sho2011

International Symposion on
Occupational Safety and Hygiene

Colóquio Internacional de
Segurança e Higiene Ocupacionais

ORGANIZAÇÃO
SPOSHO
Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais
DPS - Universidade do Minho - 4800-058 Guimarães
sho2010@sposho.pt | www.sposho.pt

INSTITUTIONAL SUPPORT

SCIENTIFIC SUPPORT

OFFICIAL SUPPORTERS

COMPANIES PARTNERS

MEDIA PARTNERS

sho2011 International Symposion on Occupational Safety and Hygiene

sho2011

10 e 11 de Fevereiro February 10th and 11th

proceedings book livro de actas

International Symposion on
Occupational Safety and Hygiene

Colóquio Internacional de
Segurança e Higiene Ocupacionais

Universidade do Minho University of Minho Guimarães – Portugal

SHO2011

Colóquio Internacional de

Segurança e Higiene Ocupacionais

International Symposium on

Occupational Safety and Hygiene

International Symposium on Occupational Safety and Hygiene Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais

Technical Record
Title
Occupational Safety and Hygiene – SHO 2011
Authors/Editors
Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P.,
Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.P.
Publisher
Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO)
Press Company
Ideal, Artes Gráficas - Guimarães
Date
February 2011
Cover Design and Pagination
Manuela Fernandes
ISBN
978-972-99504-7-6
Legal Deposit
304920/10
Edition
350 copies

Ficha Técnica
Título
Segurança e Higiene Ocupacionais – SHO 2011
Autores/Editores
Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P.,
Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.P.
Editora
Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais (SPOSHO)
Impressão e acabamentos
Ideal, Artes Gráficas - Guimarães
Data
Fevereiro de 2011
Design da capa e edição
Manuela Fernandes
ISBN
978-972-99504-7-6
Depósito Legal
304920/10
Tiragem
350 exemplares

This edition is published by the Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene - SPOSHO, 2011.

Portuguese National Library Cataloguing in Publication Data

Occupational Safety and Hygiene – SHO 2010
edited by Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.P.
Includes bibliographical references and index.
ISBN 978-972-99504-7-6
1. Safety. 2. Hygiene. 3. Industrial. 4. Ergonomics. 5. Occupational
Publisher: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais – SPOSHO
Occupational Safety Hygiene SHO Series
Publisher Prefix: 972-99504
Book in 1 volume, 720pages

This book contains information obtained from authentic sources.
Reasonable efforts have been made to publish reliable data and information, but the authors, as well as the publisher, cannot assume responsibility for the validity of all materials or for the consequences of their use.
Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or physical,
including photocopying, microfilming, and recording, or by any information storage or retrieval system, without prior permission in writing from the SPOSHO Direction Board.

All rights reserved. Authorization to photocopy items for internal or personal use may be granted by SPOSHO.

Trademark Notice: Product or corporate names may be trademarks or registered trademarks, and are used only for identification and explanation, without intent to infringe.

SPOSHO
DPS, Campus de Azurém
4800-058 Guimarães, Portugal

Visit SPOSHO online in http://www.sposho.pt

© 2011 by SPOSHO
ISBN 978-972-99504-7-6

COMISSÃO ORGANIZADORA | ORGANISING COMMITTEE

Presidente | *Chairman*
A. Sérgio Miguel Universidade do Minho

Secretário-Geral | *Secretary-General*
Pedro Arezes Universidade do Minho

Membros | *Members*
Gonçalo Perestrelo SMGP
J. Santos Baptista FEUP
Mónica Barroso Universidade do Minho
Nélson Costa Universidade do Minho
Patrício Cordeiro Universidade do Minho
Paula Carneiro Universidade do Minho
Rui Melo Universidade Técnica de Lisboa

COMISSÃO CIENTÍFICA | SCIENTIFIC COMMITTEE

Alain Garrigou Université Bordeaux I, France
A. Sérgio Miguel Esc. Engenharia, Universidade do Minho
Álvaro Cunha Fac. de Engenharia, Universidade do Porto
Anabela Simões Inst. Sup. de Educação e Ciências, Lisboa
Andrew Hale TU Delft, The Netherlands
Ângela Malcata Instituto Superior da Maia
Béda Barkokebas Universidade de Pernambuco, Brazil
C. Guedes Soares Inst. Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa
Carla Barros Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Fernando Pessoa
Catarina Silva Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa
Celeste Jacinto Fac. Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa
Cezar Benoliel Associação Latino-Americana de Engenharia de Segurança no Trabalho, Brazil
Divo Quintela Fac. Ciências e Tecnologia, Univ. de Coimbra
Duarte Nuno Vieira Inst. Nacional de Medicina Legal
Eduardo Garcia Ortiz Universidade de León, Spain
Enda Fallon National University of Ireland, Ireland
Ewa Kotarbinska Warsaw University of Technology, Poland
Fernanda Rodrigues Dep. Engenharia Civil, Universidade de Aveiro
Fernando Amaral Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Filomena Carnide Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa
Florentino Serranheira Esc. Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa
Francis La Ferla University of Malta, Malta
Francisco Rebelo Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa
Ioannis Papazoglou National Centre for Scientific Research Demokritos, Greece
Isabel Lopes Nunes Fac. Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa
J. Cardoso Teixeira Esc. Engenharia, Univ. do Minho
J. L. Bento Coelho Inst. Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa
J. Torres da Costa Fac. de Medicina, Universidade do Porto
Jacques Malchaire Université Catholique de Louvain, Belgium
João Porto Fac. de Engenharia, Universidade do Porto
João Prista Esc. Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa
João Santos Baptista Fac. de Engenharia, Univ. do Porto
João Ventura Inst. Sup. Técnico, Univ. Técnica de Lisboa
John Wilson University of Nottingham, United Kingdom
Jorge Patrício Lab. Nacional de Engenharia Civil
Jorge Santos Inst. de Educação e Psicologia, Universidade do Minho
José Carvalhais Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa
José Keating Inst. de Educação e Psicologia, Universidade do Minho
José L. Meliá Universitat de València, Spain
July Issy Universidade de Brasília, Brazil
Ken Parsons Loughborough University, United Kingdom
Luís Graça Esc. Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa
Luísa Lima ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa
Luiz Bueno Universidade Federal da Paraíba, Brazil
Manel Fernandez Associacion Española de Prevencion y Salud Laboral, Spain
Maria Teresa Vasconcelos Fac. de Ciências, Universidade do Porto
Marianne Lacomblez Fac. Psicologia e Ciências da Educação, Universidade do Porto
Marino Menozzi Swiss Federal Institute of Technology, Switzerland
Mário Vaz Fac. de Engenharia, Universidade do Porto
Marta Santos Fac. Psicologia e Ciências da Educação, Universidade do Porto
Miguel Tato Diogo Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa
Miquel Cabeças Fac. Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa
Mohammad Shariari Chalmers University of Thecnology, Sweden
Mónica Barroso Esc. Engenharia, Universidade do Minho
Olga Mayan Inst. Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto
Paul Swuste TU Delft, The Netherlands
Pedro Arezes Esc. Engenharia, Universidade do Minho
Pedro Mondelo Universitat Politècnica de Catalunya, Spain
Raquel Santos Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa
Ravindra Goonetilleke Hong Kong Univiversity of Science and Technology, Hong Kong
Ricardo Vasconcelos Fac. Psicologia e Ciências da Educação, Universidade do Porto
Ruben Balsamello Ass. Latino-Americana de Eng. de Segurança no Trabalho, Argentina
Rui Melo Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa
S. Massano Cardoso Fac. de Medicina, Univ. de Coimbra
Samir Gerges Univ. Federal de Santa Catarina, Brazil
Sergio Carporali Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico
Sílvia Silva ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa
Teresa Cotrim Fac. Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa
Timo Kauppinen Finnish Institute of Occupational Health, Finland
Waldemar Karwowski University of Central Florida, USA
Yasemin Erensal Dogus University of Instanbul, Turkey

INDEX OF AUTHORS | ÍNDICE DE AUTORES

Abajo Olea, S.	378
Abrantes, J.	363
Abreu, M. J.	80
Adad, B. C. B.	145, 250
Afonso, P.S.L.P.	540
Aguiã, R.	567
Aguiar, M.	582
Albuquerque Neto, H.	427
Alcantara, P. G. F.	641
Almeida, L. F.	598
Almeida, M.	706
Alsina, O. L. S.	413
Alves Pinheiro, F.	497
Alves Pinto, F.	125
Alvim, H.	94
Amaral, A.	545
Amaral, M. R.	100, 136, 140
Andrade, H.V.X.G.	680
Anjos, C.	125
Araruna, R.F.	200
Araújo, I. F.	427
Arezes, P. M.	244, 278, 313 339, 344, 457, 540, 562
Arruda, R.	85
Assis II, O.	105, 110, 115
Assis, T. O.	200
Azevedo, R.	120, 567
Baixinho, C.	90, 220
Baptista, C.	125
Baptista, J. S.	94, 164, 189, 215, 234, 299 304, 358, 393 473, 545, 582 665, 685
Barbosa, E. A.	427
Barbosa, F.	130
Barkokébas Jr., B.	319, 324 535, 695
Barros-Duarte, C.	254
Barroso, B. I. L.	408
Barroso, M.	120, 291
Bernardes, A.	136, 140
Borges, Ubiratan N.	578, 670, 714
Borges, Umarac N.	670
Braga, L.	80
Buckzek, M. R. M.	145, 250
Cabeças, J. M.	150
Calado, M.	518
Camacho, O.	94
Camargo, M. D.	154
Campos, A. D. M.	408, 493
Campos, C.	159
Campos, J. C.	278
Canastro, C.	164
Cardoso, A.	169
Cardoso, B.	100, 136, 140
Cardoso, Catarina	173
Cardoso, Claudino	549, 555
Cardoso, J.	120
Carnide, F.	173, 184, 229, 588
Carolino, E.	572
Carvalhais, C.	189, 582
Carvalhais, J.	205, 229, 488, 572, 588
Carvalho, N.	194
Casaleiro, A.	90
Cerqueria, C. A.	535
Chagas, H. J. C.	349
Chapellier, M.	250
Chaves, J. H.	532
Coelho Moreira, T.	37
Coelho, D. A.	333
Coelho, L.	205
Consciência, S.	283
Correia, L.	274
Costa Jr, H.	154, 286, 655
Costa, C.	210, 229, 588, 625
Costa, E. Q.	215
Costa, R.	220
Costa, R. J.	650
Costa, S.	224
Cotrim, T.	173, 274, 616
Coutinho, A.	646
Cravo, A.	229
Cruz, R. M.	234
Cunha, A.	254
Cunha-Miranda, L.	184
Dannberg, J.	239
Dejean, P.H.	250
Dias, E. B.	502
Dias, J.C.Q.	513, 518
Diogo, M. T.	86, 164, 215, 234, 299, 304 393, 545, 685
Domingues, J. P. T.	244, 447
Doneda, J. C.	250
Duarte, F. R.	497
Duarte, S.	259
Fallahi, S.	265
Faria, A.	636
Fernandes, A.	582
Fernandes, R.	169
Ferreira, C.	269
Fialho, D. H. F.	319
Fioravanti, R. H.	423
Fonseca, S. F. S.	324
Fortes, A.	611
Fortuna, P.	630
Francisco, C.	274, 388
Freire, L.	278, 452
Freitas, A.	269
Freitas-da-Costa, M.	478
Fujão, C.	690
Furtado, D. A.	598
Gabriel, R.	636
Galaio, L. M.	283, 330
Gerges, S. N. Y.	339
Giamberardino, V.	286
Gomes, E.	291
Gomes, M. L. B.	115
Gonçalves, M. S.	403
Gonçalves, V.	363
Gracio, A. C. O.	354
Grilo, A. C.	220
Guedes Soares, C.	523
Guedes, J. C.	299, 304
Hamilton, C. J.	178
Hazin, M.	309
Hipólito, J.	125
Idrogo, A. A. A.	313
Jacinto, C.	378, 523
Jesus, V.	378
Junqueira, M. S.	354
Kohlman Rabbani, E. R.	319, 324, 535, 695
Lago, E. M. G.	319, 324, 535, 695
Lama Varela, A.	45
Leão, C. P.	344, 562
Leite, E. S.	283, 330
Lemos, S.	220
Lima Neto, E. A.	344
Lima, F.	527
Lima, L. B.	408
Lima, T. M.	333
Lindgren, M.	239
Lira, J. P. A.	427
Lopes, A. M. F.	339
Lopes, J.	523
Lopes, M. F.	184
Lopes, N.	63
Loureiro, I.	344
Lourenço, I.	189
Macedo, P. P.	349, 354
Machado, E.	358
Machado, O.	567
Machado, S. C.	408
Madruga, J. F. S.	363
Madureira, J.	373
Magalhães, A. B.	215, 393, 665
Maia, C. D.	403
Maia, R. D.A.	670
Malchaire, J.	71
Marinho, R. P.	680
Marinho, T. B.	641
Marques, C. C.	427
Marques, F.	90, 220
Marques, P.	650
Marques, P. H.	378
Martins, C.	120
Martins, E. T.	383
Martins, G. T.	388
Martins, L.	309
Martins, M. C.	567
Másculo, F. S.	457
Matias, J.C.	513, 518
Matos, L.	130, 393
Matoso, T.	283, 330
Mehdipoor, A.	265
Mélo, A. L. P.	578
Melo, L. A.	675
Melo, M. B. V.	398, 403, 578, 646
Melo, R. B.	229, 461
Mendes, M.	619
Mendes, S.	254
Meneses, V. G.	363
Menezes, V. L.	398
Miguéis, B.	549
Milho, R. J.	150
Monteiro, L. F.	413, 478, 598
Monteiro, M. M.	695
Monteiro, P. R. R.	619
Moreira, C. C.	619
Moreira, M.	636
Moreno, S. R.	250
Nadolny, L.	145, 250, 418, 423
Nanes, N.	452
Nascimento, A. F.	675, 680
Nascimento, J. W. B.	598
Nascimento, M. G. F.	354
Neto, C.	588
Neves, A.	437
Neves, M. A. C.	442
Neves, P.	224
Nunes, C.	710
Nunes, I. L.	194, 388
Oliveira, A. C.	447
Oliveira, E.	452
Oliveira, M. A-Y.	358
Oliveira, R. C.	457
Oliveira Fernandes,E.	373

Pais, A.	461
Paladini, E.	313
Palhinha, P.	465, 611
Parente, N.	173
Patrício, P.	469, 473
Patrício, S. R. R.	478
Pedro, M.	523
Pedrosa, L.	483
Penedo, S.	488
Pereira, C.	582
Pereira, G. S.	250
Pereira, I.	283
Pereira, M. A.	493
Pessoa, S.	125
Pinheiro, F. A.	502, 507
Pinto, Abel	53
Pinto, Ana	513, 518
Pinto, R.	259
Pintor, S.	523
Pires, C.	527
Pires, P.	254
Ponce Leão, R.	94
Pretto, J.	250
Prista, J.	710
Queirós, O.	532
Rafailov,I.	309
Ramos, C.	706
Ramos, D. G. G.	540
Ramos, A. C. L.	497
Raposo, A.	229
Reis, C. M.	368
Ribeiro, E. C.	545
Rocha, Edna	545
Rocha, Eduardo	545
Rocha, R.	283
Rodrigues, C.	120
Rodrigues, F.	549, 555
Rodrigues, G. L.	675
Rodrigues, M.A.	562
Rodrigues, Maria C.	309
Rodrigues, Matilde	619
Rodrigues, V.	616
Rosado, L.	706
Rua, A.	685
Sá, M. M.	120, 567

Saavedra, A. J.	593
Sabino, A.	572
Sabino, R.	706
Sampaio, P.	244, 437
Santos, B. H. F.	578
Santos, F. J. B.	535
Santos, Joana	189, 224, 582
Santos, João	588
Santos, M. B. G.	413, 478, 598
Santos, Mafalda	593
Santos, Margarida	572
Santos, Mónica	603, 606
Santos, Paula	130, 159
Santos, Paulo	465, 611
Santos, Raquel	488
Santos, Roberta L.	363, 641, 646
Santos, Robson A.	403
Saraiva, D.	210, 625
Serra e Silva, L.	465, 611
Serranheira, F.	616
Shahriari, M.	239, 265
Shapovalova, O.	283, 330
Silva, Catarina	173, 210, 229, 588, 625
Silva, C. F.	274
Silva, Cátia R.	619
Silva, Cristiane H.	598
Silva, Daniel	630
Silva, David	636
Silva, F. L. H.	413
Silva, G. M. A.	507
Silva, L. B.	363, 413, 641, 646
Silva, Manuela	582
Silva, M. G.	125
Silva, Manuela V.	619
Silva, Maria V.	224
Silva, Raquel	447
Silva, Ricardo M.	105, 110, 398
Silva, Rita	220
Silva, Roberto S.	250, 418
Silva, Sílvia	523, 650
Silva, Susana	90
Silva, T. H. P. C.	655
Silvestre, S.	120
Simões, R.	513, 518

Soares, M.	383
Soares, V.	660
Sousa, A. O.	665
Sousa, F. K. A.	670
Sousa, M.	254
Sousa, S.	313
Sousa, V. L.	646
Souto, M. S. M. L.	675, 680
Souto, R. R.	670
Swuste, P.	27
Taigy, A. C.	85
Teixeira, João Paulo	189, 582
Teixeira, José	120
Teixeira, P.	555
Tito, R. A. A.	105
Torres Pombo, J.	45
Torres Rivas, M.J.	45
Uva, A.	616
Vairinhos, V.	378
Vale, J.	685
Valente, N.	690
Van Gulijk, C.	27
Vasconcelos, A. L. M.	427
Vasconcelos, B.. M.	319, 324, 535, 695
Vasconcelos, D. S. C.	398
Vasconcelos, P. E. M.	641, 646
Vasconcelos, R.	259, 630, 660
Vasconcelos, S. C. S.	427
Veloso Neto, H.	432
Ventura, J.	701
Veríssimo, C.	706
Viegas, C.	706
Viegas, S.	710
Vieira, C.	254
Vila Real, P.	63
Vilela, J.	173
Villarouco, V.	309
Vitório, D.	714
Vivan Cardoso, F. A.	178
Zwaard, W.	27

INDEX | ÍNDICE

PROGRAMME | PROGRAMA	**10**
FOREWORD | PREÂMBULO	**19**
INVITED KEYNOTES | COMUNICAÇÕES CONVIDADAS	**22**
The history of Safety Science. Theories, models and metaphors of the early days	27
A privacidade dos trabalhadores e as novas tecnologias de informação e comunicação	37
Valores limite ambientales e índices biológicos de exposición para agentes químicos.	45
Indicadores de Segurança Ocupacional: Uma análise crítica	53
Resistência ao fogo de estruturas e de elementos de construção: verificação experimental e numérica	63
The SOBANE strategy applied to the management of psychosocial aspects	71
SUBMITTED PAPERS | ARTIGOS SUBMETIDOS	79
Conforto vs. Desempenho dos Dispositivos Médicos Não Activos: Necessidade ou Luxo?	80
Sustentabilidade ambiental e sua interação com a ergonomia ambiental: discussões sobre instrumento legal brasileiro para contratação de obras públicas	85
Prevenção de lesões musculo-esqueléticas nos enfermeiros - Projecto de Formação para avaliação e controlo do risco no centro hospitalar de Torres Vedras	90
Riscos organizacionais em medicina hiperbárica	94
Certificação Integrada, Autorização ACT e Acreditação. Que mais Valias?	100
Estudo da viabilidade de um curso online como ferramenta de treinamento para segurança no trabalho em canteiro de obras.	105
Uso do sistema INFOPAE para o desenvolvimento e gerenciamento de planos de ação de emergência vista a redução de impactos causados por desastres ambientais: Estudo de caso na Petrobras	110
Uso do sistema SD2000 Plus na monitorização da saúde do trabalhor. Estudo de caso na Petrobras	115
Movimentação manual de cargas - Influência na força requerida para manutenção do equilíbrio durante transposição de obstáculos em trabalhadores da construção	120
Estudo comparado nas administrações públicas de quatro países europeus: estatísticas de sinistralidade laboral 2004-2008	125
As nanoparticulas em ambientes ocupacionais	130
Acreditação de ensaios de Ar Ambiente Laboral	136
Validação de ensaios de Ar Ambiente Laboral	140
Atelie in company com foco na ergonomia participativa para melhoria do abastecimento de uma caldeira a lenha	145
Are anti-vibration gloves effective in the work environment?	150
Pericias judiciais: um estudo de casos de LER/DORT com base em epidemiologia	154
Exposição combinada: Ruído e Substâncias Ototóxicas	159
Circuito do Medicamento Citotóxico: Avaliação de Riscos	164
A Atividade do Operador de Console da Área de Transferência e Estocagem de uma Refinaria de Petróleo e sua Importância na Confiabilidade dos Processos	169
Análise Ergonómica do Risco Ocupacional na Movimentação Manual de Doentes num Serviço de Neurotrauma	173
Os acidentes de trabalho na construção civil e sua relação com o IDH	178
Prevalência de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho: resultados preliminares sobre a magnitude do problema em Portugal	184
Conforto Térmico em meio Hospitalar – o caso do serviço de Esterilização	189
Análise de riscos num posto de abastecimento de combustível	194
Perfil dos usuários do serviço de reabilitação do instituto nacional de seguridade social em um município brasileiro	200
Factores condicionantes do desempenho e segurança dos manobradores de empilhadores	205
Monitorização das relações saúde-condições de trabalho num serviço municipalizado de água e saneamento: resultados no sector das águas	210
Ambiente Térmico Quente e o Seu Impacto na Sinistralidade e Produtividade	215
Lesões Músculo-Esqueléticas: Postura correcta na escola, postura adquirida para a vida	220
Avaliação da exposição ocupacional a vibrações transmitidas ao sistema corpo inteiro: estudo preliminar em motoristas de pesados de mercadorias	224
Análise Ergonómica no Núcleo de Contacto com o Cliente, dos SMAS Oeiras-Amadora	229
Medidas de autoprotecção (SCIE) - Gestão para não técnicos	234
Evaluation of na incident causation model - a case study	239
Integrated management systems: The vision from the perspective of the occupational health & safety system	244
Um projecto multi e interdisciplinar para prevenção de acidentes e doenças ocupacionais	250
Factores de risco psicossociais: efeitos na saúde e no bem-estar em operadoras de caixa	254
Gestão da formação em segurança numa empresa industrial química: debates entre a rigidez formal e a eficácia potencial a partir de um estudo de caso	259
Application of bayesian networks in corrective maintenance safety	265
Concepção de referenciais de competencias para a formação em segurança no trabalho, no sector da construção civil	269
Percepção de Satisfação e Bem estar e capacidade de trabalho em enfermeiros	274
A importância de avaliações qualitativas em sistemas de e-learning	278
Acidentes com risco biológico comprovado num hospital central	283

Atividades na área de governança do setor hoteleiro com enfoque para a higiene e segurança do trabalho	286
Acidentes com máquinas: análise e prevenção	291
Controlo das condições térmicas ambientais em gabinetes	299
Factores condicionantes da Tolerância ao calor	304
Análise ergonómica comparativa do posto de trabalho do auxiliar de enfermagem na UTI pediátrica (Pública e privada) no Recife (PE) – Estudo de um caso	309
Sistema Integrado de Gestão – SIG: Um modelo para as PMEs	313
Avaliação da exposição dos trabalhadores aos agentes químicos provenientes do processo de despesca do camarão de cativeiro.	319
Treinamento como fator de mudança no comportamento de risco. Estudo de caso: construção de canais.	324
Exposição profissional a radiações ionizantes num hospital central: experiência de um programa de prevenção	330
Estudo de um caso de lesão músculo-esquelética resultante de acidente de trabalho na função pública em Portugal - a perspectiva do indivíduo lesionado	333
A comparison between hearing protector properties measured in laboratory and perceived by the users	339
O que pode oferecer um modelo de regressão logística a um estudo ergonómico tridimensional	344
Análise da Qualidade de Vida no Trabalho de uma indústria do setor calçadista no município de Campina Grande – PB através dos indicadores de satisfação	349
Análise dos riscos ocupacionais em uma indústria de laticínios na região do cariri paraibano	354
The occurence of musculoskeletal injuries in nursing professionals: Na analysis of Portuguese hospitals	358
Estudo comparativo e análise perceptiva do efeito do ruído urbano causado a população do bairro da Torre em João Pessoa, Paraíba, Brasil	363
Análise dos acidentes na construção	368
Human exposure to indoor air: the Portuguese case	373
O controlo de álcool e drogas e a sinistralidade laboral nos comboios de Portugal: tratamento de dados	378
O erro humano na aviação: O comportamento dos pilotos nos momentos criticos do voo	383
Análise de riscos ocupacionais no hospital de dia do serviço de hemato-oncologia do Hospital Garcia de Orta	388
A Evolução da Indústria Extractiva Portuguesa no último século - Prespectivas de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	393
Análise do sistema de gestão da segurança e saude no trabalho das cooperativas de eletrificação rural - estudo de caso no Nordeste Brasileiro	398
Boas práticas de Saúde e Segurança na atividade laboral dos operários da Construção Civil - Relato de uma experiência educativa	403
Aspectos legais da prevenção da DORT no Brasil	408
Estudos comparativos da sensação térmica subjetiva com o modelo de Fanger e dos efeitos da iluminação e temperatura	413
O olhar ergonomico da organização do trabalho para uma indústria fitoterápica	418
Prevenção de acidentes para jovens trabalhadores - o caso de um curso em EAD	423
Environmental education and its influence in an institution of higher education: the study of workers of the university restaurant in the city of Campina Grande - Brazil.	427
Factores estruturais e processuais da cultura organizacional de segurança e saúde no trabalho	432
O uso de indicadores de desempenho nos sistemas de gestão integrados: estado da arte	437
Os Serviços de SST e a Competitividade das Organizações	442
As lesões músculo-esqueléticas nos técnicos de balneoterapia	447
Análise ergonômica da identidade visual corporativa: um estudo de caso	452
Análise da relação entre a execução de posturas forçadas e o aparecimento de dores nos membros superiores: estudo de caso em um industria de calçados	457
Condições de iluminação em ambiente de escritório: influencia no conforto visual	461
Reabilitação da Torre da Universidade de Coimbra: Estaleiro de construção e estaleiro pedagógico	465
Licenciamento de equipamentos sob pressão - uma forma de proteger as pessoas	469
Impactos dos acidentes com equipamentos sob pressão	473
Diagnóstico ergonômico das digitadoras em uma clínica de unidade de imagem médica com ênfase na saúde ocupacional	478
As Condições de Segurança, Higiene e Saúde nas Carpintaricas do Concelho da Figueira da Foz	483
Work Accidents in Lift Maintenance Activity	488
Avaliação ergonomica dos mobiliário do sector de corte da rebarba do arco do coador de café de algodão	493
Análise Ergonomica do Trabalho: estudo de caso em salões de beleza da cidade de Juazeiro/BA/Brasil	497
Influência dos aspectos ergonomicos de sala de aula na atividade de ensino-aprendizagem: o caso de uma escola de ensino fundamental e médio na cidade de Petrolina/PE/Brasil	502
Riscos de LER/DORT na atividade de raleio manual de bagas de uvas de mesa no Submédio São Francisco	507
Análise de Riscos na Área de Produção de uma Empresa Industrial	513
A Importância da Manutenção na Segurança e Saúde do Trabalho	518
O papel do tipo de perguntas na obtenção de informação sobre acidentes de trabalho	523
A contribuição da Ergonomia na segurança de máquinas e equipamentos	527
Os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa na promoção da prevenção e segurança em contexto educativo	532

Avaliação do ruído ocupacional e proposição de estratégia para determinação de proteção auricular: estudo em estações elevatórias no Brasil	535
Externalidades em Segurança do Trabalho: A importância da análise custo/benefício	540
Análise estatística de acidentes de trabalho com destopadeiras no Estado do Pará - Uma projeção para a região amazônica	545
Aplicação do FMEA a sistemas de construção de viadutos	549
Aplicação do FMECA a Sistemas de Estabilização e Reforço de Maciços em Túneis	555
Importance of the risk accetance criteria in the decision making process - a review	562
Avaliação da segurança e da acessibilidade dos espaços gimnodesportivos a pessoas com mobilidade condicionada	567
Factores de risco do stress relacionado com o trabalho e níveis de stress percebido no corpo académico: estudo numa instituição do ensino superior politécnico	572
Aspectos Legais de Prevenção de riscos à Saúde, Higiene e Segurança no ambiente Laboral: Um comparativo teórico entre os países que compoem a CPLP - Comunidade do Países de Língua Portuguesa	578
Qualidade do ar interior em jardins-de-infância: relação entre os parâmetros ambientais e os níveis de ocupação dos espaços	582
Estudo ergonómico da actividade dos canalizadores da divisão de águas dos smas de Oeiras e Amadora	588
OHS in the iberian peninsula: legal aspects and professional practice	593
Diagnóstico de Higiene, Saúde e Segurança do Trabalho em Galpões para Criação de Frangos de Corte	598
Cronobilogia ao serviço da Saúde Ocupacional - destaque para o envelhecimento do trabalhador	603
Cronobilogia ao serviço da Saúde Ocupacional - noções sobre desempenho, risco de acidentes, trabalho por turnos e padrão sono-vigília	606
Gestão do stress ocupacional no sector da construção	611
Estudo nacional de caracterização da Sintomatologia músculo-esquelética em enfermeiros	616
Análise da percepção ergonómica de postos de trabalho: um estudo de caso em meio hospitalar	619
Monitorização das relações saúde-trabalho nos serviços municipalizados de água e saneamento de oeiras e amadora: resultados no sector do saneamento	625
A transformação das condições de trabalho enquanto critério para a avaliação da formação em segurança: reflexões e desafios a partir de um estudo de caso	630
Influência do transporte de cargas acrescidas em parâmetros espácio-temporais do apoio plantar durante o caminhar de mulheres pós-menopáusicas	636
Estudo termofísico em unidades de terapia intensiva de hospitais de João Pessoa, Paraíba, Brasil	641
Promoção do conforto a partir da redução de carga térmica: aplicação de materiais não convencionais em revestimentos de paredes internas de salas de aula do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba	646
Medidas de protecção radiologica: um estudo na radiologia dentaria intraoral	650
Prevenção de acidentes em lavanderias hospitalares com vistas aos materiais perfuro-cortantes	655
Análise ergonómica, guidage da actividade e formação de pintores automóvel: Promover a segurança desenvolvnedo a competência	660
A influência do ambiente térmico na actividade mineira: estado da arte	665
Abordagem de pontos da ergonomia no setor de malharia de uma indústria têxtil: Estudo de Caso	670
Identificação e avaliação da exposição dos trabalhadores à poeira com sílica - estudo de caso na atividade de corte e assentamento de cerâmica na indústria da construção da cidade de João Pessoa - Paraíba/Brasil	675
Exposição à sílica na Indústria da construção: transferência do conhecimento através de ações educativas	680
Aspectos Económicos na Prevenção de Riscos Ocupacionais	685
Gestão da exposição ao risco em tarefas de movimentação manual de cargas durante a manutenção e reparações de elevadores – reconcepção da mala de transporte	690
Projeto de proteção coletiva: ferramenta para gestão de obra	695
A utilização de modelos na protecção contra incêndios	701
Contaminação fúngica em unidades de restauração colectiva de duas empresas	706
Exposição profissional a compostos orgânicos voláteis na indústria gráfica – Estudo de caso	710
Análise da qualidade de vida no trabalho em hotelaria utilizando indicadores biopsicossociais organizacionais - um estudo de caso	714

PROGRAMME | PROGRAMA

February 10th

	Auditório Nobre
09:30	**Opening Cerimony** President of SPOSHO Deans of UMinho, UPorto and UTL* Mayor of Guimarães* President of ACT*
09:45	**OPENING KEYNOTE 1** Estrategias Estatales de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UE: Un análisis comparativo **PILAR COLLANTES,** OSALAN (País Vasco), Spain
10:15	**OPENING KEYNOTE 2** The history of Safety Science. Theories, models and metaphors of the early days **PAUL SWUSTE**, TU Delft, The Netherlands
10:45	**Coffee-break**
11:15	**SESSION 1: SAFETY MANAGEMENT I** **Invited keynote** A privacidade dos trabalhadores e as novas tecnologias de informação e comunicação **TERESA MOREIRA,** Esc. de Direito da UMinho, Portugal
11:45	**Daniel Silva, Paula Fortuna, Ricardo Vasconcelos** A transformação das condições de trabalho enquanto critério para a avaliação da formação em segurança: reflexões e desafios a partir de um estudo de caso
12:00	**Matilde Rodrigues, Pedro Arezes, Celina Leão** Importance of the risk acceptance criteria in the decision making process - a review
12:15	**Johanna Dannberg, Mohammad Shahriari, Mats Lindgren** Evaluation of an incident causation model - a case study
12:30	**D. Ramos, P. Arezes, P. Afonso** Externalidades em Segurança do Trabalho: A importância da análise custo/benefício
12:45	**Lunch**
14:30	**SESSION 2 – ERGONOMICS AND PHYSICAL ENVIRONMENT** **Invited keynote** Oportunidades y Retos de la Ergonomía a medio plazo **PEDRO MONDELO,** U. Politècnica de Catalunya, Spain
15:00	**Nelson Valente, Carlos Fujão** Gestão da exposição ao risco em tarefas de movimentação manual de cargas durante a manutenção e reparações de elevadores – reconcepção da mala de transporte
15:15	**A. Pais, R. Melo** Condições de iluminação em ambiente de escritório: influencia no conforto visual
15:30	**Rui Azevedo, et al**. Movimentação manual de cargas - Influência na força requerida para manutenção do equilíbrio durante transposição de obstáculos em trabalhadores da construção
15:45	**José Cabeças, Rute Milho** Are anti-vibration gloves effective in the work environment?
16:00	**Coffee-break**
16:30	**SESSION 3 – CHEMICAL AND BIOLOGICAL AGENTS** **Invited keynote** Valores límite e índices Biológicos de Exposición **JESUS TORRES POMBO,** Técnico Superior PRL, Spain
17:00	**S. Silva, P. Marques, R. Costa** Medidas de protecção radiológica: um estudo na radiologia dentária intraoral
17:15	**Susana Viegas e João Prista** Exposição profissional a compostos orgânicos voláteis na indústria gráfica – Estudo de caso
17:30	**Luis Galaio, Ema Leite, Olena Shapavalova et al.** Acidentes com risco biológico comprovado num hospital central
17:45	**Carla Viegas, Carla Ramos, Marina Almeida et al.** Contaminação fúngica em unidades de restauração colectiva de duas empresas

*to be confirmed

	B1.14
11:15 12:45	**M. Sá, Rui Azevedo, Osvaldo Machado et al.** "Avaliação da segurança e da acessibilidade dos espaços gimnodesportivos a pessoas com mobilidade condicionada"
	Maria Santos, Wallace Nascimento, Larissa Almeida et al., "Diagnóstico de Higiene, Saúde e Segurança do Trabalho em Galpões para Criação de Frangos de Corte"
	Luciana Pedrosa "As Condições de Segurança, Higiene e Saúde nas Carpintarias do Concelho da Figueira da Foz"
	Alexander Cardoso, Rosana Fernandes "A Atividade do Operador de Console da Área de Transferência e Estocagem de uma Refinaria de Petróleo e sua Importância na Confiabilidade dos Processos"
14:30 16:00	**Bruno Santos, Ana Mélo, Maria Melo** "Aspectos Legais de Prevenção de riscos à Saúde, Higiene e Segurança no ambiente Laboral: Um comparativo teórico entre os países que compõem a CPLP - Comunidade do Países de Língua Portuguesa"
	Luísa Matos, J. Baptista, A. Magalhães "A Evolução da Indústria Extractiva Portuguesa no último século - Prespectivas Segurança, Saúde e Sustentabilidade"
	A. Pinto, M. Calado, J. Dias et al. "A Importância da Manutenção na Segurança e Saúde do Trabalho"
	Paulo Patrício "Licenciamento de equipamentos sob pressão uma forma de proteger as pessoas"
	Maria Amaral, Bárbara Cardoso "Certificação Integrada, Autorização ACT e Acreditação. Que mais Valias?"
	Paulo Patrício, João Baptista "Impactos dos acidentes com equipamentos sob pressão"
	Maria Amaral, Bárbara Cardoso "Vantagens da Certificação Integrada na Prestação de Serviços Externos SHT"
16:30 18:00	**Onildo Assis, Ricardo Silva** "Uso do sistema INFOPAE para o desenvolvimento e gerenciamento de planos de ação de emergência vista a redução de impactos causados por desastres ambientais: Estudo de caso na Petrobras"
	Perseu Macedo, Hérmane Chagas "Análise da Qualidade de Vida no Trabalho de uma indústria do setor calçadista no município de Campina Grande – PB através dos indicadores de satisfação"
	Onildo Assis, Maria Gomes "Uso do sistema SD2000 Plus na monitorização da saúde do trabalhor. Estudo de caso na Petrobras"
	Eliane Lago, Béda Junior, Emilia Rabanni et al. "Treinamento como fator de mudança no comportamento de risco. Estudo de caso: construção de canais."
	Maria Buckzek, Bruno Adad, Luciano Nadolny "Atelie in company com foco na ergonomia participativa para melhoria do abastecimento de uma caldeira a lenha"
	Brites dos Santos "5Ss Uma ferramenta de melhoria contínua das condições de trabalho"

	B1.15
11:15 12:45	**J. Santos, C. Carvalhais, M. Aguiar et al.** "Qualidade do ar interior em jardins-de-infância: relação entre os parâmetros ambientais e os níveis de ocupação dos espaços"
	S. Costa, J. Santos, M. Silva et al. "Avaliação da exposição ocupacional a vibrações transmitidas ao sistema corpo inteiro: estudo preliminar em motoristas de pesados de mercadorias"
	Andreia Bernardes, Bárbara Cardoso, M. Amaral "Acreditação de ensaios de Ar Ambiente Laboral"
	Joana Guedes, J. Baptista, M. Diogo "Controlo das condições de ambiente térmico em gabinetes"
	Béda Junior, Eliane Lago, Bianca Vasconcelos et al. "Avaliação da exposição dos trabalhadores aos agentes químicos provenientes do processo de despesca do camarão de cativeiro."
	Joana Madureira e Eduardo de Oliveira Fernandes "Human exposure to indoor air: the Portuguese case"
14:30 16:00	**Alba Lopes, Pedro Arezes, Samir Gerges** "Comparação entre propriedades físicas de protetores auditivos medidas em laboratório e percebidas pelos utilizadores"
	Emilia Rabbani, Béda Junior, Eliane Lago et al. "Avaliação do ruído ocupacional presente na operação de casa de bombas de estações elevatórias de água e esgoto do estado de Pernambuco"
	Luciano Monteiro, Flávio Silva, Odelsia Alsina et al. "Estudos comparativos da sensação térmica subjetiva com o modelo de Fanger e dos efeitos da iluminação e temperatura"
	Luiz Silva, Antonio Coutinho, Vivian Souza et al. "Promoção do conforto a partir da redução de carga térmica: aplicação de materiais não convencionais em revestimentos de paredes internas de salas de aula do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba"
	Maria Souto, Aldson Nascimento, Hanelle Galvão et al. "Exposição à sílica na Indústria da construção: transferência do conhecimento através de ações educativas"
	Maria Souto, Aldson Nascimento, Luiz Melo et al. "Identificação e avaliação da exposição dos trabalhadores à poeira com sílica - estudo de caso na atividade de corte e assentamento de cerâmica na indústria da construção da cidade de João Pessoa - Paraíba/Brasil"
16:30 18:00	**A. Pinto, A. Dias, J. Matias et al.** "Análise de Riscos na Área de Produção de uma Empresa Industrial"
	Emanuel Gomes, Mónica Barroso "Acidentes com máquinas: análise e prevenção"
	Neuza Carvalho, Isabel Nunes "Análise de riscos num posto de abastecimento de combustível"
	Fernanda Cardoso, Hamilton Junior "Os acidentes de trabalho na construção civil e sua relação com o IDH"
	Ana Menezes, Luciana Lima, Barbara Barroso et al. "Aspectos legais da prevenção da DORT no Brasil"
	C. Duarte, A. Cunha, S. Mendes et al. "Factores de risco psicossocial: efeitos na saúde e no bem-estar em operadores de caixa"

	B1.16
11:15 12:45	**Juliana Madruga, Valéria Gonçalves, Luiz Silva et al.** "Estudo comparativo e análise perceptiva do efeito do ruído urbano causado a população do bairro da Torre em João Pessoa, Paraíba, Brasil"
	Edgard Martins, Laura Martins, Lia Augusto et al. "O erro humano na aviação: O comportamento dos pilotos nos momentos criticos do voo"
	Andreia Neves, Paulo Sampaio "O uso de indicadores de desempenho nos sistemas de gestão integrados: estado da arte"
	Luciana Freire, Pedro Arezes, José Campos "A importância de avaliações qualitativas em sistemas de e-learning"
	Ana Sabino, Margarida Santos, José Carvalhais et al. "Factores de risco do stress relacionado com o trabalho e níveis de stress percebido no corpo académico: estudo numa instituição do ensino superior politécnico"
	Onildo Assis, Rayff Tito, Ricardo Silva "Estudo da viabilidade de um curso online como ferramenta de treinamento para segurança no trabalho em canteiro de obras."
14:30 16:00	**S. Penedo, R. Santos, J. Carvalhais** "Acidentes de trabalho na actividade de manutenção de ascensores"
	Thais Silva, Hamilton Junior "Prevenção de acidentes em lavanderias hospitalares com vistas aos materiais perfuro-cortantes"
	Eduardo Rocha, Antonio Amaral, Elton Ribeiro et al. "Análise do índice de acidentes em operações com destopadeira em serrarias do estado do Pará - Uma projeção para a região amazónica"
	Júlio Doneda, Roberto Silva, Bruno Adad et al. "Um projecto multi e interdisciplinar para prevenção de acidentes e doenças ocupacionais"
	Conceição Baptista, Cláudia Anjos, Matilde Silva et al. "Estudo comparado nas administrações públicas de sete países europeus: estatísticas de sinistralidade laboral 2004-2008"
16:30 18:00	**Albuquerque Neto, H. C., Marques, C. C., Lira, J. P. A., Vasconcelos, A. L. M., Vasconcelos, S. C. S., Araújo, I. F., Barbosa, E. A.** "Environmental education and its influence in an Institution of Higher Education: The study of workers of the university restaurant in the city of Campina Grande - Brazil"
	Cláudia Ferreira, Ana Freitas "Concepção de referenciais de competências para a formação em segurança no trabalho, no sector da construção civil"
	Cláudia Francisco, Teresa Cotrim, Lídia Correia et al. "Percepção de Satisfação e Bem estar e capacidade de trabalho em enfermeiros"
	Raquel Carvalho, Thiago Assis "Perfil dos usuários do serviço de reabilitação do instituto nacional de seguridade social em um município brasileiro"
	Orlando Queirós, José Chaves "Os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa na promoção da prevenção e segurança em contexto educativo"
	Daiana Vitório, Ubiratan Borges "Análise da qualidade de vida no trabalho em hotelaria utilizando indicadores biopsicossociais organizacionais - um estudo de caso"

	B1.17
11:15 12:45	**Ana Cravo, Andreia Raposo, José Carvalhais et al.** "Análise Ergonómica no Núcleo de Contacto com o Cliente, dos SMAS Oeiras-Amadora"
	João Santos, Catarina Neto, José Carvalhais et al. "Estudo ergonómico da actividade dos canalizadores da divisão de águas dos smas de Oeiras e Amadora"
	Paulo Santos, António Fortes, Paulo Palhinha et al. "Gestão do stress ocupacional no sector da construção"
	Cláudia Costa, Catarina Silva, David Saraiva "Monitorização das relações saúde-trabalho nos serviços municipalizados de água e saneamento de oeiras e amadora: resultados no sector das águas"
	Filomena Carnide, Luis Miranda, Maria Lopes "Prevalência de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho: resultados preliminares sobre a magnitude do problema em Portugal"
	F. Serranheira, T. Cotrim, V. Rodrigues et al. "Estudo nacional de caracterização da Sintomatologia músculo-esquelética em enfermeiros"
14:30 16:00	**Maria Fernanda Rodrigues, Bruno Miguéis, Claudino Cardoso** "Aplicação do FMEA a sistemas de construção de viadutos"
	Maria Fernanda Rodrigues, Pedro Teixeira, Claudino Cardoso "Aplicação do FMECA a Sistemas de Estabilização e Reforço de Maciços em Túneis"
	Catarina Silva, Cláudia Costa, David Saraiva "Monitorização das relações saúde-trabalho nos serviços municipalizados de água e saneamento de oeiras e amadora: resultados no sector do saneamento
	Maria Melo, Diogo Vasconcelos, Valeska Menezes et al. "Análise da gestão da segurança e saude no trabalho das cooperativas de eletrificação rural - estudo de caso no Nordeste Brasileiro"
	Cristina Madureira dos Reis "Análise dos acidentes na construção"
	Cristina Nunes, Mafalda Santos, Sofia Gonçalves "Implementação prática de medidas de prevenção e protecção em actividades de radiografia industrial"
16:30 18:00	**Paulo Palhinha, Luís Silva, Paulo Santos** "Reabilitação da Torre da Universidade de Coimbra: Estaleiro de construção e estaleiro pedagógico"
	Bianca Vasconcelos "Projeto de proteção coletiva: ferramenta para gestão de obra"
	João Couto, Armanda Couto "Análise das causas dos incumprimentos relacionados com a segurança nas obras de reabilitação"
	Maria Melo, Robson Santos, Márcio Gonçalves et al. "Boas práticas de Saúde e Segurança na atividade laboral dos operários da Construção Civil - Relato de uma experiência educativa"

February 11th

	Auditório Nobre
09:30	**SESSION 4 – SAFETY MANAGEMENT II** **Invited keynote** Indicadores de Segurança: uma análise crítica **ABEL PINTO**, Portugal
09:45	**Sandra Pintor, Sílvia Silva, Mafalda Pedro et al.** O papel do tipo de perguntas na obtenção de informação sobre acidentes de trabalho
10:00	**Mafalda Santos, Javier Saavedra** OHS in the iberian peninsula: legal aspects and professional practice
10:15	**J. Domingues, Paulo Sampaio, Pedro Arezes** Integrated management systems: The vision from the perspective of the occupational health & safety system
10:30	**Rui Cruz, Miguel Diogo, João Baptista** Medidas de autoprotecção (SCIE) - Gestão para não técnicos
10:45	**Coffe break**
11:15	**SESSION 5 – FIRE SAFETY** **Invited keynote** Resistência ao fogo das estruturas e elementos de construção: verificação experimental e numérica **PAULO VILA REAL,** Universidade de Aveiro, Portugal
11:45	**João Ventura** A utilização de modelos na protecção contra incêndios.
12:00	**Vera Soares, Ricardo Vasconcelos** Análise ergonómica, guidage da actividade e formação de pintores automóvel: Promover a segurança desenvolvendo a competência
12:15	**Helena Alvim, M. Diogo, R. Leão et al.** Riscos organizacionais em medicina hiperbárica
12:30	**Paulo Marques, Valter Vairinhos, Vasco Jesus et al**. O controlo de álcool e drogas e a sinistralidade laboral nos comboios de Portugal: tratamento de dados
12:30	**Lunch**
14:30	**SESSION 6 – SAFETY MANAGEMENT III** **Invited keynote** The strategy SOBANE in the field of psychosocial factors **JACQUES MALCHAIRE,** U. Catholique de Louvain, Belgium
15:00	**Hernâni Veloso Neto** Factores estruturais e processuais da cultura organizacional de segurança e saúde no trabalho
15:15	**Gonçalo Martins, Cláudia Francisco, Isabel Nunes** Análise de riscos ocupacionais no hospital de dia do serviço de hemato-oncologia
15:30	**Miguel Neves** Os Serviços de SST e a Competitividade das Organizações
15:45	**Luís Coelho, José Carvalhais** Factores condicionantes do desempenho e segurança dos manobradores de empilhadores
16:00	**Coffe break**
16:30	**CLOSING KEYNOTE** A Prevenciòn de Riesgos Laborales en Galicia. Principais actuacións do Instituto Galego de Seguridade e Saúde Laboral (ISSGA) **ADELA QUINZÁ-TORROJA GARCÍA,** ISSGA (Galicia), Spain
17:00	**SYMPOSIUM'S CLOSING**

	B1.15
09:30 10:45	**Luiz Silva, Priscila Vasconcelos, Roberta Santos et al.** "Estudo termofísico em unidades de terapia intensiva de hospitais de João Pessoa, Paraíba, Brasil"
	Ema Leite, Tiago Matoso, Olena Shapavalova et al. "Exposição profissional a radiações ionizantes num hospital central: experiência de um programa de prevenção"
	A. Sousa, J. Baptista, A. Magalhães "A influência do ambiente térmico na actividade mineira: estado da arte"
	Catarina Campos, Paula Santos "Exposição combinada: Ruído e Substâncias Ototóxicas"
	Emília Costa, João Baptista, Miguel Diogo et al. "Ambiente Térmico Quente e o Seu Impacto na Sinistralidade e Produtividade"
	Fernando Barbosa, Luísa Matos, Paula Santos "As nanoparticulas em ambiente ocupacional"
11:15 12:45	**Cátia Canastro, J. Baptista, M. Diogo** "Circuito do Medicamento Citotóxico: Avaliação de Riscos"
	Perseu Macedo, Ana Grácio, Maria Nascimento et al. "Análise dos riscos ocupacionais em uma indústria de laticínios na região do cariri paraibano"
	Luciano Nadolny, Raphael Fioravanti "Prevenção de acidentes para jovens trabalhadores - o caso de um curso em EAD"
	Sara Fallahi, Amin Mehdipoor, Mohammad Shahriari "Application of bayesian networks in corrective maintenance safety"
14:30 16:00	**Susana Patrício, Luciano Monteirom Maria Santos** "Diagnóstico ergonômico das digitadoras em uma clínica de unidade de imagem médica com ênfase na saúde ocupacional"
	Isabel Loureiro, Celina Leão, Pedro Arezes et al. "O que pode oferecer um modelo de regressão logística a um estudo ergonómico tridimensional"
	Luciano Nadolny, Roberto Silva "O olhar ergonomico da organização do trabalho para uma indústria fitoterápica"
	Márcia Pereira, Ana Menezes "Avaliação ergonomica dos mobiliário do sector de corte da rebarba do arco do coador de café de algodão"

	B1.16
09:30 10:45	**Francisco Pinheiro, Eduardo Dias** "Influência doas aspectos ergonomicos de sala de aula na atividade de ensino-aprendizagem: o caso de uma escola de ensino fundamental e médio na cidade de Petrolina/PE/Brasil"
	David Silva, Ronaldo Gabriel, Maria Moreira et al. "Influência do transporte de cargas acrescidas em parâmetros espácio-temporais do apoio plantar durante o caminhar de mulheres pós-menopáusicas"
	Romero Oliveira, Pedro Arezes "Análise da relação entre a execução de posturas forçadas e o aparecimento de dores nos membros superiores: estudo de caso em um industria de calçados"
	Marcia Hazin, Laura Martins, Vilma Villarouco et al. "Análise ergonômica do posto de trabalho do auxiliar de enfermagem em UTI pediátrica"
	Francisco Pinheiro, Glaúcia Silva "Riscos de LER/DORT na atividade de raleio manual de bagas de uvas de mesa no Submédio São Francisco"
	Adélia Alves, Cristina Baixinho, Fátima Marques et al. "Prevenção de lesões musculo-esqueléticas nos enfermeiros - Projecto de avaliação e controlo do risco no centro hospitalar de Torres Vedras"
11:15 12:45	**A. Oliveira, R. Silva, J. Domingues** "As lesões músculo-esqueléticas nos técnicos de balneoterapia"
	Mericler Camargo, Hamilton Junior "Pericias judiciais: um estudo de casos de LER/DORT com base em epidemiologia"
	Rodrigo Costa, Ana Grilo, Sílvia Lemos et al. "Lesões Músculo-Esqueléticas: Postura correcta na escola, postura adquirida para a vida"
	Tânia Lima, Denis Coelho "Estudo de um caso de lesão músculo-esquelética resultante de acidente de trabalho na função pública em Portugal - a perspectiva do indivíduo lesionado"
	Emílio Machado, Manuel Au-Yong, João Baptista "A ocorrência de lesóes músculo-esqueléticas nos profissionais de enfermagem: uma análise de hospitais Portugueses"
14:30 16:00	**A. Durão** "A saúde dos médicos: Médicos saudáveis para uma população activa e saudável"
	C. Silva, M. Rodrigues, M. Mendes et al. "Análise da percepção ergonómica de postos de trabalho: um estudo de caso em meio hospitalar"
	Mónica Santos "Cronobiologia ao serviço da Saúde Ocupacional - destaque para o envelhecimento do trabalhador"
	Mónica Santos "Cronobiologia ao serviço da Saúde Ocupacional - noções sobre desempenho, risco de acidentes, trabalho por turnos e padrão sono-vigília"
	Maria Abreu, Lara Braga "Conforto vs. Desempenho dos Dispositivos Médicos Não Activos: Necessidade ou Luxo?"
	Catarina Cardoso, Joana Vilela, Natália Parente et al. "Análise Ergonómica do Risco Ocupacional na Movimentação Manual de Doentes num Serviço de Neurotraum"

	B1.17
09:30 10:45	**Francisco Pinheiro, Ana Ramos, Francisco Duarte** "Análise Ergonomica do Trabalho: estudo de caso em salões de beleza da cidade de Juazeiro/BA/Brasil"
	Emilio Oliveira, Luciana Freire, Nayane Lira "Análise ergonômica da identidade visual corporativa: um estudo de caso"
	Claudia Pires, Filipa Lima "Ergonomia aplicada em máquinas e equipamentos"
	Francisco Sousa, Ubiratan Borges, Umarac Borges et al. "O Estudo de pontos da ergonomia no setor de malharia de uma indústria têxtil: Estudo de Caso"
11:15 12:45	**Carlos Carvalhais, Joana Santos, Irina Lourenço et al.** "Conforto Térmico - Esterilização Hospitalar"
	Andreia Bernardes, Bárbara Cardoso, M. Amaral "Validação de ensaios de Ar Ambiente Laboral"
	Joana Guedes, J. Baptista, A. Magalhães "Factores condicionantes da Tolerância a Ambientes Quentes"
	Joaquim Pintado Nunes "Campanha internacional sobre a utilização de substâncias perigosas"
	M. Freitas, F. Martins, M. Rodrigues et al. " Qualidade do ar interior em piscinas públicas: exposição ocupacional a fungos"
14:30 16:00	**José Vale, M. Diogo, J. Baptista** "Aspectos económicos na prevenção de riscos ocupacionais"
	Sérgio Duarte, Ricardo Pinto, Ricardo Vasconcelos "Gestão e avaliação da formação em segurança numa empresa industrial química: debates entre a rigidez formal e a eficácia potencial a partir de um estudo de caso"
	Aurelia Idrogo, Edson Paladini, Pedro Arezes, Sérgio Sousa "Sistema Integrado de Gestão - SIGA : Modelo para a pequena empresa/Brasil"
	Viviane Geamberardino, Hamilton Júnior "Atividades na área de governança do setor hoteleiro com enfoque para a higiene e segurança do trabalho"
	Rodson Arruda, Ana Taigy "Sustentabilidade ambiental e sua interação com a ergonomia ambiental: discussões sobre o novo instrumento legal brasileiro para contratação de obras públicas"

FOREWORD

The Portuguese Society of Occupational Safety and Health organises, in 10 and 11th February 2011, the 7th edition of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene - SHO 2011. Like the four previous editions, the event takes place in the Auditorium of the School of Engineering of the University of Minho, in Guimarães.
This year edition includes the subjects of Ergonomics and Physical Environment, Chemical and Biological Risks, Fire Prevention and Safety Management.
Like the previous editions, during the event, parallel sessions will also occur focusing in these subjects.
We would like to thank the participation of national and international experts who kindly accepted our invitation. We also thank the institutional support of Engineering School of University of Minho, Engineering Faculty of University of Porto, Human Kinetics Faculty of Technical University of Lisbon and Polytechnic University of Catalonia, as well as the scientific support of the European Network of Safety and Health Professional Organisations (ENSHPO), International Social Security Association (ISSA/AISS), Latin-American Association of Occupational Safety Engineers (ALAEST), Spanish Association of Experts on Prevention and Occupational Health (AEPSAL), Brazilian Association of Civil Engineers (ABENC), Portuguese Society of Occupational Medicine (SPMT), Portuguese Ergonomics Association (APERGO), Portuguese Acoustical Society (SPA) and Portuguese Society of Environmental Health (SPSA).
We are also thankful for the official support of the Portuguese Authority for the Working Conditions (ACT) and European Agency for Safety and Health at Work, as well as the valuable contribution of several companies and institutions, mentioned in the cover of this proceedings book.
We are sure about the wide and engaged participation of all in this event and wish that it might have an increasing relevance in this particular professional and scientific domain, both at a national and international level.

Guimarães, 10th February 2011

The Organising Committee

Prof. A. Sérgio Miguel
Eng. Gonçalo Perestrelo
Prof. J. Santos Baptista
Prof.ªMónica Barroso
Dr. Nelson Costa
Eng. Patrício Cordeiro
Eng.ª Paula Carneiro
Prof. Pedro Arezes
Prof. Rui Melo

PREÂMBULO

A Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais realiza, em 10 e 11 de Fevereiro de 2011, a 7ª edição do Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais - SHO 2011. Tal como nos quatro últimos anos, o evento terá lugar no Auditório da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, em Guimarães.
A edição deste ano abrange as temáticas da Ergonomia e do Ambiente Físico, dos Riscos Químicos e Biológicos, da Segurança contra Incêndio e da Gestão da Prevenção.
Tal como nos anos anteriores, decorrerão sessões paralelas de comunicações livres sobre estas mesmas temáticas.
Agradecemos a participação dos especialistas nacionais e estrangeiros, que amavelmente acederam ao nosso convite. Agradecemos o apoio institucional da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa e da Universidade Politécnica da Catalunha, bem como, o patrocínio científico da European Network of Safety and Health Professional Organisations (ENSHPO), da Associação Internacional de Segurança Social (ISSA/AISS), da Associação Latino-Americana de Engenharia de Segurança do Trabalho (ALAEST), da Asociación de Especialistas de Prevención y Salud Laboral (AEPSAL), da Associação Brasileira de Engenheiros Civis (ABENC), da Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho (SPMT), da Associação Portuguesa de Ergonomia (APERGO), da Sociedade Portuguesa de Acústica (SPA) e da Sociedade Portuguesa de Saúde Ambiental (SPSA).
Agradecemos ainda o apoio oficial da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT) e da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, assim como o valioso apoio de diversas empresas e instituições, referenciadas na contra-capa deste livro de comunicações.
Mais uma vez, estamos convictos de uma grande participação de todos neste evento, e desejamos que o mesmo assuma uma relevância crescente, na área da Segurança e Higiene Ocupacionais, quer a nível nacional, quer internacional.

Guimarães, 10 de Fevereiro de 2011

A Comissão Organizadora

PAPERS

by alphabetic order of the first author

ARTIGOS

por ordem alfabética do primeiro autor

INVITED KEYNOTES

COMUNICAÇÕES CONVIDADAS

Opening Session I

PILAR COLLANTES

Pilar Collantes is the current General Director of OSALAN (Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales, Spain). She holds a degree in Law and a Master in Criminology.

Estrategias Estatales de Seguridad y Higiene en el Trabajo de la UE: Un analisis comparativo

State Strategies in Occupational Health and Safety in The European Union: A Comparative Analysis

This lecture aims to present a brief comparative analysis of national occupational health policies in the 27 member states of the European Union. The framework for this comparative analysis is the EU Strategy 2007-2012, which sets forth nine priority areas to be addressed when designing national occupational health and safety policies. Currently available information has allowed for separate analyses of occupational health and safety strategies in 23 of the 27 EU member states. Individual analyses for Greece, Italy, and Rumania have not been done. In the majority of these strategies, two types of objectives are sought (in varying degrees depending on the local needs and perceptions):

A) First type of objectives relate to minimizing risks and subsequent health damage. Usually these objectives are expressed in terms of reducing accidents (in line with the EU strategy model), illnesses or exposure, as measured on the basis of official statistics or survey findings.

B) Second type of objectives relate to qualitatively defined systems, structures or procedures. In this section are included actions related to improvements in health and safety infrastructures and efficacy.

This comparative analysis of Occupational Health and Safety strategies has focused on how and to what degree national strategies have incorporated the nine priority areas identified in the EU Strategy.

The findings of this analysis have been used to carry out two statistical studies employing discriminant and cluster analysis. On the basis of these studies, researchers have identified different country typologies with regard to occupational health and safety policies, and presented them graphically in map format for easier interpretation and analysis.

Of the twenty-three national strategies analyzed, fifteen conform to the “model” defined by the Community Strategy in the sense that they address a relatively high number of the nine priorities established by the EU. The remaining eight national strategies are of member states with longer experience in occupational risk prevention, and which in many cases had developed strategies and criteria previous to the publication of the EU Strategy. These member states include: Denmark, Sweden, Holland, Germany, United Kingdom, Ireland, Austria, and Finland.

A large number of member states intend to adopt measures addressing the following EU Strategy priorities: legislative compliance; integrating health and safety into the educational system at all levels of study; and increasing the efficacy of preventive health systems. EU Strategy priorities that have received less attention from member states are: personal health promotion; mental health promotion at work; and social and demographic changes.

Among measures proposed in the EU Strategy for promoting legislative compliance, those most commonly adopted by member states are: utilization of workplace inspectors; and dissemination of good practices and easy to read information and guides. On the other hand, the EU Strategy measures least often adopted by member states are: employing economic incentives, and using simple tools to assess risks. A significant number of member states propose actions for combating musculoskeletal problems (six countries) and psychosocial risks (four countries).

Opening Session II

PAUL SWUSTE

Paul Swuste is associate professor of the Safety Science Group at Delft University of Technology (The Netherlands). He has an MSc degree in Biochemistry and made his PhD on occupational hazards and solutions. His research interests include occupational exposure, control measures to occupational hazards, and occupational accidents and their legal aspects in various branches of industry.

The history of Safety Science. Theories, models and metaphors of the early days

Causes of accidents, or maybe better determinants of exposure to hazard(s), is a rather complex field. Not only physical barrier breaching is at stake, but also decision making, leading to the design of machines, installations and barriers. The design itself can be a source of hazards, and possible process deviations too. And finally wrong actions of people who are either executing tasks or bare the responsibility. To understand causal relations between these determinants and the occurrence of accidents is quite a rather knotty problem, and reveals the complexity safety science. This paper will discuss the first steps taken to understand these determinants, starting at a period long before the industrial revolution, till the interbellum, the period between World War I and II.

The history of Safety Science. Theories, models and metaphors of the early days

Paul Swuste[1], Coen van Gulijk[1], Walter Zwaard[2]
[1] Safety Science Group, Delft University of Technology, The Netherlands
email: p.h.j.j.swuste@tudelft.nl
[2] Trainer and consultant, Delft, The Netherlands

ABSTRACT
Causes of accidents, or maybe better determinants of exposure to hazard(s), is a rather complex field. Not only physical barrier breaching is at stake, but also decision making, leading to the design of machines, installations and barriers. The design itself can be a source of hazards, and possible process deviations too. And finally wrong actions of people who are either executing tasks or bare the responsibility. To understand causal relations between these determinants and the occurrence of accidents is quite a rather knotty problem, and reveals the complexity safety science. This paper will discuss the first steps taken to understand these determinants, starting at a period long before the industrial revolution, till the interbellum, the period between World War I and II.

INTRODUCTION
There are a few ways to classify the history of occupational safety. One way is presented in table 1. The period 'long before' is referred to as a period of anecdotic evidence, meaning there are references to occupational safety, but these references remain isolated and are not part of a stream of publications. This changed dramatically in the first part of the 20th century, and after the 1970s individual disasters become the centre of change in safety. Surprisingly the Bhopal disaster (1984), which is responsible for some tens of thousands of fatalities, did not seen to have a noticeable influence on theories or methods in the field of safety science

Table 1- Safety history

Time period	(Pre)theories, methods and events
'Long before'	Anecdotic evidence, environmental causes, and ' acts of God'
1906-1919	Accident proneness, environmental causes
1916-1941	Interbellum, management, iceberg, domino's
1951-1960	Epidemiology
1974-1976	Flixborough, Seveso; reliability engineering, QRA, HAZOP
1986	Tjernobyl, system safety, (safety)culture
1988	Piper Alpha, safety management
2005	BP Texas, resilience, process safety

'Safety should be inside your head (between your ears)'. This Dutch expression is often heard in companies using expensive Behavioural Based Safety Programs to influence workers behaviour. What is the origin of this behavioural approach to safety, and has it been well-founded? This is the central question in this contribution, which will provide an overview of the theories and pre-theories of occupational safety, and accident causation. What is the evidence behind these (pre)theories, and will they survive the ravages of time? The term pre-theory refers possible causal relationships between elements and events contributing to the birth of an accident. The emphasis is on 'possible causal relations', because these relations are suggested, maybe very plausible at first sight, but not validated by empirical research findings. These pre-theories show their value in the professional fields of safety in explaining accidents once they have occurred. A theory on the other hand is a validated pre-theory, which explains observed phenomena, like accidents, and more importantly can predict future accidents from happening, once dominant determinants of exposure to hazard(s) are present. Another important point is the use of the term 'occupational safety'. This included both personnel safety and process safety. Nowadays safety literature will make a clear distinction between these two areas of safety, literature from the period of time under study did not, and for that reason the more neutral term of occupational safety will be used consequently.
This paper is based upon a series of articles, which will discuss safety science theories and pre-theories, commonly known as models and artifacts. The first manuscript has been submitted to Safety Science, and will provide a more extensive overview of the period concerned (Swuste et al., 2010). Finally, for practical reasons this paper is limited to the development of safety science, restricted to a literature search of sources of the US, UK and The Netherlands.

Occupational safety in 'long before' days
In ancient literature there are some anecdotic references on occupational safety, coming for example from the early Roman Empire, and from the 16th century. In 'Naturalis Historia', the encyclopaedic work of Pliny the Elder, accidents amongst miners are mentioned. During one of the methods of gold mining, called 'arrugiae', tunnels are dug over large distances. When these shafts are not supported with bows, rocks can spit and crush miners. According to Pliny, this type of gold mining is very risky, even riskier than pearl diving at the bottom of the sea (Pliny, 77).
'De Re Mettalica (on the nature of metals/minerals) of Agricola' gives another early reference to hazards and risks of mining (Agricola, 1556). This reference book on geology, mineralogy and mining is spending a few pages on accidents of miners.

‘Sometimes, workmen slipping from the ladders into the shafts break their arms, legs or necks, or fall into the sumps and are drowned. Often, indeed, the negligence of the foreman is to blame, for it is his special work both to fix the ladders so firmly to the timber that they cannot break away, and to cover so securely with planks the sumps, at the bottom of the shafts, that the planks cannot be moved nor the men fall into the water. Moreover he (the foreman) must not set the entrance of the shaft house towards the north wind, lest in winter the ladders freeze with cold , for when this happens the men’s hands become stiff and slippery with cold, and cannot perform their office of holding’.

Like Pliny, also Agricola is warning for mountain slides. As an example he discusses a mining disaster at Goslar in the Harz Mountains, a mountain range in present Germany, which killed 400 miners. To prevent these slides tunnels should be supported sufficiently. Both Pliny and Agricola are pointing to external causes of accidents and disasters.

A completely different explanation is given for the cause of the gunpowder tower explosion inside the city of Delft, in Holland. After the Spanish army has left in the second half of the 16th century, Holland became a liberal and mainly protestant nation. This liberal attitude towards Catholics is, according to a Delft minister, precisely the reason for the disaster. The explosion is noting more than God’s revenge, and this explanation, the ‘act of God’ , is a convincing rendition of the main cause of the disaster (Leurdijk, 1994).

THE AMERICAN SAFETY FIRST MOVEMENT

The context

Taking a huge step in time of about 250 years, and arriving at the start of the 20th century, a new economic and industrial movement has started, with Taylors’ publication on the principles of scientific management, as its main bible (Taylor, 1911). Scientific in this context is referring to rational arguments as the basis for decision making. In this period a second industrial revolution has started in the USA and Germany, surpassing Great Britain as the workshop of the world. Starting with the steel industry, Taylorism and later Fordism, has become a strong movement of rationalisation and further mechanisation of the production, and spreading over many branches of industry. Consequently, production lines are becoming ‘short coupled’, meaning that disturbances in production will have an immediate effect on material flow, and consequently on accidents (Perrow, 1984). The changed position of the manager is the main achievement of this movement. Managers are becoming the centre of decision making, and they control production with tools like selection of workers, training and education of workers, and task analysis and time studies. This rationalisation is introducing the division between line and staff within the organisation.

The safety first movement

Together with an increased time pressure on the production, occupational fatality rates are becoming a burden more and more, not so much out of humanitarian reasons, but predominantly because of its negative effects on production. America is aware of its high industrial mortality, and this statement is repeated in several publications (Anonymous, 1915, 1926; Aldrich, 1997, Hofmann, 1909). Causes of these accidents in that period are seen as part of the job, they are inevitable, or are caused by workers behaviour, and the shop floor has become an extremely hazardous location.

Perils of the shop floor have been an issue in the media, and of research commissions. Also the Chicago newspapers published articles pointing at the excessive death toll amongst steel workers (Hard, 1907, 1910)

US Steel, one of the companies where accidents are jeopardising its production, and productivity, starting the first large scale private initiative on industrial safety in 1906; the Safety First Movement (Palmer, 1926). An illustrative poster and poem from 1913 shows the movements’ motives, and its focus on workers behaviour (figure 1).

It is the first time such a national safety campaign is launched. The poem on this poster is rather clear on causes of accidents, they all relate to the behavioural and qualities of victims of accidents. This is the first per-theory on accident causation, and no research findings are supporting the assumption that the victims’ behaviour and capacities are the main determinants of accidents.

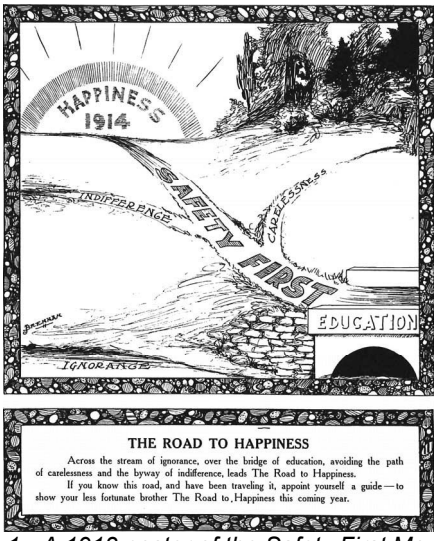


Figure 1 - A 1913 poster of the Safety First Movement

Crystal Eastman, the first American occupational safety survey

Around the same time, between 1906 and 1907, an extensive survey has been conducted in the steel and coal district of Allegheny, Pennsylvania, better known as the 'Pittsburgh survey'. One of the publications of this survey is from Crystal Eastman, a sociologist, pioneering in the analysis of causes of more than 500 occupational fatalities (Eastman, 1910). The results provide a detailed picture of the workers' consequences of industrial production, where families of victims of industrial accidents are left with hardly any financial support. This time, supported by a thorough analysis of causes of fatal accidents, Eastman is showing accident causation should be understood from the conditions of labour; the long working hours, the high production speed, the high temperature and noise levels, and the young age and low level of experience of workers. She conducted her survey in the steel works, in machine rooms, and during train transport of finished steel products.

To investigate the occupational fatalities, Eastman did rely on company records and interviews with persons concerned. Because of limited availability and reliability of these sources, a lot of time and effort has been spend on 'on the spot observations'. This led her to the conclusion that every day work is a condition of permanent hazard avoidance by workers. This is not because workers are stupid, or careless, or ignorant, but because hazards are everywhere. And most importantly, the distance between hazards and workers is generally very short, from a few meters to a few centimetres. When these hazards become uncontrollable, workers do not have much room to manoeuvre, or escape. With this observation Eastman is challenging the premise of the Safety First Movement. Focussing on safe, and careful behaviour of workers contrast too much with an everyday practice.

In her conclusions, Eastman challenged the common opinion that accidents are caused by the behaviour of their victims, and she stressed that most accidents followed similar scenario's, meaning they are preventable. More than 60% of all 526 fatalities investigated between 1906 and 1907 followed scenarios' like caught by crane activities, or by machines and trains, or by explosions and hot metal, and finally falling from heights. In an environment of steel making, one will expect these scenarios' linked to cranes, trains/machines, heights and hot(s).

Convincingly, Eastmans' has shown that external determinants are responsible for occupational fatalities in the steel works. And with her extensive fieldwork she did develop a theory on accident causation, validated with a yearly accident frequency of different scenarios'.

Occupationl safety as an independent discipline

Due to the activities of the Safety First Movement, and the results of the Pittsburgh survey, the assumption of the inevitability of occupational accidents is slowly changing. More and more, occupational safety is seen as a precondition for an efficient production. A stream of publications started to emerge, both in the scientific as in the professional press, focussing on three different topics. The first group of publication is dealing with the financial compensation of accidents. Eastmans' findings definitely has put this topic on the agenda, while the USA did not have any form of compensation, in contrast to most European countries (Eastman, 1908; Anonymous, 1910; Hard, 1910; Page et.al., 1910; Schwedtman and Emery, 1911; Mitchell, 1911; Villard, 1913; Blanchard, 1917; Dunn, 1929).

The second group is dealing with safety technique topics, and are professional publications from different branches of industry. The state of the art of safety technique is described and illustrated with photos (figure 2). The engineering approach is dominant in these publications (Anonymous, 1913, 1914b, 1914c; Beyer, 1916; Ashe, 1917; Schaack, 1917; Williams, 1927).

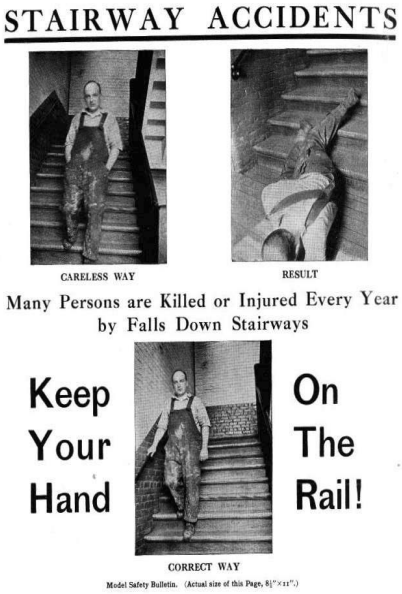


Figure 2 - Examples of safety technique (Ashe, 1917, Beuyer, 1916, Schaack, 1917)

The first photo of figure 2 presents an ideal situation, a completely protected worker, where rotating parts of machinery are guarded, and worker is equipped with a variety of personal protective equipment, like a cap, goggles, protective gloves and shoes, and a safety coat. It highly unlikely workers are equipped in this manner. The second photo depicts a classical accident scenario, which even nowadays is referred to in high 'safety

conscious' companies. These photos do show a combined attention in safety technique to both hardware technical solutions, like guarding and fencing, and behavioural solutions.
The last group are handbooks, with both a general overview of safety technique and not restricted to a particular branch of industry, as well as extended discourse on safety management. Three handbooks were published in the period before World War II (Cowee, 1916; DeBlois, 1926; Heinrich, 1931). The publication of these handbooks is a sign of professionalization of the safety domain. Occupational safety no longer is a chapter in a book on social medicine, but has achieved an independent status as a discipline.
Meanwhile the professionalization of occupational safety is also getting shape in the establishment of National Safety Council in 1912, formed by private companies, professional associations of engineers, and insurance companies. The Council is starting as a focal point for safety related initiatives, and is comparable with the British Royal Society for the Prevention of Accidents (RoSPA), starting in 1916, and the Dutch Safety Museum, opening its doors as early as 1893 (Anonymous, 1891, 1914a; Zwaard, 2007; RoSPA, 2008).

Occupational safety and production
More and more occupational safety is related to the quality of production. The production flow is disturbed by accidents. And a high level of occupational safety in a company is seen as a determinant of an efficient production, and a high quality of products produced (Beyer, 1917; American Engineering Council, 1926). In DeBlois' handbook this is formulated rather striking: 'process disturbances, for instance products jumping out of presses, occurring unexpectedly, and should be regarded as accidents, for many times these conditions do cause injuries of workers. Whether this happens or not, accidents and efficiency are each other's opposites. You cannot have them both in your company. A company with unexpected process disturbances is by definition not efficient' (DeBlois, 1926).
Apart from process disturbances, a group of authors is reacting against the Safety First Movement premise of careless and, indifferent and ignorant behaviour of workers. They see this behaviour not a cause of accidents, but a consequence, while pointing to the increased speed of production, monotonous work, and long working hours of 70-80 hours a week or more. Reckless behaviour of workers is nothing more than a state of chronic exhaustion (Bogardus, 1911a, 1911b; Meyers, 1915; Lee, 1919; Whitney, 1925; Muntz, 1932). Employers are never accused of reckless behaviour, while they are responsible for the choice of machinery, the selection of raw materials and the frequency of maintenance (Eastman, 1908).

Capitalisation of occupational safety
Slowly occupational safety is becoming a growing market, and next to safety information like films, posters, and pamphlets, also a demand for personal protective equipment and design adaptations on machines and installations is coming up. But the capitalisation of occupational safety has had the biggest impact. The cost of accidents is a hot item and a frequently used argument in all safety publications. Around 1917 explicitly the hidden costs of accidents are mentioned, the loss of production, replacement of workers, costs of medical care, and possibly lawsuits when the employer is found liable for the accident (Beyer, 1916; Blanchard, 1917). Heinrich, a known name in occupational safety, has made the costs of accidents manageable for insurance companies. The third handbook on occupational safety, Heinrich's 1931 'Industrial accident prevention, a scientific approach' is also using the term 'scientific', like Taylor (Heinrich, 1931). This term should not be taken too literally, because it refers to an approach based upon facts instead of beliefs. The content of this handbook is basically a summary of previous publications and handbooks by other authors. The state of the art on safety technique is presented, and like DeBlois he supports a management approach, and makes a clear distinction between causes and consequences of accidents. Heinrich's main contribution is a numerical presentation he is presenting. The hidden costs of accidents, mentioned earlier in literature, is a 1:4 ratio. These hidden costs are four times higher than costs on compensation. A second ratio relates to the causes of accidents. 98% of all accidents are preventable, 10% through improved technique, 88% are the result of unsafe acts of workers, and to a much lesser extend of the foreman. This way his famous 88:10:2 ratio is born, illustrated in his 1941 edition of his handbook by falling domino stones (Heinrich, 1941). The other 2% of accidents are not preventable, and should be regarded as 'acts of God'. Finally he presented a ratio for an accident mechanism: 1 (major injury):29 (minor injury): 300 (no injury). In later publications this ratio is transformed to a well known iceberg. No justification of his ratios is given in his work, nor any information on the quality and origin of the data behind these ratios. Therefore Heinrichs' iceberg, domino's and causes of accidents (Figure 3) have the status of a pre-theory.

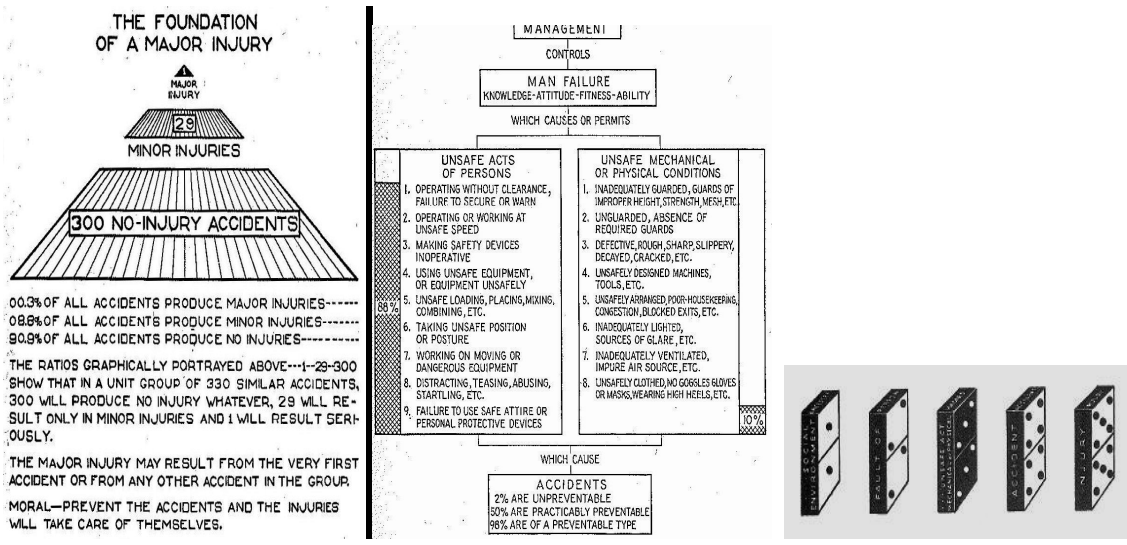


Figure 8. Heinrich's iceberg, causes of accidents (88:10:2 ratio), and the domino's

THE ACCIDENT PRONENESS THEORY

The cause

Like in the United States, also in Great Britain national accident registrations has shown an alarming rise in accidents in industry during World War I. An argument for this rise has been the war conditions of the industry.
While most men have been recruited by the army, there has been a massive influx of women, young and elder workers in the industry. These groups of workers are considered less competent by definition. To address this problem, the British Secretary of State for Home Affairs together with the Department of Scientific and Industrial Research have created a committee in 1918 to examine the level and consequences of fatigue amongst workers in industry. This committee has set out research commissions to investigate the distribution of accidents amongst workers in hazardous professions is a prime point of focus.

The research

The question to be answered is whether or not industrial accidents are equally distributed amongst workers, or limited to a specific group of workers. Greenwood and Woods (1919), both statisticians conducted this research amongst a population of 3889 women from 10 different munition factories. A chance distribution of occupational accidents, where an exposed population on equal risks would have an equal risk on occupational accidents, would result in a Poisson distribution. If clumsy, awkward workers and prudent workers did exist, the chance on accidents and repeated accidents is not equally distributed in an exposed population, and would produce a different distribution.
These two hypotheses have different consequences for prevention. If accidents are governed by chance, prevention should be directed towards workstations and to the improvement of general conditions in factories. Selection of workers with a low 'accident sensitivity' is the solution in case of clumsy workers, as well as a quick removal of workers causing multiple accidents.
The distribution of repeated accidents of women has given a good fit for the hypothesis of the clumsy worker, once only a single period of time is considered, and is re-established in a subset of a population of only 65 women, followed for a period of several months.
According to authors, the consequences of the accidents, the physical harm, is determined by chance. This will imply that accidents with light or with heavy consequences will have the same causes, an assumption which Heinrich used later in his accident mechanism, the iceberg. Furthermore causes of accidents have no relation with external factors, like speed of production. All in line with the hypothesis of the clumsy worker, these causes must have their origin in personal factors of workers. It will be clear that the survey only resulted in a rather vague definition of accident proneness. This explanation of a personal susceptibility for accidents, which later became known as accident proneness (Farmer, 1925), is a proper theory and a justification of the premise of the Safety First Movement of the US.

THE INFLUENCE OF (PRE)THEORIES ON THE PROFESSIONAL FIELD OF SAFETY, THE NETHERLANDS

Just like in Great Britain and the United States, the professional attention for safety has started much earlier than the scientific interest in this domain.

The Safety Museum

The starting point for the professional attention for industrial safety is the exhibition 'To promote safety and health in factories and workplaces', organised in the Amsterdam 'Paleis van de Volks vlijt' (Palace of popular diligence) in 1890 (Zwaard, 2007). With more than a million visitors the exhibition is a big success, and numerous examples of practical safety technique are shown, both from industry, agriculture and mining. Just a few years before, in 1886, the results of an extensive public inquiry, the 8th Parliamentary Enquête on the conditions of factories and workplaces has been really dynamite in The Netherlands. The inquiry has revealed working and living conditions of the Dutch working class, which the public opinion only could imagine in countries abroad, like England, and

Germany (Giele, 1981). These conditions are quite favourable for the installation of the Safety Museum in Amsterdam, which opened its gates in 1893 with a permanent exposition of safety technique. The private sector, the 'Vereeniging tot bevordering van Fabrieks- en Handwerksnijverheid' (society to promote of industrial and manual trade and industry), has taken the initiative. This society serves as a meeting point for national and local entrepreneurs, politicians and scientists during that period of time (Bakker and Berkens, 1995).

Soon the Safety Museum is becoming the centre of safety related activities. Partly financed by the state, provinces and the local authority of Amsterdam, safety propaganda has been one of the first activities, followed by training programs for employers, employees, and servants of the Labour Inspectorate. Legal requirements of the 1895 Safety Law is one topic of these courses, but also advise and the rationale behind adequate safety equipment, and procedures. Especially for servants of the Labour Inspectorate, the museum has offered the opportunity to test consequences of their recommendations, and to enhance the quality of their inspections (Anonymous, 1914a).

Following the examples from abroad, the Safety Museum starts to develop other initiatives in the 1920s, like publishing a monthly magazine 'De Veiligheid' (Safety Journal), weekly radio presentations on safety related issues, the organisation of national safety conferences, and the design of safety posters. Known artists are asked to produce safety posters, and these posters have become very successful, regarding the growing demand for these items (Anonymous, 1940). The metaphors used refer to fear, shame and guild, and point the audience to the consequences of negligent, reckless and immoral behaviour (Hermans, 2007, Fons de l'Arxiu, 2000).

With due care, hints to social class differences are being avoided. The topics of the safety posters are limited to known situations on shop floors, of factories, and at home, where safe behaviour of workers can avoid accidents. References to shortcoming of employers are being avoided too, assuming this would have a negative impact on employers' safety efforts. The early posters contain quite some text. While the ones developed later in time, the text is reduced to general safety related remarks and the pictorial presentation becomes more important.

All posters stress the importance of behavioural aspects of accidents. This is in line with the assumption that occupational accidents are relatively simple events, with only one important cause; like not following instructions, or a limited use of personal protective equipment. These two causes are starting points for prevention. Human causes are getting a face by the introduction of 'Jan Ongeluk' (John Accident), a worker which creates dangerous situations frequently, both for himself as for workers around.

In the professional domain of safety there is both attention for the human factor, accident proneness, as for safety technique. This is reflected in various text books on the topic of safety, as well as in articles in the professional press (Mesritz an Ree, 1937; Kraft, 1950; Hart, 1950, 1966; Slob, 1961; Harms, 1966). These two different explanations of accident causation seem to conflict at first sight. Technically trained safety experts are used to reduce hazards by enclosing, of at least covering moving parts of tools, machines and installations. On the other hand, the accident proneness theory, and consequently its focus on personal qualities through selection, is the domain of the psychologist and the medical men. The simple numerical series of Heinrich, referring to the relative importance of behavioural causes versus hardware deficiencies and acts of God, 88:10:2, did combine these two different explanations. Heinrich's ideas on accident causation, on the origin of minor and major accidents, as well as his ideas on the costs of accidents are being introduced in The Netherlands by Heinrich's colleague Lateiner. He has been invited by the director of the Safety Museum of the day in the 1950s, and continued to teach safety principles at vocational safety education for middle management and safety experts till the 1980s. The influence of general ideas on accident proneness are also seen in the behavioural based safety programs, which have been introduced in industry for the last decades now to reduce the number of accidents. These programs differ from an accident proneness concept, because they are not dealing with congenial qualities explicitly. But their fallacy on mono-causality and their strong focus on worker's behaviour does resemble the old theory from the beginning of the last century (Hopkins, 2006; Swuste and Jongen, 2007).

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Looking back to the question raised in the introduction, it will be clear a behavioural approach of safety is based upon a well-founded theory. The approach has started as a model of a reckless worker. Extensive research in munition factories in the UK has promoted the model to the accident proneness theory. Just after World War II the theory received destructive criticism in the scientific press. The behavioural focus of the accident proneness theory logically evolved in test developments to select these accident prone workers as soon as possible. But in the scientific literature, just after World War II the theory has encountered many comments. This is not only limited to comments on low correlations between test results and accident figures, or the fact that a correlation is not a proof of a causal relation. The comments focus on the statistical approach chosen. When the incidence of accidents is guided by chance, one will expect some workers will have more accidents than average, and other will have less, while no psychological factor is involved what so ever. Also the research is retrospective by definition, and based upon accident registrations of companies. The reliability of the information of these registrations is limited. Another argument is the vagueness of the definitions used. An accident prone worker is very difficult to define in scientific terms, and this problem becomes apparent in the low correlations between the different tests. Furthermore the individual hypothesis is using the concept of homogeneity, both for groups studied as for exposure to risks. This concept is disputed, and it is very unlikely that workers with the same job will encounter the same hazards, and identical risks. This argument hits a rather fundamental point. Only one factor has been taken into account as an explanation for accident causality. None of the research reports provide information on the accidents considered. The focus is only on the consequences of accidents, bodily harm, and the psychological stability of the victim. These comments appear in the scientific press just before and after World War II and discredit the individual hypothesis (Vernon, 1936; Arbous and Kerrich, 1951; Winsemius, 1951; Anonymous, 1952, 1964; Webb, 1955; Foggatt and Smiley, 1964; Hale and Hale, 1972; Burger, 1974, Cameron, 1975). A similar criticism is valid for the pre-theories of Heinrich, the dominos', the iceberg, and the ratio of causes of accidents. A statistical analysis of accidents, without a proper reflection on various accident scenarios' does

assume there is no connection between exposure to hazards, scenarios', and consequences. Various authors have commented on this assumption, pointing that consequences of accidents are directly related to the level of energy of the hazard (see for instance Hale, 2002). This also undermines the assumptions of the iceberg, and questions the relevance of safe behaviour like holding rails while descending a stair. Holding a rail is merely a token of discipline of workers, and will not prevent process disturbances of major disaster. Many companies believe, they mastered the technical side of their production processes, despite process disturbances, which occur in every industry with some regularity. And every once in a while, at companies with good safety reputations, disaster strikes, like the last time at BP Texas, where the sole focus on OSHA recordables led to a disregard of process safety (Hopkins, 2008; Swuste, 2010). These companies focus on the human factor, with their expensive Behavioural Based Safety programs (BBS), programs which in essence go back to the premises of the Safety First Movement.

The theory for these external agents, like decision processes within companies, design of machines and installations, and other organisational factors is formulated by Crystal Eastmans' work. In the beginning of the 20th century, this theory only had a limited impact. Probably because of the consequence of the theory. Blaming a victim is far more easier and cheaper than pointing at the responsibility of foremen, and managers.

'Safety should be inside your head (between your ears)', this present-day slogan also refers to a behavioural approach towards causes of accidents. This slogan is not new, and has been propagated more than 90 years ago by the safety First Movement. The basis for this approach is ill-founded, which does not really seem to matter in the professional field. The ratios of Heinrich are being thought in our countries anyway.

REFERENCES

Agricola G. (1556). De Re Metallica. Translated by Hoover H. and Hoover L. (1950). Dover publications New York

Aldrich M (1997). Safety First: Technology, labour and business in the building of American safety 1870-1939. John Hopkins University Press, Baltimore

American Engineering Council (1928). Safety and production. An engineering and statistical study of the relationship between industrial safety and production. Harper & Brothers Publishers, New York

Anonymous (1891). Het Veiligheidsmuseum te Amsterdam (The Safety Museum of Amsterdam). De Ingenieur 9(41);378

Anonymous (1910). Industrial accidents, a selected list of books. Carnegie Library of Pittsburg

Anonymous (1913). Accident prevention, Safety first. The United Gas Improvement Company, Philadelphia

Anonymous (1914a). Opening van het Veiligheidsmuseum (Opening of the Safety Museum). De Ingenieur 29(26);506-507

Anonymous (1914b). Rules, requirements and Universal safety standards of the Department of accident prevention, inspection and merit classification. Workmen's compensation service bureau. General standards recommended by the committee of Safety Engineers. New York

Anonymous (1914c). Safeguards for machine tools and power presses. Machinery's reference series nr 140. The Industrial Press, New York

Anonymous (1915). Industrial accident statistics. Science 42(1077);238-239

Anonymous (1926). The greatest industrial story ever told. Safety 12(5);133-140

Anonymous (1940). Het veiligheidsmuseum, jaarverslag 1939 (Annual report Safety Museum). De Ingenieur 55(29);A240

Anonymous (1952). Accident proneness. British Medical Journal 2(4785);656-657

Anonymous (1964). Accident proneness. The Canadian Medical Association Journal 90;646-647

Arbous A Kerrich J (1951). Accident statistics and accident proneness. Biometrics 7(4);340

Ashe S (1917). Organisation in accident prevention. McGraw-Hill Book Co, New York

Bakker M. Berkers E. (1995). Techniek ter discussie. In: Techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890 (Technique at discussion, In: Technique in The Netherlands. The making of a modern society 1800-890). Deel VI Techniek en samenleving. Lintsen H. Bakker M. Homburg E. Lente D. Van Schot J. Verbong G. (eds). Walburg Pers, Zutphen

Beyer D (1916). Industrial accident prevention. Houghton Mifflin Company, New York

Blanchard R (1917). Industrial accidents and workmen's compensation. A thesis. Appleton and Co New York

Bogardus E (1911a). The relation of fatigue to industrial accidents. The American Journal of Sociology 17(3);351-374

Bogardus E (1911b). The relation of fatigue to industrial accidents. The American Journal of Sociology 17(4);512-539

Burger G Gerritsen W Groot J de Kuiper J Zielhuis R (1974). Arbeids- en bedrijfsgeneeskunde. Kroese B.V., Leiden. Cock G. De Corthouts F. Hoofdstuk 36 Psychologische aspecten van het vraagstuk van de ongevallenpreventie (psychologen Universiteit Leuven en Economische Hogeschool Limburg - België)

Cameron C (1975). Accident proneness. Accident analysis and prevention 7(1);49-53

Cowee G (1916). Practical safety methods and devices. Manufacturing and engineering. D. van Nostrand Company, New York

DeBlois L. (1926). Industrial safety organization for executives and engineer. McGraw-Hill Book Company, New York

Dunn R (1929). Labor and automobiles. New York International Publishers

Eastman C (1908). The American way of distributing industrial accident losses, a criticism. American Economic Association Quarterly 10(1);119-134

Eastman, C (1910). Work-accidents and the law. The Pittsburg survey. Charities Publications Committee, New York

Fons de l'Arxiu National de Catalunya (2000). Cpollecció de cartells

Farmer E. (1925). The Method of Grouping by Differential Tests in Relation to Accident Proneness." Industrial Fatigue Research Board, Annual Report, 43–45.

Froggatt P Smiley J (1964). The concept of accident proneness: a review. British Journal of Industrial Medicine 21;1

Giele J. (1981), Een kwaad leven. De Arbeidsenquête van 1887 (A bad life, The industrial enquete of 1887): Amsterdam, Maastricht, De vlasindustrie, Tilburg en Eindverslag. Link, Nijmegen

Greenwood M Wood H (1919). The incidence of industrial accidents upon individuals with special reference to multiple accidents. Industrial Fatique Board, report nr 4. Her Majesty's Stationary Office, London

Hale A Hale M (1972). A review of the industrial accident research literature of the National Institute of Industrial Psychology. Her Majesty's Stationery Office, London

Hale A (2002). Conditions of occurrence of major and minor accidents, Urban myths, deviations and accident scenario's. Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap (Journal of applied Occupational Sciences):15(3);34-41

Hard W. (1907). Making steel and killing men. Everybody's Magazine, November

Hard W (1910). Injured in the course of duty. Industrial accidents, how they happen, how they are paid for and how they ought to be paid for. Reprints from Everybody's Magazine. The Ridgway Co New York

Harms C (1966). Ontwikkeling en toepassing van veiligheidsprincipes bij het ontwerpen van machines en gereedschappen (Development at application of safety principles during the design of machinery and tools). De Ingenieur 78(46);G51-54
Hart H (1950). De ontwikkeling van de veiligheid in fabrieken en werkplaatsen gedurende de laatste 60 jaren (The development of safery in factories and work places during the last 60 years), keuring. De Ingenieur 62(9); A93-99
Hart H (1966). De ontwikkeling, keuring en het gebruik van beveiliging bij bewerkingsmachines (The development, inspection, and use of safeguards of machinery). De Ingenieur 78(46);G55-61
Heinrich H (1931). Industrial accident prevention, a scientific approach. 4th edition, McGraw-Hill Book Company, London
Heinrich H. (1941). Industrial accident prevention, a scientific approach. 2nd edition, McGraw-Hill Book Company, London
Hermans H. (2007). Een monster loert... De collectie historische gezondheidsaffiches van de Universiteit van Amsterdam. Vossiuspers, Amsterdam
Hoffman F. (1909). Industrial accidents and industrial diseases. Publications of the American Statistical Association 11(88);567-603
Hopkins A (2006). What are we to make of safety behaviour programs. Safety Science 44(7);583-597
Hopkins A (2008). Failure to learn, the BP Texas City Refinery disaster, CCH Australia limited.
Kraft J. (1950). Zestig jaar veiligheidszorg bij de arbeid (60 years of occupational safety care). De Ingenieur 60(9);A93
Lee F (1919). The new science of industrial psychology. Public health reports 34(15);723-728
Leurdijk G (1994) De Naderende Reformatie in Delft (the coming reformation in Delft) In: Heidenen, papen, libertijnen en fijnen. Artikelen over de kerkgeschiedenis van hety zuidwestelijke gedeelte van Zuid Holland van de voorchristelijke tijd tot heden (Pagans, papists, libertins, and those holier-than-thou. Articles on church history of the south west part of South-Holland, from the per-chistian times onwards. Okkema (red), Delft, Eburon, p. 137-169
Mesritz A Ree v R (1937). Bedrijfshygiëne en veiligheidstechniek. Beknopt leerboek voor het Middelbaar technisch Onderwijs, voor studerenden voor het Nijverheids-akte-examens en voor in de prakrijk werkzame technici (Occupational hygiene and safety technique, textbook in brief for students preparing for the examination of trade and industry, and for engineers working in professional settings). . De technische boekhandel H. Stam, Amsterdam
Muntz E (1932). Accidents and safety work. Journal of educational sociology 5(7);397-412
Myers G (1915). A study of the causes of industrial accidents. Publications of the American Statistical Association 14(117);672-694
Mitchell J (1911). Burden of industrial accidents. Annals of the American Academy of Political and Social Science 38(1);76-82
Page P Hubbard F Anderson J Henretty P Wallace J Jones E Falconer J McGoldrick J Parker C Eschen G (1910). Report of Commission appointed by Governor M. Hay to investigate the problems of industrial accidents and to draft a bill of employes' compensation. E.L. Boardman, public printer, Olympia, Washington
Palmer L. (1926). The history of the Safety Movement. Annals of the American Academy of Political and Social Sciences 123(1);9-19
Perrow C (1984). Normal accidents: Living with High-Risk Technologies. Princeton University Press, New Jersey.
Pliny (77) Naturalis Historia. Translated in Dutch by Gelder J. van Niewenhuis M. Peters T. (2004) Plinius, De Wereld, Athenaeum – Polak & Van Gennep, Amsterdam.
RoSPA Royal Society for the Prevention of Accidents, RoSPA in early years http://www.rospa.com/history/index.htm. Site consulted, January 2009
Schaack D van (1917). Safeguards for the prevention of industrial accidents. Ætna Life Insurance Co. Accident and liability Department. Hartford Connecticut
Schwedtman F Emery J (1911). Accident prevention and relief. An investigation of the subject in Europe with special attention to England and Germany, together with recommendations for action in the United States of America. National Association of Manufacturers of the USA, General Office New York
Slob G (1961). Enkele onderwerpen uit de bedrijfsveiligheid en –hygiene (Some topics of occupational safety and hygiene). Wolters, Groningen
Swuste P Jongen M (2007). Behavioural Based Safety, werkt het? (Behavioural based safety, does it work?)Tijdschrift voor toegepaste Arbowetenschap 20(1, 2);13-16
Swuste P Gulijck C van Zwaard W (2010). Safety methaphors and theories, a review of the occupational safety literature of the US, UK and The Netherlands till the first part of the 20th century. Safety Science (submitted)
Swuste P (2010). Failure to learn, the BP texas Refinery Disaster. Safety Science 48:279-281
Taylor F. (1911). The principles of scientific management. Harper Bros, New York
Vernon H. (1936) Accidents and their prevention. University Press, Cambridge
Villard H (1913). Workmen's accident Insurance in Germany, a series of articles, NY
Webb W (1955). The illusive phenomena in accident proneness. Public health report 70(10);951-956
Whitney A (1925). Safety for more and better adventures American Journal of Public Health 15(3)223-226
Williams S (1927). The manual of industrial safety. Shaw Company, New York
Winsemius W (1951). De psychologie van het ongevalsgebeuren. Verhandeling van het Instituut voor Praeventieve Geneeskunde (The psychology of accident causation. Discussion of the Institute of Preventive Medicine), Kroese, Leiden
Zwaard W (2007). Kroniek van de Nederlandse veiligheid. Van kinderarbeid en wassend water tot ontploffend vuurwerk. (Chronicle of Dutch safety, from child labour and rising waters to exploding fireworks). Syntax Media, Arnhem

Session 1 | Safety Management I

TERESA COELHO MOREIRA

Teresa Coelho Moreira is Auxiliary Professor at the School of Law, at the University of Minho in Portugal. She has completed her degree in Law in 1999, and her Master in Law in the Faculty of Law of the University of Coimbra, in 2003. In 2010 she completed her PhD at the Law School in the University of Minho. She is a regular collaborator with post-graduation courses and Master programs in several Portuguese Law faculties, such as in Lisbon University, Coimbra University, Catholic University and Lusíada University. She was also involved in the organization of the IX, X, XI, XII, XIII e XIV editions of the National Portuguese Congress of Labour Law.

A privacidade dos trabalhadores e as novas tecnologias de informação e comunicação

Worker's privacy and the new information and communication technologies

Nos últimos tempos tem-se assistido a um enorme aumento e desenvolvimento das NTIC no local de trabalho o que tem originado grandes mudanças a nível laboral. Se têm existido inúmeros benefícios para os trabalhadores e também para os empregadores, estas novas tecnologias, nomeadamente a Internet, têm originado novos desafios para os sujeitos laborais e novas questões, assim como o repensar de velhas questões. Desta forma, o tema das comunicações electrónicas e do controlo à distância proporcionado pelas novas tecnologias tem-se tornado numa questão de considerável interesse e rodeada de grande controvérsia nos últimos anos, principalmente porque os avanços tecnológicos permitem a captação e gravação de conversas a uma grande distância, tornando-se essencial proteger de modo adequado a segurança e o segredo destas novas formas de comunicação, difundidas amplamente no local de trabalho como um importante instrumento de trabalho. Estas novas formas de comunicação constituem poderosos meios de controlo e de vigilância de memorização, de análise e de intromissão na privacidade das pessoas, sendo que um dos maiores desafios colocado ao jurista do moderno Direito do trabalho é o da regulação do emprego dos meios de comunicação electrónicos na empresa. Em muitos sectores, estes sistemas de comunicação deixaram de ser meras ferramentas de trabalho para se converterem no meio através do qual se oferecem os serviços e os produtos da empresa ao mercado. Desta forma, a prestação da actividade dos trabalhadores consubstancia-se, essencialmente, naqueles instrumentos técnicos, existindo o problema da concentração do controlo do empregador e o desenvolvimento da prestação de trabalho na medida em que os instrumentos de trabalho deixam vestígios que são imediatamente perceptíveis pelo empregador. As comunicações electrónicas implicam, desta forma, uma acentuada responsabilização dos sujeitos na sua utilização devido à maior vulnerabilidade destes meios, à inevitável redução das margens de reserva exigíveis e a maiores riscos de exclusão social pela desigualdade de conhecimentos técnicos. O problema encontra-se no facto de com estas novas tecnologias permitir-se um tipo de controlo muito mais intrusivo, com programas capazes de gravar a actuação do trabalhador de tal maneira que o empregador pode observar todos os detalhes em que se realiza a prestação, vendo os erros cometidos, as palavras digitadas, o tempo utilizado e vários outros detalhes que, de outra forma, escapariam ao seu conhecimento. Com as novas possibilidades apresentadas pelas NTIC, o empregador pode valer-se do próprio instrumento de trabalho empregue pelo trabalhador na sua prestação laboral para controlar a sua actividade profissional, já que existe uma concentração nestas novas tecnologias do instrumento de trabalho e do instrumento de controlo. O controlo electrónico permite um tratamento dos dados pessoais dos trabalhadores ilimitado e indiscriminado, facilitando que os dados que se encontram disseminados em várias fontes de informação, surjam instantaneamente reunidos numa base de dados sem terem sido submetidos a uma elaboração prévia acerca da sua relevância relativamente aos requisitos de aptidão ou com as obrigações derivadas do conteúdo da prestação laboral. Contudo, não pode concluir-se que os trabalhadores abandonam o direito à privacidade e à protecção de dados quando celebram um contrato de trabalho. De facto, eles têm uma fundada e legítima expectativa de um certo grau de privacidade no local de trabalho, na medida em que desenvolvem uma parte significativa das suas relações com outros seres humanos neste local.

A privacidade dos trabalhadores e as novas tecnologias de informação e comunicação

Worker's privacy and the new information and communication technologies

Coelho Moreira, Teresa
[a] Escola de Direito, Universidade do Minho, tmoreira@direito.uminho.pt

RESUMO
Nos últimos tempos tem-se assistido a um enorme aumento e desenvolvimento das NTIC no local de trabalho o que tem originado grandes mudanças a nível laboral. Se têm existido inúmeros benefícios para os trabalhadores e também para os empregadores, estas novas tecnologias, nomeadamente a *Internet*, têm originado novos desafios para os sujeitos laborais e novas questões, assim como o repensar de *velhas* questões. Desta forma, o tema das comunicações electrónicas e do controlo à distância proporcionado pelas novas tecnologias tem-se tornado numa questão de considerável interesse e rodeada de grande controvérsia nos últimos anos, principalmente porque os avanços tecnológicos permitem a captação e gravação de conversas a uma grande distância, tornando-se essencial proteger de modo adequado a segurança e o segredo destas novas formas de comunicação, difundidas amplamente no local de trabalho como um importante instrumento de trabalho. Estas novas formas de comunicação constituem poderosos meios de controlo e de vigilância de memorização, de análise e de intromissão na privacidade das pessoas, sendo que um dos maiores desafios colocado ao jurista do moderno Direito do trabalho é o da regulação do emprego dos meios de comunicação electrónicos na empresa, tendo sempre em atenção que os trabalhadores não abandonam o direito à privacidade e à protecção de dados quando celebram um contrato de trabalho. De facto, eles têm uma fundada e legítima expectativa de um certo grau de privacidade no local de trabalho, na medida em que desenvolvem uma parte significativa das suas relações com outros seres humanos neste local.
Palavras-chave: privacidade, NTIC, comunicações electrónicas, controlo electrónico

ABSTRACT
In the last years we have been seeing a huge increase and development of NICT in the workplace that has been creating several changes at this level. In one hand we have been seeing countless benefits for workers and also for employers, but, at the same time, these new technologies, namely the Internet, have been originating new challenges and new questions, as well as rethinking of old ones. The electronic communications and the possibilities of control provided by these new technologies have been turning in a subject of great interest and surrounded of a huge controversy in the last years, mainly because the technological progress allow the reception and recording of conversations at a great distance, becoming essential to protect in an appropriate way the safety and the secret of these new communication, diffused thoroughly at the workplace as an important work instrument. These new forms of communication constitute powerful means of control and surveillance and of interference in the worker's privacy, and one of the largest challenges to the Labour Law is the regulation of the these means of electronic communication, having always in mind that people don't lose their right to privacy and their data protection rights when they become workers. They have a legitimate expectation of a certain degree of privacy in the workplace, because they develop a significant part of their relationships with other human beings in this place.
Keywords: privacy, NICT, electronic communications; electronic surveillance and monitoring

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos tem-se assistido a um enorme aumento e desenvolvimento das NTIC no local de trabalho o que tem originado grandes mudanças a nível laboral. Se têm existido inúmeros benefícios para os trabalhadores e também para os empregadores, estas novas tecnologias, nomeadamente a *Internet*, têm originado novos desafios para os sujeitos laborais e novas questões, assim como o repensar de *velhas* questões. Desta forma, o tema das comunicações electrónicas e do controlo à distância proporcionado pelas novas tecnologias tem-se tornado numa questão de considerável interesse e rodeada de grande controvérsia nos últimos anos, principalmente porque os avanços tecnológicos permitem a captação e gravação de conversas a uma grande distância, tornando-se essencial proteger de modo adequado a segurança e o segredo destas novas formas de comunicação, difundidas amplamente no local de trabalho como um importante instrumento de trabalho.

Estas novas formas de comunicação constituem poderosos meios de controlo e de vigilância de memorização, de análise e de intromissão na privacidade das pessoas, sendo que um dos maiores desafios colocado ao jurista do moderno Direito do trabalho é o da regulação do emprego dos meios de comunicação electrónicos na empresa.

Em muitos sectores, estes sistemas de comunicação deixaram de ser meras ferramentas de trabalho para se converterem no meio através do qual se oferecem os serviços e os produtos da empresa ao mercado. Desta forma, a prestação da actividade dos trabalhadores consubstancia-se, essencialmente, naqueles instrumentos técnicos, existindo o problema da concentração do controlo do empregador e o desenvolvimento da prestação de trabalho na medida em que os instrumentos de trabalho deixam vestígios que são imediatamente perceptíveis pelo empregador.

Tratam-se das novas "impressões digitais", relacionadas com os mais diversos sectores: pessoal, profissional, político, social, que vão deixando vestígios em vários locais e que através de uma pesquisa em motores específicos permitem construir perfis dos trabalhadores e dos candidatos. O fantasma do *Big Brother*, que todos poderíamos identificar e que controlava tudo, parece *artesanal*, quando comparado com estes inúmeros "Little Brothers", que nos conseguem seguir e conhecer ao mais ínfimo detalhe.

As comunicações electrónicas implicam, desta forma, uma acentuada responsabilização dos sujeitos na sua utilização devido à maior vulnerabilidade destes meios, à inevitável redução das margens de reserva exigíveis e a maiores riscos de exclusão social pela desigualdade de conhecimentos técnicos.
O problema encontra-se no facto de com estas novas tecnologias permitir-se um tipo de controlo muito mais intrusivo, com programas capazes de gravar a actuação do trabalhador de tal maneira que o empregador pode observar todos os detalhes em que se realiza a prestação, vendo os erros cometidos, as palavras digitadas, o tempo utilizado e vários outros detalhes que, de outra forma, escapariam ao seu conhecimento.
Com as novas possibilidades apresentadas pelas NTIC, o empregador pode valer-se do próprio instrumento de trabalho empregue pelo trabalhador na sua prestação laboral para controlar a sua actividade profissional, já que existe uma concentração nestas novas tecnologias do instrumento de trabalho e do instrumento de controlo.
O controlo electrónico permite um tratamento dos dados pessoais dos trabalhadores ilimitado e indiscriminado, facilitando que os dados que se encontram disseminados em várias fontes de informação, surjam instantaneamente reunidos numa base de dados sem terem sido submetidos a uma elaboração prévia acerca da sua relevância relativamente aos requisitos de aptidão ou com as obrigações derivadas do conteúdo da prestação laboral.
O problema reside no facto de juntamente com esta utilização lógica e necessária das NTIC, o empregador servir-se delas para outras utilizações, não tão legítimas nem lícitas, disfarçando-as sob a forma de interesses produtivos ou comerciais, quando na realidade supõem verdadeiros comportamentos de *pseudo-espionagem* e controlo do cidadão/trabalhador.
Contudo, não pode concluir-se que os trabalhadores abandonam o direito à privacidade e à protecção de dados quando celebram um contrato de trabalho. De facto, eles têm uma fundada e legítima expectativa de um certo grau de privacidade no local de trabalho, na medida em que desenvolvem uma parte significativa das suas relações com outros seres humanos neste local e, por isso, há que tutelar esta expectativa e tê-la em atenção aquando do controlo das comunicações electrónicas.

2. O controlo electrónico da utilização da *internet* e do *e-mail* dos trabalhadores

2.1. A eficácia empresarial vê-se multiplicada através da utilização de redes de comunicação desde a própria sede da organização até outros locais. Por outro lado, a implementação deste novo tipo de comunicações coloca problemas relacionados com a protecção de certos direitos fundamentais, *maxime*, da privacidade, na sua vertente de direito à autodeterminação informativa e do segredo das comunicações tutelados constitucionalmente. O poder informático do empregador e o controlo electrónico mostram, desta forma, a sua dupla virtualidade, quer como ferramenta para a consecução de melhorias a nível da empresa, com diminuição dos custos e do tempo necessário para a consecução de certas actividades, quer, simultaneamente, como um instrumento de limitação ou, até, de supressão ou eliminação de certas garantias individuais dos trabalhadores.
Defende-se que o facto do desenvolvimento tecnológico permitir certo tipo de controlo não significa que o seu uso seja lícito tendo em atenção os princípios fundamentais do sistema jurídico.

2.2. O problema centra-se no estabelecimento de limites e estes estão relacionados com a aplicação dos princípios de protecção de dados pessoais, vertente do direito à privacidade. Através deste tipo de controlo, o empregador conhece informação individual que integra o conceito de dados pessoais, devendo aplicar-se os princípios fundamentais estabelecidos nesta Lei, nomeadamente o princípio da finalidade, da transparência, da proporcionalidade e da compatibilidade com a finalidade declarada, o que supõe a obrigação de informar o trabalhador acerca do tratamento, e o princípio de que a informação recolhida não pode destinar-se a finalidades incompatíveis com a finalidade originária.

2.2.1. Atendendo ao defendido, o empregador, antes da adopção de qualquer medida de controlo electrónico destes meios tem de respeitar o princípio da finalidade. Este princípio previsto no art. 6.º, n.º 1, alínea b) da Directiva 95/46/CE, e no art. 5.º, n.º 1, alínea b), da Lei de Protecção de Dados Pessoais, significa que os dados de carácter pessoal apenas podem ser recolhidos quando existam motivos determinados, explícitos e legítimos, indicando que os dados pessoais dos trabalhadores só podem ser tratados se respeitarem estes pressupostos, sendo essencial a definição precisa destas finalidades. Desta forma, exigências de segurança, de não congestionamento da rede podem ser consideradas finalidades lícitas e que permitem um controlo electrónico da navegação dos trabalhadores através da análise de dados externos como a frequência e as horas da navegação na *internet*.

2.2.2. O empregador terá, ainda, de respeitar sempre o princípio da proporcionalidade. Este princípio da proporcionalidade ou da proibição do excesso é considerado um princípio fundamental, sendo actualmente entendido como um princípio de controlo e um mecanismo de equilíbrio entre os diferentes direitos em causa.
Este princípio tende a realizar a procura do equilíbrio entre as obrigações do trabalhador, que emanam do seu contrato de trabalho, e o âmbito de liberdade constitucional da sua privacidade, garantindo que a modulação deste direito fundamental vai ser realizada na medida estritamente imprescindível ao seu correcto respeito, isto é, com as restrições na quantidade, na qualidade e no procedimento.
Entende-se, ainda que o princípio da proporcionalidade, quando aplicado ao âmbito laboral, pressupõe um juízo prévio sobre a necessidade ou indispensabilidade da medida e um outro posterior sobre a proporcionalidade dos sacrifícios que comporta para os direitos fundamentais dos trabalhadores.
Este princípio está previsto no art. 6.º, n.º 1, alínea c) da Directiva 95/46/CE, e no art. 5.º, n.º 1, alínea c), da Lei de Protecção de Dados Pessoais, e significa que o tratamento de dados pessoais deve respeitar este princípio, devendo ser adequado, pertinente e não excessivo relativamente às finalidades para que os dados são recolhidos.

Este princípio da proporcionalidade está associado à qualidade dos dados pessoais, constituindo um factor fundamental para a legalidade do seu tratamento.
Impõe-se, desta forma, o tratamento exclusivo dos dados pertinentes e não excedentários em relação à finalidade para a qual são recolhidos, sendo a *ratio* da norma a do emprego dos dados pessoais aos casos em que seja indispensável para a consecução dos objectivos pretendidos, funcionando como *ultima ratio*, *in extremis*. Desta forma, é sempre necessário realizar um juízo prévio sobre a necessidade ou indispensabilidade da medida e um juízo posterior sobre a proporcionalidade dos sacrifícios que comporta.

2.3. O empregador terá ainda, previamente à adopção de qualquer medida de controlo que respeitar o princípio da transparência que consiste no conhecimento da vigilância e do controlo exercido pelo empregador, sendo essencial para o correcto tratamento de dados pessoais das pessoas, em geral, e dos trabalhadores, em especial. Desta forma, o direito do titular dos dados a receber toda a informação relativa a si mesmo, constitui um dos princípios geralmente aceites como parte essencial e integrante do direito à autodeterminação informativa.
Desta forma, os trabalhadores têm de ser informados de como, quando e de que forma, este controlo é realizado. Os empregadores têm de advertir com clareza os trabalhadores sobre os limites ao uso destas novas tecnologias, limites que devem ser razoáveis e não excessivos em relação à finalidade pretendida. Torna-se, assim, absolutamente imprescindível que os trabalhadores conheçam as limitações na utilização destes novos meios de comunicação, não esquecendo que a informação sobre a aplicação do controlo constitui um princípio de legitimidade da actividade, sendo que a boa fé no exercício dos poderes do empregador, em geral, e no do controlo, em especial, origina a proibição do controlo oculto.
Assim, o empregador, de acordo com este princípio de transparência e de boa fé, tem de facultar aos seus trabalhadores uma explicação de acesso imediato, clara e rigorosa da sua política relativamente à utilização e eventual controlo do correio electrónico e da *Internet*. O empregador deverá fornecer aos trabalhadores as indicações sobre a utilização do correio electrónico e da *Internet* dentro da empresa, descrevendo, pormenorizadamente, em que medida os meios de comunicação da empresa poderão ser usados para comunicações pessoais pelos trabalhadores, nomeadamente a limitação das horas e a duração do uso, parecendo também de referir, ainda, em relação ao correio electrónico, *inter alia*, se um trabalhador tem direito a uma caixa de correio electrónico para uso meramente pessoal, se o uso de caixas de correio de *webmail* é permitido no trabalho e se o empregador recomenda a utilização, pelos trabalhadores, de uma caixa de correio de *webmail* para uso meramente pessoal do correio electrónico; deve informar, também, sobre o período de armazenamento de uma possível cópia de segurança e informação sobre quando as mensagens são definitivamente apagadas do servidor.
Entende-se que a forma mais apropriada para realizar este dever de transparência é a elaboração de "cartas de boa conduta" sobre a utilização deste tipo de instrumentos de comunicação, integrando, eventualmente, o regulamento interno e sujeito, assim, a todas as formalidades legais necessárias.

3. CONCLUSÕES

Está-se perante uma temática em contínua evolução, sendo que o equilíbrio entre os direitos dos trabalhadores, principalmente a sua privacidade, e o poder de controlo electrónico do empregador não constitui uma tarefa fácil, estando hoje o Direito do trabalho a ser alvo de uma verdadeira *metamorfose*.
Os valores reconhecidos e promovidos pela privacidade estão directamente em causa na relação de trabalho. A autonomia, a dignidade, a confiança, o respeito e a diversidade adquirem importância fundamental nesta relação, principalmente quando existe a consciencialização de que os trabalhadores estão a gastar cada vez mais tempo em assuntos profissionais. Estes devem ser protegidos bem como a sua privacidade, principalmente quando é a sua dignidade que está muitas vezes em causa.
A regulamentação laboral desta matéria parece uma mais-valia, pois se não é com mais leis que se terá um melhor Direito, também é certo que a falta de regulação desta matéria poderia conduzir a mais abusos.
As NTIC exigem, cada vez mais rapidamente, respostas do legislador na medida em que *a realidade corre mais depressa do que o Direito*, e que não podem basear-se em esquemas antigos que não conseguem ser eficazes perante os inúmeros e novos problemas colocados.
O legislador tem de ser capaz de criar soluções que tenham em atenção esta nova realidade que se reflecte sobre todos os sectores sociais, originando uma verdadeira *revolução* na sociedade, impedindo toda a tentativa de visualização dos trabalhadores como autómatos, isto é, a sua instrumentalização, coisificação ou reificação.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrantes, José João Nunes – "Contrato de trabalho e meios de vigilância da actividade do trabalhador (breves considerações)", *in Estudos em Homenagem ao Prof. Doutor Raúl Ventura*, vol. II, (coord. Oliveira Ascensão), Coimbra Editora, Coimbra, 2003, pp. 809-818

– *Contrato de Trabalho e Direitos Fundamentais*, Coimbra Editora, Coimbra, 2005

Goñi Sein, Jose Luis – "Vulneración de derechos fundamentales en el trabajo mediante instrumentos informáticos, de comunicación y archivo de datos", *in Nuevas tecnologias de la información y la comunicación y Derecho del Trabajo*, (coord. ALARCÓN CARACUEL e ESTEBAN LEGARRETA), Editorial Bomarzo, Alicante, 2004, pp. 49-87

Guerra, Amadeu – *A Privacidade no Local de Trabalho – As novas Tecnologias e o Controlo dos Trabalhadores através dos sistemas Automatizados Uma abordagem ao Código do Trabalho*, Almedina, Coimbra, 2004

– "A privacidade no local de trabalho", *in Direito da Sociedade da Informação, vol. VII*, Coimbra Editora, Coimbra, 2008, pp. 129-171

Guerrero Picó, M.ª del Carmen – *El impacto de Internet en el Derecho Fundamental a la Protección de Datos de Carácter Personal*, Thomson Civitas, Navarra, 2006

Marín alonso, Inmaculada – "La facultad fiscalizadora del empresario sobre el uso del correo electrónico en la empresa: su limitación en base al derecho fundamental al secreto de las comunicaciones", *in TL*, n.º 75, 2004, pp. 96-122

– *El poder de control empresarial sobre el uso del correo electrónico en la empresa – su limitación en base al secreto de las comunicaciones*, Tirant monografias, Valencia, 2005
MARTÍNEZ FONS, Daniel – "Uso y control de las tecnologias de la información y comunicación en la empresa", *in RL*, II, 2002, pp. 1311-1342
– *El poder de control del empresario en la relación laboral*, CES, Madrid, 2002
– "El control empresarial del uso de las nuevas tecnologias en la empresa", *in Relaciones Laborales y Nuevas Tecnologías*, (coord. SALVADOR DEL REY GUANTER e LUQUE PARRA), La Ley, Madrid, 2005, pp. 185-237
MOREIRA, Teresa Coelho – *Da esfera privada do trabalhador e o controlo do empregador*, *Studia Iuridica*, n.º 78, Coimbra Editora, Coimbra, 2004
– "Intimidade do trabalhador e tecnologia informática", *in VII Congresso Nacional de Direito do Trabalho – Memórias*, (coord. António Moreira), Almedina, Coimbra, 2004, pp. 175-192
– A Privacidade dos Trabalhadores e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação: contributo para um estudo dos limites do poder de controlo electrónico do empregador, Almedina, Coimbra, 2010
RAY, Jean-Emmanuel – "Nouvelles technologies et nouvelles formes de subordination", *in DS*, n.º 6, 1992, pp. 525-537
– "Du Germinal à Internet. Une nécessaire évolution du critère du contrat de travail", *in DS*, n.ºs 7/8, 1995, pp. 634-637
– *Le droit du travail à l'épreuve des NTIC*, 2.ª edição, Editions Liaisons, Rueil-Malmaison, 2001
– "Actualités des TIC", *in DS*, n.º 3, 2010, pp. 270-280
Roig batalla, Antoni – "El uso de Internet en la empresa: aspectos constitucionales", *in El uso laboral y sindical del correo electrónico e Internet en la empresa – Aspectos constitucionales, penales y laborales*, (coord. ROIG BATALLA), tirant lo blanch, Valencia, 2007
ROQUETA BUJ, Remedios - *Uso y control de los médios tecnológicos de información y comunicación en la empresa*, tirant lo blanch, Valencia, 2005
Ruano albertos, Sara – "Facultades de control por medios informáticos", *in El Control Empresarial*, (coord. García Ninet e Vicente Pachés), CISS,Valência, 2005, pp. 127-150
Rubio de Medina, M.ª Dolores – *El despido por utilización personal del correo electrónico*, BOSCH, Barcelona, 2003
Toffoletto, Franco – *Nuove tecnologie informatiche e tutela del lavoratore – Il potere di controllo del datore di lavoro – Il telelavoro*, Giuffrè Editore,Milão, 2006
UTECK, Anne - *Electronic surveillance and workplace privacy*, Universidade de Dalhousie, Halifax, Nova Scotia, *in* www.proquest.com
Weiβgerber, Michael – *Arbeitsrechtliche Fragen bei der Einführung und Nutzung vernetzer Computerarbeitsplätze*, Duncker & Humblot, Berlim, 2003

Session 2 | Ergonomics and Physical environment

PEDRO MONDELO

Pedro Mondelo is a Professor of Ergonomics at the Department of Business Administration, ETSEIB. UPC (Catalonia Technical University, Spain). He holds a PhD in Engineering, UPC (Catalonia Technical University) and a PhD in Psychology, UB (University of Barcelona). He also have a Degree in Engineering (UPC), Degree in Psychology (UB), Degree in Educational Sciences (UB), Postgraduate course in Industrial Safety (UPC) and a Master course in Industrial risk management (UB).

Oportunidade y Retos de la Ergonomia a medio plazo

Medium term Challenges and Opportunities in Ergonomics

The challenges facing ergonomics today reflect the cultural and technological changes companies and organizations are undergoing in their work organization systems.

These changes affect all productive sectors, from agriculture to services, though it is in this latter sector where the changes are particularly pronounced.

New ways of organizing work are spawning more radical ergonomic analyses, which in turn are creating new ways of intervening ergonomically. Up until recently, ergonomics was relegated to a strictly secondary role of correcting engineering errors. Today, however, ergonomics is increasingly central to all engineering projects, as exemplified in the newly emerging figure: Project Manager in Ergonomics.

This professional will become increasingly important as ergonomics advances as a discipline, and will help serve to place ergonomics at the center of all work organization projects, and to join engineering and Human Factors expertise.

These challenges are complex and exciting, as we are now witnessing the appearance in the labor market of such phenomena as: globalization; striving for business excellence (even in small companies); female participation in the workplace; the need for higher retirement ages; increased use of subcontracting; new and changing family structures; and the search for environmental sustainability.

All these phenomena are giving rise to a new conception of ergonomics, which we will here call e-ergonomics.

This new e-ergonomics will combine the virtues and defects of classical ergonomics with a results-oriented vision, despite the risk of believing we are returning to instrumentalist ergonomics and consequent radical functionalism

Session 3 | Chemical and Biological Agents

JESUS TORRES POMBO

Jesús Torres Pombo is a tuition-Professor at the UNED in Pontevedra (Spain), teaching the subjects of Organic Chemistry and Environmental Risks in Industry. Till the end of 2008 he was the Executive Director of the ISSGA center (Instituto Galego de Seguridade y Saúde Laboral) in Rande-Pontevedra. Before that, he was the coordinator of the Industrial Hygiene Laboratory in ISSGA in the same center in Pontevedra. He has several publications on the Industrial Hygiene topic. In the last 3 years he was also involved as a member of the working party that has revised the Acceptable Limit Values regarding the chemical agents in Spain.

Valores Límites Ambientales y Indices Biológicos de Exposición para Agentes Químicos

Environmental Limit Values and Biological Exposure Indices for Chemical Agents

Para poder valorar los riesgos debidos a la exposición profesional a agentes químicos es necesario disponer de unos valores de referencia o valores límite de exposición. La Directiva 98/24/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y las Directivas 2000/39/CE y 2006/15/CE por las que se establecen unas primeras listas de valores límites de exposición profesional indicativos, deja en manos de los estados miembros de la UE el establecimiento de los valores límites de cada país. Intentaremos explicar cómo se obtienen estos valores límite y las distintas listas de valores de algunos países haciendo especial mención a los que tenemos en España.

Valores limite ambientales e índices biológicos de exposición para agentes químicos

Environmental Limit Values and Biological Exposure Indices for Chemical Agents

Torres Pombo, J[a].; Lama Varela, A[b].; Torres Rivas, M.J.[c]
[a]Dr. En Química. Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. e-mail: torrespombo@gmail.com
[b]Lcdo. Biología. Xefe Sección Hixiene Analítica. ISSGA. e-mail antonio.lama.varela@xunta.es
[c]Lcda. Matemáticas. Profesora de Secundaria. e-mail maria.jesus.torres.rivas@edu.xunta.es

RESUMEN
Para poder valorar los riesgos debidos a la exposición profesional a agentes químicos es necesario disponer de unos valores de referencia o valores límite de exposición. La Directiva 98/24/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y las Directivas 2000/39/CE y 2006/15/CE por las que se establecen unas primeras listas de valores límites de exposición profesional indicativos (VLI), dejan en manos de los estados miembros de la UE el establecimiento de los valores límites de cada país. En esta ponencia intentaremos explicar cómo se obtienen estos valores límite y las distintas listas de valores de algunos países haciendo especial mención a los que tenemos en España.

ABSTRACT
To assess the risks related to occupational exposure to chemical agents is necessary to have reference values or exposure limit values. Directive 98/24/EC on the protection of workers from risks related to chemical agents at work and Directives 2000/39/EC and 2006/15/EC laying down a first list of limit values Indicative occupational exposure, left to the EU member states to establish limit values for each country. In this work, we try to explain how to obtain these limits and the different lists of values of some countries with particular reference to those who have in Spain.

1. INTRODUCIÓN

Para deteminar si la exposición a una sustancia química en el trabajo significa un riesgo para la salud hay que comparar los datos que reflejan la exposición real con los valores de exposición persibles aceptados. Por lo general, para realizar esta valoración disponemos de dos sistemas diferentes pero complementarios entre sí: el control ambiental y el control bilógico.

Para las sustancias que entran en el oganismo por inhalación se puede establecer una concentración admisible en el aire, es decir, una concentración que, aunque constituya un riesgo, éste se considere aceptable para los trabajadores expuestos. Un análisis del aire ambiental permite apreciar si las condiciones de trabajo se encuentran dentro de los parámetos admisisbles.

Un segundo sistema consiste en analizar un medio biológico (sangre, orina, aire espirado, etc.) de los sujetos expuestos, con el fin de detectar la cantidad de sustancia tóxica absorbida o sus productos de biotransformación, o descubrir los efectos relacionados con la dosis interna del tóxico, es decir, las alteraciones de la actividad enzimática y de determinados parámetros bioquímicos. Estos análisis pretenden determinar si la cantidad absorbida es inferior a la que puede comportar un riesgo inaceptable. Este sistema está basado en los conocimientos sobre el metabolismo y el mecanismo de acción de las sustancias químicas. Este método tiene en cuenta la absorción por otras vías, además de la respiratoria, como la piel y el tubo digestivo, por lo que refleja mejor la exposición total y, por tanto, el riesgo potencial para la salud. Por otra parte tiene la ventaja de descubrir a los sujetos hipersensibles. Lo ideal, a la hora de valorar los riesgos debidos a la exposición profesional a agentes químicos, es tener en cuenta la combinación de ambos métodos.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

La asociación de higienistas americanos (American Conference of Governmental Industrial Hygienists. A.C.G.I.H.) define la Higiene Industrial como: *La ciencia y el arte dedicado al **reconocimiento, evaluación y control** de aquellos factores y entidades ambientales, originados en o por el lugar de trabajo, que pueden causar enfermedad, menoscabo de la salud y bienestar de los trabajadores o de los ciudadanos de la comunidad.*

Los tres tipos de contaminantes ambientales objeto de la Higiene Industrial son: contaminantes químicos, físicos y biológicos. De ellos, nos vamos a referir solamente a los contaminantes químicos.

En primer lugar, necesitamos fijar algunos conceptos en relación a los contaminantes químicos:

- Toxicidad, que es la capacidad de una sustancia para producir un daño en el organismo una vez que alcanza una concentración determinada
- Exposición, es consecuencia de la presencia de un agente químico en el medio laboral e implica una situación de interacción entre el compuesto químico y la persona.
- Riesgo, cuando existe exposición a un tóxico, implica una probabilidad de que se produzcan efectos adversos al trabajador. Su clasificación, desde el punto de vista de su gravedad, ha de tener en cuenta la probabilidad de que se produzca el daño, que depende de la exposición, y la severidad del mismo, que se relaciona con la toxicidad de la sustancia.

El daño que una persona experimenta cuando está expuesta a un agente químico depende de:

-Intensidad de los factores ambientales (agentes químicos).
-Factores intrínsecos y extrínsecos de la persona.

El hombre no tiene control sobre los factores intrínsicos: susceptibilidad individual, capacidad de desintoxicación, características de raza, edad, sexo, código genético, etc. En cambio, sobre los factores extrínsecos, se puede ejercer cierto control: estado de nutrición, tipo de alimentación y bebidas, uso de determinadas sustancias como drogas, alcohol, tabaco, etc.

Al actuar todos, o parte de esos factores, sobre el hombre, se produce en su organismo una respuesta de variable intensidad, que puede ir desde no observarse ninguna alteración, hasta la muerte (figura 1).

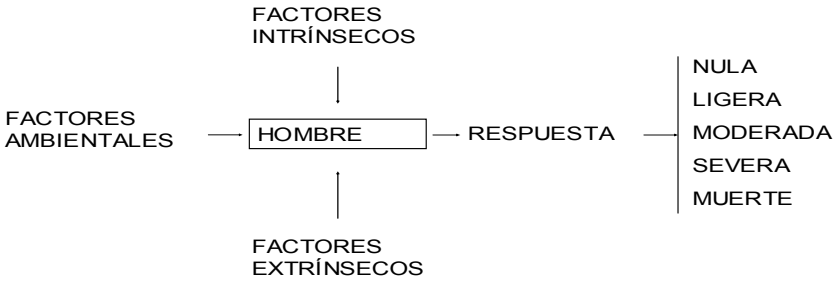


Figura 1. Factores que inciden sobre el hombre

El daño podemos expresarlo como una función de los tres factores anteriores:

$$D = K \cdot F_{int} \cdot F_{ext} \cdot F_{amb}$$

Los factores intrínsecos y extrínsecos podemos considerarlos factores humanos (H). En cuanto a los factores ambientales, serán proporcionales a la toxicidad del agente (T), la velocidad de absorción (V), a la concentración a que está sometido (c) y al tiempo de exposición (t). Por lo que podemos escribir

$$D = K \cdot H \cdot T \cdot V \cdot c \cdot t$$

Los tres primeros factores pueden considerarse constantes para un agente y una persona determinada por lo que nos queda

$$D = k \cdot c \cdot t$$

Esta fórmula es la expresión de una serie de hipérbolas equiláteras en una gráfica concentración/tiempo, que nos indica la variación del daño D, en función de la concentración c, para un tiempo determinado.

Y si fijamos el tiempo, para una jornada de ocho horas, el daño depende solo de la concentración del agente en el ambiente.

$$D = k \cdot c$$

3. CURVAS DOSIS-EFECTO Y DOSIS-RESPUESTA

Debido a que, como hemos visto, en el daño influyen distintos factores (figura 1), cuando varias personas están expuestas a una misma concentración de un agente químico en el ambiente el efecto puede diferir de persona a persona. Para estudiar estas diferencias se trazan las curvas que relacionan la exposición, es decir, la dosis de agente contaminante, con el efecto producido (figura 2).

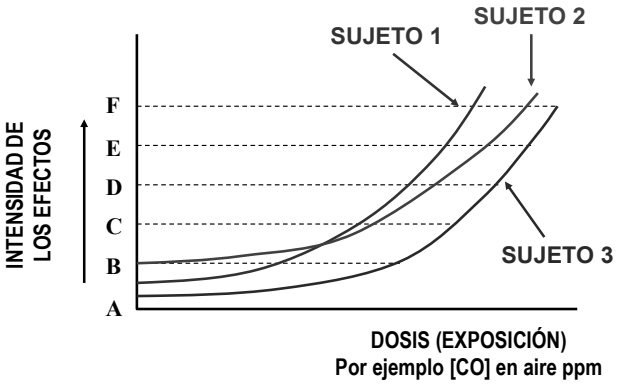


Figura 2. Relación dosis-efecto

En una población bajo estudio, p. e., de 1000 trabajadores cabe esperar que un 50% tenga factores positivos y el otro 50 % tenga factores negativos. A la Higiene Industrial le interesa la protección de grupos de personas más que cada caso individual. Las curvas dosis-repuesta representan el porcentaje de personas que presentan el efecto estudiado.

En una curva dosis respuesta representamos el porcentaje de individuos que presentan un determinado efecto frente a la dosis recibida. Si calculamos el valor medio de estos efectos nos encontramos con una curva como la de la (figura 3), donde los puntos representan el efecto de cada individuo, y la curva el valor medio del grupo.
Vemos que para dosis cero la respuesta es cero, pero hay un tamaño de dosis donde no se aprecia respuesta ninguna. Como decíamos que la dosis era igual a concentración por tiempo, y si fijamos el tiempo en ocho horas, **esa concentración para la que no se observa ninguna respuesta es la que conocemos como valor límite permitido, (TLV, VLA, VL, etc.), es decir *la concentración a la que pueden estar expuestos los trabajadores ocho horas diarias o cuarenta semanales sin que se produzca ningún daño aparente en su salud.***

El que haya una respuesta nula para una dosis distinta de cero, tiene en principio dos explicaciones:

a) que el cuerpo tiene normalmente alguna capacidad de desintoxicación del contaminante y no cabe esperar ninguna respuesta en o por debajo de esta dosis.
b) que este punto sea el límite inferior de las técnicas analíticas que se utilizan para medir el cambio (efecto).

En un sentido estricto el nivel de respuesta nula no existe, sin embargo, para propósitos operacionales el tipo de respuesta biológica que no excede los límites homeostáticos puede ser considerado como tal. Estos valores límite se utilizan como guías en el control de los riesgos para la salud, pero no pueden utilizarse como fronteras precisas entre concentraciones peligrosas y concentraciones seguras.

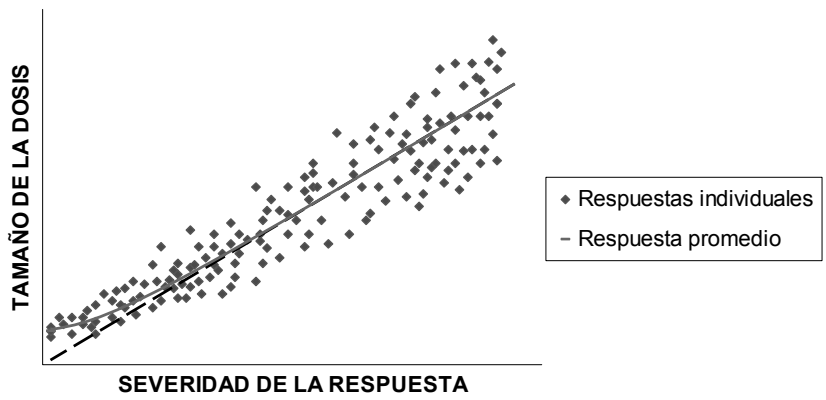


Figura 3. Curva dosis respuesta

Los datos que sirven de base para la elaboración de las concentraciones admisibles son:

a) La experiencia anterior en la industria (encuestas epidemiológicas)
b) El estudio en voluntarios
c) Los estudios experimentales con animales e *in vitro*
d) Y cuando es posible, la combinación de los tres anteriores

La mayor parte de los TLV (Threshold Limit Values) se basan en investigaciones con animales sometidos a exposición crónica. Sin embargo, los datos obtenidos a partir de este tipo de investigaciones, presentan limitaciones importantes. Conviene recordar que una especie animal puede reaccionar a un tóxico de la misma manera que el hombre o de una manera diferente. Ello no quiere decir que muchas recomendaciones basadas en la experimentación en animales, bien orientadas, hayan sido validadas por observaciones clínicas posteriores. Además, la concentración admisible conlleva a menudo un factor de seguridad. No se establece únicamente como la concentración máxima que no produce ningún efecto tóxico detectable en los animales de experimentación expuestos de una manera crónica a la sustancia considerada, sino que esta concentración se divide por un factor de seguridad. Este factor varía entre 2 y 10 según la sustancia considerada.

Hay que reconocer que para muchas sustancias industriales la experiencia humana es muy limitada y la información toxicológica es aún embrionaria. El balance completo de los datos toxicológicos, es una excepción. Por todo ello los procedimientos que se siguen en diferentes países para definir las concentraciones atmosféricas admisibles son diferentes y las bases en las cuales se fundan los valores límite propuestos por la ACGIH han sido, a veces, objeto de críticas muy severas.

Dado que los países miembros de la UE deben establecer valores límite de exposición profesional, varios países han puesto en marcha comités de expertos para proponer normas de exposición profesional adaptadas a las condiciones del país. No obstante la UE mediante las dos directivas citadas (2000/39/CE y 2006/15/CE) publica unas listas de valores límite indicativos (VLI) que los países miembros deben incorporar obligatoriamente.

En España El comité de expertos, desde 1995, publica cada año los VLA (valores límite ambientales) que son el resultado de una evaluación crítica de los valores límite de exposición establecidos por entidades de reconocido prestigio internacional, teniendo en cuenta, fundamentalmente, la fecha de su actualización, la fiabilidad de los datos utilizados para el establecimiento de cada uno de ellos y los criterios de la UE para la adopción de los límites de exposición comunitarios. Esta lista de valores límite adoptados es ampliada y revisada , al menos anualmente, en función de las necesidades que planteen los cambios en los procesos de producción y la introducción de nuevas sustancias, de los nuevos conocimientos técnicos y científicos, así como de la evolución del marco legal en el que se apliquen.

La documentación está basada principalmente en los criterios del Scientific Commitee on Occupational Exposure Limites (SCOEL), la ACGIH, el Dutch Expert Commitee for Occupational Standart (DECOS) y la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), así como en otras fuentes de información procedentes de publicaciones de referencia, como Toxline, entre otras.

En la dirección de Internet: **http://www.hvbg.de/e/bia/gestis/limit_values/index.html** se encuentra una base de datos elaborada dentro del proyecto BC/CEN/ENTR/2002-16 -Analytical Methods for Chemical Agents, desarrollado dentro del Comité Europeo de Normalización CEN, y que contiene valores límites de exposición profesional vigentes en una serie de países europeos: Alemania, Austria, Dinamarca, España, Francia, Hungría, Italia, Reino Unido y Suecia, además de los valores establecidos en la Unión Europea y en los Estados Unidos de America (OSHA).

4. CONROL BIOLÓGICO.

El uso de los TLV, VLA plantean una serie de problemas:

a) Muy a menudo el ambiente de trabajo está contaminado por varias sustancias y debe tenerse en cuenta su efecto combinado. En estos casos es imposible saber si ejercen acciones tóxicas diferentes o pueden manifestar una acción sinérgica, aditiva o antagónica.
b) En los TLV solo está considerada la entrada del contaminante por la vía respiratoria
c) La concentración de una sustancia química en la atmósfera de un taller no permanece constante ni en el tiempo ni en el espacio.
d) El trabajador raramente permanece durante todo su periodo de trabajo en un mismo lugar
e) Aunque se consiguiera una estimación real y continua de la exposición de los trabajadores, hay que tener en cuenta las variaciones biológicas que existen entre los individuos y aun en la misma persona en un momento dado.

Las dificultades citadas demuestran ampliamente que la determinación de la concentración de una sustancia química en el aire sólo puede dar una aproximación del grado de exposición de los trabajadores y del riesgo para su salud. Por ello, **se ha intentado desarrollar pruebas biológicas que permitan precisar, para cada individuo expuesto, la cantidad total de sustancias tóxicas que ha absorbido.**

Fue Elkins (1954) el primer autor que propugnó el control biológico como elemento esencial de la higiene industrial y efectuó los primeros trabajos de correlación entre exposición a productos químicos industriales y su concentración en fluidos biológicos. En 1967 propuso el establecimiento de Valores Límite para sustancias químicas en especímenes biológicos comparables a los Niveles Admisible utilizados en el control ambiental (figura 4).

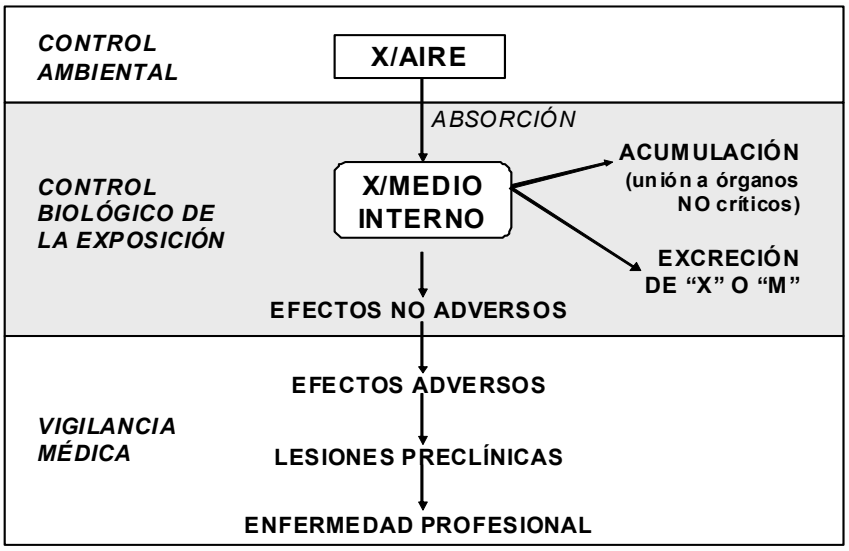


Figura 4. Control de la exposición a contaminantes. Fases.

La mayoría de las pruebas actualmente utilizadas para la vigilancia biológica de la exposición a los tóxicos industriales se basan en la determinación de las sustancias o sus metabolitos en los medios biológicos. En la práctica, los medios biológicos más utilizados son la **orina, la sangre y el aire alveolar.**

Los VLB (Valor Limite Biológico), BEI (Biological Exposure Indices) son valores de referencia para los Indicadores Biológicos asociados a la exposición global a los agentes químicos. Las bases científicas para establecer los VLB pueden derivarse de dos tipos de estudios: los que relacionan la intensidad de la exposición con el nivel de un parámetro biológico y los que relacionan el nivel de un parámetro biológico con los efectos sobre la salud.

Los VLB pueden clasificarse de acuerdo con la información que se espera de ellos:

-Específicos. Tienen relación directa con el agente en estudio

-Inespecíficos. Pueden ser varios los agentes ambientales que los producen.

Y por su naturaleza pueden ser:

-Químicos. Establecen el valor del agente tóxico como tal o sus metabolitos

-Bioquímicos. Establecen límites de grado de actividad de una enzima que venga afectada en su mecanismo de actuación.

-Actividad funcional. Indican deterioro de parámetros funcionales.

La vigilancia biológica tiene la ventaja de abarcar todas las fuentes de exposición, no solo la laboral. Integra la exposición por todas las vías de entrada, mientras que el TLV solo considera la vía respiratoria.

Los VLB no están concebidos paras usarse como medida de los efectos adversos ni para el diagnóstico de enfermedades profesionales. En principio solo nos indican que el trabajador estuvo expuesto a ese contaminante.

El control biológico debe considerarse complementario del control ambiental y, por tanto, ha de llevarse a cabo cuando ofrezca ventajas sobre el uso independiente de este último. Puede usarse para completar la valoración ambiental, para comprobar la eficacia de los equipos de protección individual o para detectar una posible absorción dérmica y/o gastrointestinal **.**

En las listas de VLB aparece una columna donde nos indican el momento de muestreo, es decir, cuando debe muestrearse con respecto a la exposición.

5. CONCLUSIONES.

Los niveles admisibles ambientales (TLV) establecidos para el control ambiental son en realidad una fórmula de compromiso que debe entenderse más como una guía de calidad ambiental que como una garantía de ausencia de riesgo, y ello hace que en determinadas situaciones el control biológico se convierte en el eje de la estrategia preventiva.

Cuando la medida, en un trabajador, de un determinado indicador biológico, supere el VLB correspondiente no debe deducirse, sin mayor análisis, que ese trabajador esté sometido a una exposición excesiva, ya que las diferencias individuales, biológicas o de conducta, tanto fuera como dentro del ámbito laboral, constituyen fuentes de inconsistencia entre los posibles resultados.

Cuando haya discrepancia entre el control ambiental y biológico, debe revisarse antes el control ambiental que el biológico.

6. BIBLIOGRAFÍA

Directiva 98/24/CE. D.O. L24, 1998

Directiva 2000/39/CE. D.O. L39, 2000

Directiva 2006/15/CE. D.O. L38, 2006

Documentation of Threshold Limit Values, 7th Edition (2001). Edita American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc (ACGIH), Cincinnati, Ohio. ISBN 978-1-882417-43-8.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). 2009. *Limites de exposición profesional para agentes químicos en España.* ISBN 978-44-7425-766-3.

Lauwerys, R (2007).*Toxicolgie industrielle et intoxications professionnelles.* 5ª Edition. Ed. Elsevier Masson SAS. ISBN 978-2-294-01418-5

NIOSH *Manual of Analytical Methods.* 4th Edition-3th Supplement (2003). Edita Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Cincinnati, Ohio

Session 4 | Safety Management II

ABEL PINTO

Abel Pinto is an associate professor at ISEC- High Institute for Education and Science, Lisbon (Portugal), teaching the subjects of Occupational Safety and Integrated Management Systems. He obtained his B.Sc. (5 years degree) in Electrical Engineering from ISEL (PT) in 1992 and received his M.Sc. in Ergonomics and Safety from FMH (PT) in 2002. He has post-graduate in Safety Engineering and Environment Management. He is PhD student in New University of Lisbon with topic research "Occupational safety assessment in construction industry". He worked 15 years like safety engineer in electrical distribution, steelworks, pulp and paper and construction and he published 3 books and more than 10 technical articles in the topics of occupational safety.

Indicadores de Segurança Ocupacional: Uma análise critica

Occupational Safety Indicators: A critical analysis

Pode-se "definir" indicador de segurança ocupacional como "a medida de parâmetros observáveis com o objectivo de monitorizar um conceito - segurança ocupacional - que é difícil de medir directamente". Os indicadores de segurança ocupacional (ISO) são constituídos por vários parâmetros e dão informações sobre o desempenho da segurança ocupacional de um sistema (organização, departamento...), com contributos a diversos níveis (individual, grupo, organização) na forma de um valor. Uma vez que as relações de causa e efeito são difíceis de estabelecer e verificar, os ISO não representam fielmente a realidade. Contudo são uma forma parcial de reflectir o desempenho da segurança ocupacional sob múltiplas e diferentes formas. Dois dos principais problemas com os ISO são a sua manipulação (por parte de partes interessadas, com o intuito de retirar falsas conclusões), o que poderá contribuir para uma falsa sensação de segurança; e a utilização dos ISO como instrumento de recompensas ou punições. Nestas circunstâncias, a definição clara e objectiva de ISO(s), de forma a aumentar a transparência e a confiança, torna-se muito importante. Os ISO são (ou devem ser) usados para: 1) monitorizar o desempenho da segurança ocupacional de um sistema e decidir se é suficiente ou se é necessário empreender novas acções; 2) decidir, caso seja necessário, onde e quais as acções que é necessário empreender; e 3) motivar as partes interessadas relevantes para a necessidade de empreender as acções em tempo útil. Neste trabalho, faz-se uma análise crítica dos ISO, habitualmente utilizados e propõem-se, como exemplo, novos ISOs para estaleiros de construção, divididos em três grupos: 1) indicadores de empenho e de esforço; 2) indicadores de acompanhamento e verificação; e 3) indicadores de consequências.

Indicadores de Segurança Ocupacional: Uma análise crítica

Occupational Safety Indicators: A critical analysis

Pinto, Abel
Universidade Nova Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal
abel.fnpinto@gmail.com

RESUMO
Os Indicadores (de desempenho) de Segurança Ocupacional* (ISO) são constituídos por vários parâmetros e dão informações para avaliar o estado e/ou o desempenho do sistema de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho* (SST) de um sistema (organização, departamento, sector, posto de trabalho, função...), com contributos a diversos níveis (individual, grupo, organização), na forma de um valor, quantitativo ou qualitativo.
Contudo, em matérias de SST, as relações de causa e efeito são difíceis de estabelecer (com precisão) e verificar [por exemplo: desempenho da SST=f (investimento em SST)ª ou desempenho da SST=f(formação em SST), etc...], pelo que os ISO não representam fielmente a realidade. São, no entanto, uma ferramenta essencial para monitorizar o desempenho da SST, sob várias e diferentes formas.
Os ISO são (ou devem ser) usados para: 1) monitorizar o desempenho da SST de um sistema e decidir se é suficiente ou se é necessário empreender novas acções; 2) decidir, caso seja necessário, onde e quais as acções que é necessário empreender; e 3) motivar as partes interessadas relevantes para a necessidade de empreender as acções necessárias em tempo útil.
Dois dos principais problemas relacionados com a utilização dos ISO são a sua manipulação (ex: por parte de partes interessadas, com o intuito de retirar falsas conclusões), o que poderá contribuir para distorcer a percepção do desempenho da SST e, a utilização dos ISO como instrumento para recompensas ou punições (o que pode levar alguns colaboradores a enviesar os dados necessários ao cálculo dos ISO). Nestas circunstâncias, a definição clara e objectiva dos ISO é importante para aumentar a transparência e a confiança nos mesmos.
Neste trabalho, faz-se uma análise crítica dos ISO habitualmente utilizados e propõe-se, para discussão, um conjunto tipo de ISO, que permita caracterizar o desempenho da SST de uma organização e o uso da teoria dos conjuntos difusos no desenvolvimento de alguns ISO para medir conceitos difíceis de definir com precisão.

* Neste trabalho os conceitos de segurança e saúde no trabalho e segurança ocupacional são usados com o mesmo significado.
ª Esta expressão tem o significado: o desempenho da SST é directamente proporcional ao investimento em SST
Palavras-chave: indicador, desempenho, segurança ocupacional, gestão, utilidade

ABSTRACT
Occupational Safety Indicators* (OSI) are formed by various parameters and provide information about safety and health* system performance (organization, department, job...), with contributions at various levels (individual, group, organization), in the form of a quantitative or qualitative value.
In occupational safety, the relationship between cause and effect is difficult to establish (with precision) and verify, for example safety performance can be function of safety investment or safety performance can be function of safety training, hence the OSI does not faithfully represent reality. Yet they are an important way to reflect safety performance by several different ways.
The OSI are (or should be) used to: 1) monitoring the occupational safety performance of a system and decide whether it is sufficient or whether further action is required, 2) decide, if necessary, where and what actions are necessary to undertake, and 3) motivate relevant stakeholders to the need to take actions in useful time.
Two of the main problems with the use of OSI are its manipulation (e.g. on the part of stakeholders in order to take false conclusions), which may contribute to a false sense of safety, and its use for reward or punish. So, a clear and objective definition of the OSI, with the aim of increasing transparency and confidence, becomes of paramount importance.
In this work, it is presented a critical analysis of OSI concept and usefulness and is discussed an OSI set to characterize the safety performance of an organization. Further, is introduced the concept of fuzzy sets in developing new OSI.

* In this work the concepts of occupational safety and safety and health are used interchangeably (with the same meaning).
Keywords*:* indicator, performance, occupational safety, management, usefulness

1. INTRODUÇÃO

Avaliar o desempenho significa medir a eficiência, ou a eficácia, de uma determinada função de uma organização, com a finalidade de identificar os resultados obtidos e os processos que conduziram a esses resultados, usualmente com o objectivo de auxiliar a tomada de decisões.
A medição e a monitorização das condições de segurança e/ou do desempenho da SST tem sido uma preocupação das organizações desde o fim da primeira guerra mundial, principalmente devido ao esforço de divulgação e sensibilização efectuado pela OIT. Tradicionalmente, só era monitorizada a magnitude das consequências da sinistralidade laboral, sob a forma de taxas: 1) de frequência, 2) de incidência e, 3) de gravidade.

A transição gradual do paradigma de gestão da SST, de reactiva para pró-activa, veio alterar os requisitos de medição e monitorização, passando a ser necessário evidenciar o esforço de prevenção efectuado pelas organizações.
É importante realçar que os indicadores não representam, necessária e fielmente, a realidade, sendo uma tentativa de reflectir a realidade através de múltiplas formas e de diferentes dados. A SST é uma ciência complexa, que resulta de vários corpos de saberes (medicina, psicologia, química, física, engenharias, etc...) e, numa organização, o seu desempenho é resultado do funcionamento em diferentes níveis (individual, grupo, organização), pelo que as relações de causa e efeito são muito difíceis de estabelecer e verificar.
Verifica-se que, quer o conceito de "indicador de segurança", quer a(s) sua(s) utilidade(s), não geram consenso entre os vários autores (Mearns, 2009).
Uma extensa revisão da literatura efectuada por Chakraborty et col. (2001) permitiu concluir que: 1) não há uma abordagem unificada relativa à terminologia e definição de ISO, a começar pela designação, encontrando-se, por exemplo: "Indicadores de desempenho ","Indicadores de segurança" e "Indicadores de desempenho da segurança", 2) não há um conjunto de ISO sugerido e consensualmente aceite para avaliar o desempenho da SST de uma organização, 3) não existe um método para calibração dos ISO, 4) a avaliação do desempenho da SST nas organizações é efectuado com base em eventos passados e, 5) não existe uma abordagem consensualmente aceite para detectar sinais precoces de degradação das condições/parâmetros da SST.
A OCDE (2003), no âmbito dos acidentes industriais graves, define indicador de desempenho da segurança (Safety Performance Indicator) como "*a medida de parâmetros observáveis para avaliar um conceito - segurança - que é difícil de medir directamente*".
A generalidade dos autores divide os ISOs em dois grandes grupos: os reactivos (*lagging*) e os pró-activos (*leading*). Mearns (2009) define os indicadores pró-activos como "*algo que fornece informações que ajudam a responder a novas circunstâncias e a tomar medidas para alcançar os resultados desejados ou a evitar resultados indesejados*" e, os indicadores reactivos como "*a medida de consequências resultantes de acções*". O polémico artigo de Andrew Hopkins (2009 a,b), muito centrado na discussão da tipificação dos indicadores em *leading* e *lagging*, teve o mérito de gerar, entre a comunidade dos profissionais da segurança (investigadores e práticos), a discussão acerca do conceito e da sua necessidade e utilidade. Quanto ao cerne da discussão, esta tipificação dos indicadores teve a sua génese no âmbito da economia, onde os *lead indicators* monitorizam factores que mudam antes da economia mudar (daí o seu valor preditivo) e os *lagg indicators* monitorizam factores que mudam após a economia mudar. No contexto da SST, esta distinção precisa entre indicadores *leading* e *lagging* não é tão importante (devido à relação entre indicadores e resultados não ser exacta), pelo que a sua tipificação não é tão importante.
Hodgkinson (2009) defende que ambos os tipos devem ser usados (em simultâneo) pelas organizações, os pró-activos com função preditiva, e os reactivos com função de aprendizagem organizacional.
A OCDE (2003) apresenta uma divisão ligeiramente diferente e que, no contexto da SST, parece ser mais adequada, nomeadamente: a) indicadores de actividade "*concebidos para ajudar a identificar se as empresas/organizações implementaram medidas com o objectivo de minimizar os riscos*" e, b) indicadores de resultados "*concebidos para ajudar a avaliar se as medidas implementadas reduzem, de facto, a probabilidade de ocorrer um acidente e/ou minimizam as suas consequências adversas na saúde humana ou no ambiente*".
Quanto à utilidade, a OIT (2002) aponta dois níveis de necessidade para os ISO, nomeadamente: 1) determinar em que medida são cumpridos a política e os objectivos de SST e se controlam os riscos e, 2) incluir uma supervisão tanto activa como reactiva, não se fundamentado apenas em estatísticas sobre acidentes de trabalho e doenças profissionais. Hodgkinson (2009), no âmbito da segurança dos processos, aponta 5 funcionalidades, que denomina de MRADA: *Measure, Record, Analyse, Decide, and Act* (Medição, Registo, Análise, Decisão e Acção).
Harms-Ringdahl (2009) sustenta que o uso que é dado aos OSI é variado e cita como exemplos: 1) obter um valor sem uso definido, 2) obter valor(es) de "*feedback*", com o objectivo de corrigir e melhorar o sistema, 3) por exigência de programa(s) de incentivos e, 4) para demonstrar, internamente ou externamente, os níveis de segurança atingidos.
Este autor (Harms-Ringdahl, 2009) menciona ainda que um aspecto importante a ponderar nesta discussão é o facto de, tradicionalmente, os ISO apenas consideram a SST formal e apenas numa perspectiva estática.

2. MATRIZ DE DESEMPENHO DA SST

A OIT (2002) refere que a selecção de indicadores (que denomina de eficiência, em vez de desempenho) deve ter em conta: 1) a dimensão da organização, 2) a natureza das suas actividades, 3) os objectivos de SST e, 4) a adequação às necessidades da Organização.
Para caracterizar correctamente o desempenho da segurança ocupacional de uma organização, esta deve usar um conjunto de ISO, de actividade e de resultados, quantitativos e qualitativos.
Para discussão, propõe-se o conjunto básico, que consta da tabela 1, aplicável a toda e qualquer organização, independentemente da sua dimensão, complexidade orgânica, nível de risco e recursos disponíveis. Pretende-se com este conjunto de ISO, caracterizar correctamente o impacto das actividades de trabalho na segurança e saúde dos colaboradores. Este conjunto de ISO, pode ser complementado com outros que a organização considere apropriados à sua própria realidade e relativos a, por exemplo: eficácia da supervisão, empenho da liderança, gestão da mudança...

Tabela 1 – Conjunto de ISOs

ISOs de Actividade	ISOs de Resultados
Taxa de esforço de inspecções de SST (Nº de inspecções de SST realizadasº/Nº de máquinas, equipamentos de trabalho, instalações e equipamentos de protecção existentes³)	Índice de frequência
Taxa de esforço de medidas correctivas implementadas (Numero de não conformidades e oportunidades de melhoria detectadas em inspecçõesº/Numero de medidas correctivas implementadas³)	Índice de incidência
Taxa de esforço de formação em SST (Numero de participantes em acções de formação em SSTº/Numero médio de colaboradores da organizaçãoª)	Índice de gravidade
Taxa de esforço de investimento em SST (Investimento em acções de melhoria da SSTº/Numero médio de trabalhadores³)	Índice de frequência de doenças profissionais declaradas (Numero de DP declaradasºX1 milhão/ n.º de horas trabalhadas³)
Taxa de esforço de manutenção de máquinas/equipamentos de trabalho (Numero de acções de manutenção efectuadas em máquinas e equipamentos de trabalhoº/Numero médio de máquinas/equipamentos de trabalho existentes³)	Número de incidentesº com potencial para afectar a segurança ocupacional (falha de equipamento/componentes de segurança, fugas, derrames, emissão de poluentes, focos de incêndio...)
Indicador de Eficácia da utilização de EPI(s) (ver secção 2.2)	Número de infracções detectadasº (não cumprir procedimentos de trabalho, não cumprir requisitos legais, não usar EPIs, trabalhar sem autorização...)
Taxa de esforço de utilização de técnicos de SST(Numero de profissionais de SSTª/ Numero médio de trabalhadores³) ª Inclui Técnicos de SHT (níveis III e V), médicos do trabalho e enfermeiros do trabalho	Número de falhas de comunicação detectadasº (trabalhadores a quem não foi transmitida informação relevante em matéria de SST, trabalhadores que informaram a hierarquia directa de condições inseguras sem que nada tenha tenha sido feito...)

º Por ano; ³Deve ser considerado o mesmo periodo de tempo no numerador e no denominador

A forma e frequência da recolha dos dados para o cálculo dos ISO propostos deve ser determinada, criteriosamente, por cada organização, tendo em atenção: 1) a sua dimensão, 2) os riscos das suas actividades, 3) os recursos disponíveis, 4) os seus objectivos de SST e, 5) as características dos ISO (por exemplo: o número de infracções detectadas, pode ser obtido por inspecções e/ou auditorias semanais, quinzenais, mensais...).
Para dar uma "imagem" mais integral do desempenho da organização, será útil que esta agregue os vários ISO que utiliza, criando um referencial de desempenho total da SST.

2.1. Referencial de desempenho global da SST
Para melhor caracterizar o desempenho global da SST, é útil que as organizações agreguem os vários ISO utilizados num único indicador que se poderá denominar: índice de desempenho da SST.
Este índice tem por objectivo a avaliação integral do desempenho da uma organização em matérias de SST e pode ser determinado pela equação 1. A escolha do operador de agregação apropriado será matéria de investigação futura e dependente dos tipos (matemáticos) de ISO (quantitativos, taxas, qualitativos numéricos ou qualitativos linguísticos) que a organização adoptar.
Na determinação do índice, os ISO de actividade e de resultados devem ser agregados conjuntamente tendo, no entanto, em atenção a relação sinérgica existente, em que os primeiros monitorizam os sintomas e os segundos monitorizam os resultados obtidos.

$$RD = \sum_{i=1}^{n} w_i ISO_i \qquad (1)$$

onde:
RD – referencial de desempenho da SST
w – peso do ISO
Nota: nesta fórmula o somatório não tem o significado matemático de soma mas de operador de agregação.

3. DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE SST
O Health and Safety Executive (2001), defende que os ISOs devem ser SMART (*Specific, Measurable, Attainable, Realistic / Relevant and Timebound*), ou seja, especificos, mensuráveis, realisticos, relevantes e balizados no tempo.
A NTP 640 (2004) aponta alguns requisitos fundamentais a considerar aquando da definição de um ISO, nomeadamente: 1) designação, 2) âmbito, 3) objectivo, 4) fórmula de cálculo e fiabilidade dos dados e, 5) frequência da medida e responsável por efectuar a avaliação/medição. A este conjunto de requisitos deve-se acrescentar a pertinência do ISO. Esta pertinência deve realçar, claramente, a utilização que a organização vai dar ao ISO. .
Na pesquisa bibliográfica efectuada uma das principais constatações é o facto de a grande maioria dos indicadores propostos serem numéricos. Estes indicadores são pouco confiáveis quando procuram monitorizar dominios onde não existem dados estatísticos de referência sendo os dados obtidos de especialistas ou práticos

e, por isso, exprimem o conhecimento e crenças individuais dessses profissionais e não probabilidades, frequências ou outros dados estatisticos.
Constata-se que existem, na área da SST, conceitos que, embora empregues quotidianamente sem suscitar dúvidas, não são possíveis de definir de forma precisa e absoluta. São exemplos desses conceitos. nomeadamente: a eficácia, a competência, a adequação, o empenho, o desempenho, a experiência, o conforto...
A teoria dos conjuntos difusos (TCD) proposta por Lotfi Zadeh (Zadeh, 1965) parece ser uma abordagem adequada para representar, de forma realista, este tipo de conceitos que são dificeis de definir de forma precisa e é apropriada para compilar os dados obtidos de uma forma uniformizada.
A TCD trata de eventos ou afirmações cujos conceitos têm significados vagos, como por exemplo, "pessoa competente", "comando adequado", cadeira confortável", "colaborador experiente", "ritmo (de trabalho) adequado", etc..., ao contrário dos eventos ou afirmações tratados pelas teorias das probabilidades e da estatistica que, obrigatoriamente, têm de estar definidos com precisão.

3.1. Introdução aos conceitos básicos da TCD

Foi a constatação de Zadeh (Zadeh, 1965) de que as técnicas quantitativas tradicionais não são adequadas para lidar com problemas cujos conceitos não estejam definidos com precisão, que o impulsionou a desenvolver a TCD. A premissa desta abordagem é que o raciocinio humano não é efectuado com numeros mas com etiquetas (*labels*) atribuídas a elementos que pertencem a conjuntos difusos.
É importante realçar que a imprecisão ou a incerteza subjacente aos processos de raciocinio humano não é de natureza estocástica. A incerteza estocástica deriva da falta de conhecimento completo relativo ao estado futuro de um sistema, devido a ausência de informação. Esta incerteza estocástica tem a ver com a aleatoriedade do futuro e é tratada pelas teorias das probabilidades e da estatistica. No entanto, este tipo de eventos ou afirmações (tratados pelas teorias das probabilidades e da estatistica) são, obrigatoriamente, bem definidos, por exemplo, quando se lança uma moeda ao ar, não se sabe se vai sair cara ou coroa, mas pode-se ter a certeza acerca que ou saí cara ou saí coroa, não há qualquer dúvida quanto ao conjunto dos resultados possíveis.
A TCD trata eventos ou afirmações cujos conceitos têm significados vagos, como o exemplificado na figura 1, "ambiente térmico agradável".
O principal conceito da TCD é o conjunto difuso. Um conjunto difuso (Zimmerman, 1993), apresenta uma fronteira com um contorno gradual, difuso, em contraste com os conjuntos clássicos, que têm fronteiras rigídas. Formalmente (ver fórmula 2), a função de pertença associa a cada elemento u de U, um número real $\mu A(u)$, no intervalo [0,1], que representa a transição gradual de membro para não membro desse conjunto difuso.

$$A = \{(u, \mu_A(u)) \mid u \in U\} \qquad (2)$$

onde:
A –conjunto difuso (*fuzzy*)
U – universo de discurso (domínio)
u – elemento genérico de *U*
$\mu_A(u)$ - grau de pertença de *u* em *A*

Este conceito permite o tratamento matemático, sem perda do rigor formal e sistemático inerente à ciência matemática, de problemas humanisticos (problemas abordados de forma idêntica à do raciocinio humano, ou seja, atribuindo etiquetas aos objectos ao invès de numeros) e que não seriam tratáveis pela teoria da lógica clássica. A figura 1 mostra os gráficos das funções de pertença dos conjunto difusos: "ambiente térmico frio", "ambiente térmico agradável" e "ambiente térmico quente"

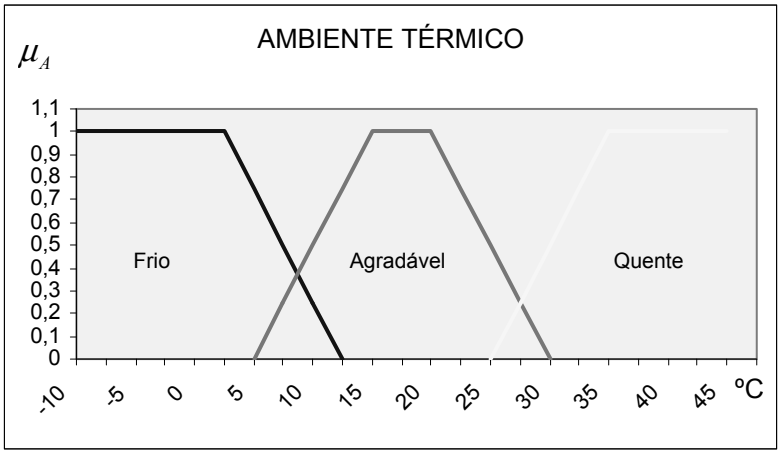


Figura 1 – Conjuntos Difusos "ambiente térmico frio", "ambiente térmico agradável" e "ambiente térmico quente"

Os conjuntos difusos podem ser continuos ou discretos (Zimmerman, 1993), sendo que a forma da função de pertença contém informação acerca do fenómeno em estudo, pelo que a sua escolha terá de ser adequada ao contexto, e deverá descrever com fidelidade a evolução da variável em estudo.

3.2. Desenvolvimento de ISO utilizando a TCD

Como foi referido na introdução, é muito difícil mensurar com precisão algumas das variáveis que respeitam ao desempenho da SST. A avaliação da eficácia da utilização de EPI(s) é um exemplo concreto dessa dificuldade, principalmente, porque o próprio conceito de eficácia é dificil de definir de forma precisa.

Apresenta-se de seguida uma proposta para desenvolvimento de um ISO multi-dimensional destinado a avaliar a eficácia da utilização de EPI(s).

Designação: Indicador de Eficácia da utilização de EPI(s)

Objectivo: Qualificar, criteriosamente,a eficácia da utilização dos EPI(s).

Urilização: Verificar em que medida a utilização dos EPI(s), é eficaz como barreira de segurança, ou seja, se são atingidos os objectivos inicialmente propostos (por exemplo: baixa do íncide de gravidade) e verificar a existência de oportunidades de melhoria, nomeadamente: 1) na selecção dos EPI(s), 2) nas acções de formação e da consequente motivação dos trabalhadores para o uso dos EPI(S) (assegurando que os colaboradores estão conscientes da relevância e importância do uso dos EPI(s) para a sua segurança pessoal e para que se atinjam os objectivos de SST na organização) e, 3) no programa para a utilização dos EPI(s).

Pertinência: Embora a utilização dos EPI(s) deva ser o último recurso das organizações na protecção da segurança e da saúde dos seus colaboradores e sempre como medida transitória, o uso destes equipamentos é frequente. Esta medidade de protecção tem frágil fiabilidade, devida principalmente: 1) às limitações inerentes a cada modelo de EPI, 2) à fraca adesão ao uso por parte dos trabalhadores, 3) ao uso desadequado, e, 4) falta de cooperação da supervisão. Monitorizar a adesão (por exemplo, por inspecção periódica) não é suficiente para caracterizar a eficácia da utilização dos EPI(s). Alguns dos factores de avaliação que seguidamente se propõem, para efectuar o cálculo do indicador, não são possíveis de caracterizar adequadamente com valores numéricos ou com respostas simples do tipo “sim” ou “não”, daí a importância do uso de termos semânticos.

Fórmula de cálculo e fiabilidade dos dados: Serão “medidas” 3 dimensões: 1) Selecção dos EPI(s), 2) Implementação do Programa para Utilização dos EPI(s) e, 3) Impacto (I), medição os resultados atingidos, de acordo com o diagnóstico inicial e os objectivos propostos no programa.

A Selecção (S) dos EPI(s) deve ser avaliada tendo em conta os seguintes factores: 1) as características individuais (ex: morfologia do usuário), 2) a adequação aos riscos, 3) a adequação às actividades e postos de trabalho, 4) a adequação ao ambiente de trabalho 5) a duração (vida útil) e, 6) a frequência da exposição ao risco.

A Implementação do Programa (P) para Utilização dos EPI(s) deve ser avaliada tendo em conta os seguintes factores: 1) definição de responsabilidades, 2) formação e treino e, 3) registo e manutenção de registos.

A utilização de equipamentos de protecção individual conduz à responsabilização de todos na organização. Devem, por isso, definir-se as responsabilidades dos Supervisores, Trabalhadores e Sector de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST).

Os Supervisores têm um papel fundamental na implementação dos EPI's nas suas zonas de trabalho, o que envolve: a) garantir o cumprimento do uso e manutenção dos EPI's por parte dos trabalhadores sob a sua supervisão, b) notificar o sector de SHST sempre que surjam alterações nos processos fabris. O utilizador de equipamentos de protecção individual é responsável pelo seguimento dos requisitos do programa, o que engloba: a) utilizar os EPI's adequadamente, b) assistir às acções de formação e treino, c) limpar e manter os EPI's conforme necessário, d) informar o supervisor da necessidade de reparar ou substituir um EPI.

O sector de SHST é responsável pelo desenvolvimento, implementação e administração do programa, assumindo as seguintes responsabilidades: a) conduzir avaliações nos locais de trabalho para determinar a presença de riscos que conduzam à necessidade de utilização de EPI's, registar e manter registos das mesmas, b) definir os critérios de selecção e compra de EPI's c) proporcionar os EPI's adequados e mantê-los disponíveis para todos os trabalhadores, d) proporcionar formação e treino a todos os utilizadores de EPI(s), e) realizar inspecções periódicas aos locais de trabalho, f) proporcionar assistência técnica aos supervisores sobre o uso adequado, manutenção e limpeza de EPI's, g) registar e manter registos da atribuição de EPI's, formação e treino respectivo e, h) rever, actualizar e avaliar periodicamentea eficácia global do programa.

Qualquer trabalhador que tenha de utilizar equipamentos de protecção individual tem de ser formado e treinado sobre a sua correcta utilização, manutenção e limpeza. Periodicamente, é conveniente fazer treinos de reciclagem, tanto para os trabalhadores como para os respectivos supervisores. A formação e treino deverá incluir: a) quando é necessário utilizar o EPI, b) que riscos o EPI protege, c) como vestir/colocar, ajustar e utilizar o EPI, d) limitações do EPI, e) cuidados de manutenção e limpeza, e) vida útil e destino final dos EPI's usados e, f) demonstração de que o trabalhador compreendeu a formação e o treino e se encontra apto a utilizar o EPI adequadamente.

Dever-se-ão manter registos da formação e treino contendo: a) identificação dos formandos, b) identificação dos formadores, c) conteúdo da formação, d) objectivos da formação e respectiva avaliação, e) data da realização da formação e, f) avaliação dos conhecimentos dos formandos. Da distribuição dos EPI(S) contendo: a) identificação dos trabalhadores e, b) lista dos EPI(S) distribuídos a cada trabalhador e respectiva data de distribuição. No caso dos EPI(s) cujos fabricantes aconselhem a inspecção periódica por pessoa competente sevem ser mantidos registos contendo: a) data e tipo da inspecção e, b) identificação da pessoa competente que efectuou a inspecção. Devem igualmente ser mantidos como registos exemplares do manual do fabricante de cada modelo de EPI existente na organização.

O Impacto (I) será medido através da avaliação da adesão ao uso (por inspecções periódicas e/ou relatório periódico dos supervisores) e das alterações registadas nos indicadores considerados adequados (por exemplo: a diminuição sustentada do índice de gravidade dos acidentes de trabalho, a diminuição das reclamações dos trabalhadores quanto a ruído excessivo...) a uma correcta medição de resultados, de acordo com o diagnóstico inicial e os objectivos propostos no início do processo.

A avaliação de cada um dos factores que compõem as três dimensões será efectuada com recurso aos termos semânticos indicados na tabela 2. A vantagem da utilização destes termos está na utilização de linguagem

comum para qualificar conceitos que são dificeis de quantificar. Para sistematizar a recolha dos dados relativos às dimensões selecção dos EPI(s) e implementação do programa para utilização dos EPI(s), a organização deverá organizar os factores enunciados anterior sob a forma de tabela. Para a dimensão impacto, os resultados das inspecções devem ser analisados igualmente com a utilização dos termos da tabela 2, por exemplo: se todos os trabalhadores usam correctamente os EPI(s), corresponde ao termo semântico "excelente", se 98% usam correctamente os EPI(s), corresponde ao termo semãntico "boa"… O critério de análise deve ser, criteriosamente, definido por cada organização, tendo em conta a sua realidade. Por exemplo, numa organização com uma fraca cultura de segurança, se 90% dos trabalhadores usarem correctamente os EPI(s) será "excelente".

Tabela 2 – Conjunto difuso discreto "Adequação"

a) Termo semântico	b) Descrição	c) Grau de pertença
Excelente	Superou as expectativas[1].	1,0
Boa	Correspondeu às expectativas[1].	0,7
Parcial	Não correspondeu inteiramente às expectativas[1].	0,5
Insuficiente	Não correspondeu às expectativas[1].	0,2
Má	Ficou muito aquèm das expectativas[1].	0,0

[1] O termo "expectativa" é aqui utilizado com o significado: *esperança baseada em requisitos técnicos, requisitos legais, boas práticas, probabilidades ou promessas (prometimento formal de dar, fazer ou dizer algo*).

Os vários factores que compõem cada uma das dimensões são agregados com recurso ao operador média aritmética. As três dimensões são agregadas com o mesmo operador, sendo o resultado o indicador da eficácia da utilização dos EPI(s), cujo "valor" qualitativo irá variar entre 0 (zero), que corresponde a "ineficaz" e 1 (um), que corresponde a "muito eficaz". A definição de patamares intermédios entre os valores limite deverá ser, justificadamente, definida pela organização, sendo que a calibração dos ISO é um assunto que deverá ser objecto de investigação e discussão futuras dado que, na pesquisa bibliográfica efectuada não foram encontrados métodos para o fazer.

$$EF = \sum_{i=1}^{n} S_i \otimes \sum_{j=1}^{n} P_j \otimes \sum_{k=1}^{n} I_k \qquad (3)$$

onde:
EF – Indicador de eficácia da utilização dos EPI(s)

$\sum_{i=1}^{n} S_i$ – Conjunto dos 6 factores que medem a adequada selecção dos EPI(s)

$\sum_{j=1}^{n} P_j$ – Conjunto dos 30 factores que medem a adequada Implementação do Programa para Utilização dos EPI(s)

$\sum_{k=1}^{n} I_k$ – Conjunto de factores (foram propostos: a adesão ao uso e o rácio entre o índices de gravidade de dois periodos comparáveis) que medem o impacto na organização

$\otimes$ – operador de agregação: média aritmética

Nota: A agregação dos factores em cada uma das dimensões, representados no somatório é efectuada pelo operador média aritmética, ou seja, nesta fórmula o somatório não tem o significado matemático de soma mas de média aritmética.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ISO são utilizados pelas organizações de forma inconsistente e, por vezes, incoerente. Quando escolhem um conjunto de ISO, as organizações devem conhecer o que querem medir, como e para quê e, cada um dos ISO devem contribuir para o objectivo final de caracterizar e avaliar correctamente o desempenho da SST na organização.

Na pesquisa bibliográfica efectuada uma das principais constatações é o facto de a grande maioria dos indicadores apresentados serem numéricos (quantitativos), em detrimento dos qualitativos. Para avaliar conceitos difusos, no contexto da SST, a utilização de números dificulta (ou inviabiliza) o processo de medida. Nestes casos, o uso da TCD pode permitir avaliar este tipo de factores, utilizando termos semânticos ou variáveis linguísticas (Zadeh, 1978, 1983) permitindo construir escalas semânticas, utilizando termos comuns da gíria profissional, que facilitam a aquisição de dados para a medida e monitorização do desempenho da

SST.Para exemplificar a utilização da TCD no desenvolvimento de ISO, foi proposto um indicador para avaliar a eficácia da utilização dos EPI(S).
Foi proposto conjunto de ISO muito básico que se pretende universal, aplicável a toda e qualquer organização.
No processo de escolha e definição dos ISO a utilizar, as organizações devem considerar factores como: custos, recursos necessários, confiabilidade, natureza das suas actividades, objectivos de SST, adequação às suas necessidades e (muito importante) a correlação entre o esforço de prevenção e a evolução da sinistralidade (ou outro tipo de resultado negativo, por exemplo o nº de incidentes).

5. CONCLUSÕES

Um sistema de monitorização eficaz requer uma cultura de segurança madura, onde todos os colaboradores compreendam a necessidade de monitorizar o desempenho da SST e percebam o objectivo e a utilização de cada um dos ISO utilizados.
Para facilitar a comparação do desempenho da segurança ocupacional entre diversas organizações, dever-se-ão uniformizar os ISO e os critérios de avaliação/medida.
Para melhor caracterizar o desempenho global da SST nas organizações, é vantajoso que os vários ISO utilizados sejam agregados num único indicador que, neste trabalho, se denominou de índice de desempenho da SST. A forma de agregação, aferição e validação do resultado da agregação (incluindo o peso relativo de cada um dos ISO no processo de agregação) devem ser matéria de investigação e discussão futura.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, bolsa nº SFRH / BD / 39610 / 2007.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chakraborty, S., Flodin, Y., Grint, G., Habermacher, H., Hallman, A., Isasia, R., Karsa, Z., Khatib-Rahbar, M., Koeberlein, K., Matahri, N., Melendez, E., Moravcik, I., Preston, J.F., Prohaska, G., Schwaeger, C., Tkac, M. and Verduras, E. (2001). Evaluation of Alternative Approaches for the Assessment of Safety Performance Indicators for Nuclear Power Plants, FIKS-CT- 2001–00145, 2001. Consultada em Dezembro, 2010, em ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp5-euratom/docs/fisa2003_2-5_spi_en.pdf.

Harms-Ringdahl, L. (2009). Dimensions in safety indicators. *Safety Science*, 47 (4), 481-482.

Hodgkinson, M. (2009). Process safety indicators: Response to Andrew Hopkins. *Safety Science*, 47, 469.

Health and Safety Executive (HSE), 2001. '' A Guide to Measuring Health & Safety Performance'', Health and Safety Executive, Internet WWW page, at URL: http://www.hse.gov.uk/opsunit/perfmeas.pdf

Hopkins, A. (2009a). Thinking about process safety indicators. *Safety Science*, 47 (4), 460-465.

Hopkins, A. (2009b). Reply to comments. *Safety Science*, 47 (4), 508-510.

Mearns, K. (2009). From reactive to proactive – Can LPIs deliver? *Safety Science*, 47, 491–492.

OECD. (1993). OECD Guidance on Safety Performance Indicators: A Companion to the OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response. Consultada em Novembro, 2010, em http://www.oecd.org/dataoecd/60/39/21568440.pdf

OIT. (2002). Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho- Directizes práticas da OIT. Lisboa, IDICT.

Senovilla, L. e Gómez, V. (2004). NTP 640: Indicadores para la valoración de intangibles en prevención. INSHT, MTAS, Consultada em Dezembro, 2010, em http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_640.htm

Zadeh, L. A. (1983). Linguistic variables, approximate reasoning and dispositions. *Informatics for Health and Social Care*, 8(3), 173-186.

Zadeh, L. A. (1978). PRUF-a meaning representation language for natural languages. *International Journal of Man-Machine Studies*, 10, 395-460.

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338-353;

Zimmerman, H. J. (1993).Fuzzy Set Theory and its Applications. London: Kluwer Academic Publishers, p. 399, (2nd edition).

Session 5 | Fire Safety

PAULO VILA REAL

Paulo Vila Real is a full Professor at the University of Aveiro, in Portugal. He completed his degree in Civil Engineering, option Structures, in the University of Porto in 1983, having completed his MSc. and PhD. in this same University in 1988 and 1993, respectively. He is the Scientific Director of LERF - Laboratory of Structures and Fire Resistance of the University of Aveiro. Prof. P. Vila Real is a Board Member of the Technical Committee TC3 (Fire) of ECCS (European Convection for Constructional Steelwork) and of the Technical Standardization Commission of the Portuguese Institute of Quality CT 115 - "Structural Eurocodes", where he collaborated in the development of the National Annexes regarding the fire parts of the Eurocodes on actions, concrete, steel, composite, masonry and aluminium structures.

Resistência ao fogo de estruturas e de elementos de construção: verificação experimental e numérica

Fire resistance of structures and construction elements: experimental and numerical validation

A verificação da resistência ao fogo das estruturas e elementos de construção pode ser feita por via experimental, analítica ou numérica. A via experimental tem sido usada maioritariamente na verificação da resistência ao fogo de elementos de construção, como paredes de compartimentação e portas corta-fogo, sendo também utilizada em investigação aplicada e na determinação da espessura dos materiais de protecção térmica necessária para garantir resistência ao fogo. A via analítica é utilizada quando existem fórmulas simples de verificação e enquadra-se nos designados métodos de cálculo simples. A avaliação numérica do comportamento ao fogo das estruturas e dos elementos de construção, considerando cenários de incêndios realistas e tendo em conta a influência da temperatura nas propriedades térmicas e mecânicas dos materiais é hoje possível com recurso a métodos de cálculo avançados, normalmente baseados no método dos elementos finitos.

Do ponto de vista do projecto de estruturas em situação de incêndio estão envolvidos dois grupos de regulamentos e normas. O primeiro grupo, que constitui a nova regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios em vigor em Portugal, permite definir as exigências de resistência ao fogo dos edifícios e o segundo grupo, constituído pelas partes 1-2 dos Eurocódigos Estruturais, permite fazer a verificação da sua resistência ao fogo, tratando aspectos específicos das medidas passivas de protecção contra incêndio no que se refere à concepção das estruturas, tendo em vista assegurar uma capacidade resistente adequada e limitar a propagação do fogo.

Nesta comunicação abordar-se-á a utilização da via experimental e numérica na verificação da resistência ao fogo das estruturas e elementos de construção, apresentando-se alguns casos de estudo. Far-se-á referência à nova regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios e aos Eurocódigos estruturais relativos à verificação da resistência ao fogo.

Resistência ao fogo de estruturas e de elementos de construção: verificação experimental e numérica

Fire resistance of structures and construction elements: experimental and numerical validation

Vila Real, Paulo[a]; Lopes, Nuno[b]
[a] Universidade de Aveiro e LABEST, 3810-193 Aveiro, pvreal@ua.pt
[b] Universidade de Aveiro e LABEST, 3810-193 Aveiro, nuno.lopes@ua.pt

RESUMO
A verificação da resistência ao fogo das estruturas e elementos de construção pode ser feita por via experimental, analítica ou numérica. A via experimental tem sido usada maioritariamente na verificação da resistência ao fogo de elementos de construção, como paredes de compartimentação e portas corta-fogo, sendo também utilizada em investigação aplicada e na determinação da espessura dos materiais de protecção térmica de elementos estruturais necessária para garantir resistência ao fogo. A via analítica é utilizada quando existem fórmulas simples de verificação enquadrando-se nos designados métodos de cálculo simples. A avaliação numérica do comportamento ao fogo das estruturas e dos elementos de construção, considerando cenários de incêndios realistas e tendo em conta a influência da temperatura nas propriedades térmicas e mecânicas dos materiais, é hoje possível com recurso a métodos de cálculo avançados, normalmente baseados no método dos elementos finitos. Do ponto de vista do projecto de estruturas em situação de incêndio estão envolvidos dois grupos de regulamentos e normas. O primeiro grupo, que constitui a nova regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios em vigor em Portugal, permite definir as exigências de resistência ao fogo dos edifícios e o segundo grupo, constituído pelas partes 1-2 dos Eurocódigos Estruturais, permite fazer a verificação da sua resistência ao fogo, tratando aspectos específicos das medidas passivas de protecção contra incêndio no que se refere à concepção das estruturas, tendo em vista assegurar uma capacidade resistente adequada e limitar a propagação do fogo. Neste artigo abordar-se-á a utilização da via experimental e numérica na verificação da resistência ao fogo das estruturas e elementos de construção, apresentando-se alguns casos de estudo. Far-se-á referência à nova regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios e às partes dos Eurocódigos Estruturais, relativas à verificação da resistência ao fogo.
Palavras-chave: Resistência ao fogo, verificação experimental, verificação numérica

ABSTRACT
The fire resistance verification of the structures and construction elements can be made by experimental, analytical or numerical methodologies. The experimental way, has been used mainly to verify the fire resistance of construction elements, such as compartment walls and fire doors and is also used in applied research and for determining the thickness of fire protection material needed to ensure a specific fire resistance. The analytical approach is used when there are simple formulas for verification fitting within the designated simple calculation methods. The numerical evaluation of the fire behaviour of structures and construction elements, considering realistic fire scenarios and taking into account the influence of temperature on the thermal and mechanical properties of the materials, is now possible using advanced calculation methods, usually based on the finite element method. From the point of view of structural fire design, two sets of regulations and standards are involved. The first group, which constitutes the Portuguese new regulation for fire safety of buildings, defines the requirements for fire resistance of buildings and the second group, consisting of the fire parts of the Structural Eurocodes, allows to verify their fire resistance, addressing specific aspects of passive fire protection in terms of designing structures, to ensure an adequate load bearing capacity and for limiting the spread of fire. This paper will address the use of numerical and experimental approaches to verify the fire resistance of structures and building elements, presenting some case studies. Reference to the new Portuguese regulation of fire safety in buildings and to the fire parts of the Structural Eurocodes, will be made.
Keywords*:* fire resistance, experimental validation, numerical validation

1. INTRODUÇÃO

As sociedades modernas têm procurado limitar os riscos associados aos incêndios urbanos através de regulamentação adequada que visa contribuir para a preservação da vida humana, do ambiente e do património cultural. Na Europa, por exemplo, a Directiva dos Produtos de Construção 89/106/CEE, no que respeita à segurança em caso de incêndio, estabelece que as construções devem ser concebidas e realizadas de modo a que, no caso de se declarar um incêndio: i) a capacidade resistente das estruturas com função de suporte possa ser considerada durante um período de tempo determinado; ii) a produção e propagação do fogo e do fumo no interior da construção sejam limitadas; iii) a propagação do fogo às construções vizinhas seja limitada; iv) os ocupantes possam abandonar o local ou ser socorridos por outros meios e v) a segurança das equipas de socorro seja tida em consideração.

Um aspecto importante da estratégia de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE) consiste em limitar o risco da ocorrência do incêndio e a sua propagação.

O primeiro método internacionalmente aceite, para dimensionamento dos elementos estruturais em situação de incêndio, baseia-se em ensaios normalizados de resistência ao fogo. Nestes ensaios o elemento é montado num forno, onde a temperatura varia com o tempo de acordo com uma curva normalizada de aquecimento, a curva de incêndio padrão ISO 834 representada na Figura 1. O dimensionamento consiste em provar que o elemento estrutural tem uma resistência ao fogo, determinada no ensaio, igual ou superior à resistência requerida regulamentarmente. O ensaio normalizado de resistência ao fogo tem vindo progressivamente a perder importância no dimensionamento, sendo cada vez menos utilizado. Este facto está associado ao extraordinário

progresso, ocorrido nas últimas décadas, no desenvolvimento de métodos analíticos de verificação da segurança e ao aparecimento de programas de cálculo automático, normalmente baseados no Método dos Elementos Finitos, que permitem simular o comportamento das estruturas em situação de incêndio. No entanto, estes ensaios continuam a ser a metodologia internacionalmente reconhecida, quando se trata de comprovar a resistência ao fogo de elementos de compartimentação, como as paredes e portas corta-fogo, de que se fará referência neste artigo.

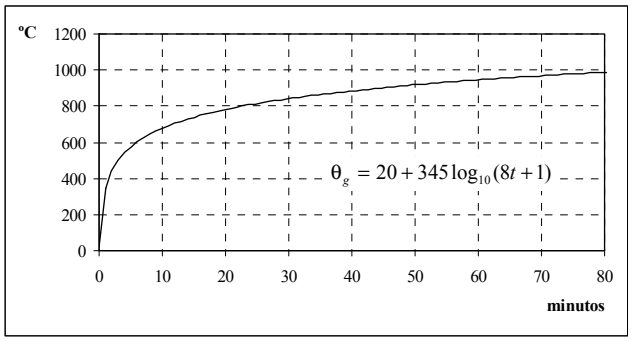


Figura 1 – Curva de incêndio padrão ISO 834

Em Portugal, entrou recentemente em vigor nova regulamentação onde são estabelecidas as exigências de segurança contra incêndio em edifícios, e a nível Europeu foram recentemente aprovados os Eurocódigos Estruturais, alguns dos quais contando já com tradução portuguesa. Está assim perfeitamente estabelecido o quadro legal de suporte ao projectista de estruturas no que respeita à concepção e projecto em situação de incêndio. O cumprimento desta nova legislação contribuirá certamente para a diminuição dos riscos de incêndio nos edifícios.
Este artigo pretende, não só, abordar os aspectos gerais da verificação da resistência ao fogo das estruturas à luz desta nova regulamentação, mas também fazer referência a alguns ensaios experimentais para classificação da resistência ao fogo de elementos de compartimentação de acordo com as respectivas normas europeias, realizados no LERF- Laboratório Estruturas e Resistência ao Fogo da Universidade de Aveiro.

2. REGULAMENTAÇÃO

Do ponto de vista do projecto de estruturas em situação de incêndio estão envolvidos dois grupos de regulamentos e normas. O primeiro grupo, que constitui a nova regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios, permite definir as exigências de resistência ao fogo do edifício e o segundo grupo, constituído pelas partes 1-2 dos Eurocódigos Estruturais, permite verificar a sua resistência ao fogo. Estas partes 1-2 tratam aspectos específicos das medidas passivas de protecção contra incêndio no que se refere à concepção das estruturas, tendo em vista assegurar uma capacidade resistente adequada e limitar a propagação do fogo. Do ponto de vista da comprovação experimental da resistência ao fogo existe também regulamentação europeia específica para a realização e análise dos ensaios. No LERF, dotado de um forno vertical com 3,1mx3,1m de abertura livre destinado à realização de ensaios de resistência ao fogo tendo em vista as classificações E, I ou EI referidas no ponto seguinte, tem-se utilizado a norma europeia para classificação a partir de dados obtidos dos ensaios de resistência ao fogo, EN 13501-2 que contempla, entre outros, os elementos ou partes das construções não estruturais (Divisórias, fachadas e paredes exteriores, portas …). Complementarmente a esta, utilizam-se também a norma europeia EN 1363-1, Ensaios de resistência ao fogo – Parte 1: Requisitos gerais, que descreve os princípios gerais da determinação da resistência ao fogo dos vários elementos de construção quando expostos à curva de incêndio padrão ISO 834, e as normas de ensaio especificas como por exemplo a norma EN 1634-1 Ensaios de resistência ao fogo de portas e elementos de fecho - Parte 1: Portas e fechos corta-fogo e a norma EN 1364-1 Ensaios de resistência ao fogo de elementos não estruturais – Parte 1: Paredes.

2.1. A nova regulamentação de segurança contra incêndios em edifícios

Relativamente à nova regulamentação portuguesa pode dizer-se que o seu diploma base é o Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, que estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em edifícios (RJ-SCIE), complementado com o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE), que constitui a Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro de 2008 (referida no Art.º 15 do RJ-SCIE) e o Despacho n.º 2074/2009, de 15 de Janeiro, do Presidente da Autoridade Nacional de Protecção Civil (referido no Art.º 12 do RJ-SCIE) relativo aos critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada. Entre as exigências estabelecidas nesta regulamentação encontra-se a "Resistência ao Fogo" de elementos estruturais ou de compartimentação, que se avalia pelo tempo que decorre desde o início de um processo térmico normalizado (por exemplo, a curva de incêndio padrão ISO 834) a que o elemento é submetido, até ao momento em que ele deixa de satisfazer as funções para que foi projectado.
Para os elementos em que se exige apenas a função de suporte, tais como lajes, paredes, pilares e vigas, admite-se que esta função deixa de ser cumprida quando, no decurso do processo térmico referido se considera esgotada a capacidade resistente do elemento sujeito às acções de dimensionamento (exigência de resistência mecânica). Neste caso, considera-se que o elemento cumpre o critério R, durante o tempo em que satisfaz tal exigência. Para os elementos em que se exige apenas a função de compartimentação, tais como paredes divisórias, admite-se que esta função deixa de ser cumprida quando, no decurso daquele processo térmico, se verifique a emissão de chamas ou de gases inflamáveis pela face do elemento não exposta ao fogo, seja por

atravessamento, seja por produção local devida a elevação de temperatura (exigência de estanquidade), ou quando no decurso do mesmo processo térmico se atinjam certos limiares de temperatura na face do elemento não exposto ao fogo (exigência de isolamento térmico). Neste caso, quando se considera apenas a exigência de estanquidade, o elemento cumpre o critério E, durante o tempo em que satisfaz tal exigência; quando se considera a exigência de isolamento térmico, o elemento satisfaz o critério I, durante o tempo em que satisfaz esta exigência. A Figura 2 ilustra estes três tipos de qualificação, que, como se verifica, podem aparecer combinados.

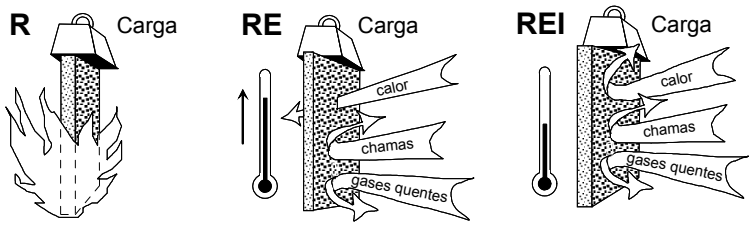


Figura 2 – Noção dos três tipos de qualificação da resistência ao fogo

A Tabela 1, extraída do Art.º 15 do RT-SCIE ilustra qual a resistência ao fogo padrão mínima dos elementos estruturais de edifícios em função da utilização-tipo em que se enquadram e da sua categoria de risco. Importa referir que o regime jurídico caracteriza os edifícios nas doze utilizações-tipo seguintes: Tipo I - «habitacionais»; Tipo II - «estacionamento»; Tipo III - «administrativos»; Tipo IV - «escolares»; Tipo V - «hospitalares e lares de idosos»; Tipo VI - «espectáculos e reuniões públicas»; Tipo VII - «hoteleiros e restauração»; Tipo VIII - «comerciais e gares de transportes»; Tipo IX - «desportivos e de lazer»; Tipo X - «museus e galerias de arte»; Tipo XI - «bibliotecas e arquivos»; Tipo XII - «industriais, oficinas e armazéns». Não cabe neste artigo uma análise detalhada das várias categorias de risco em que os edifício se podem classificar, mas referiremos apenas que em função da utilização–tipo, elas são definidas no RJ-SCIE, à custa, entre outros, dos seguintes parâmetros: a altura do edifício, o número de pisos abaixo do plano de referência, a área bruta ocupada, o efectivo, ou seja, o número de ocupantes por unidade de área e a densidade de carga de incêndio modificada.

Tabela 1 – Resistência ao fogo padrão mínima de elementos estruturais de edifício

Utilização-tipo	**Categorias de risco**				**Função do elemento estrutural**
	1.º	**2.º**	**3.º**	**4.º**	
I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e X	R 30 REI 30	R 60 REI 60	R 90 REI 90	R 120 REI 120	Apenas de suporte Suporte e compartimentação
II, XI e XII	R 60 REI 60	R 90 REI 90	R 120 REI 120	R 180 REI 180	Apenas de suporte Suporte e compartimentação

De acordo com o Art.º 15 do RT-SCIE, "consoante o seu tipo, os elementos estruturais de edifícios devem possuir uma resistência ao fogo que garanta as suas funções de suporte de cargas, de isolamento térmico e de estanquidade durante todas as fases de combate ao incêndio, incluindo o rescaldo, ou, em alternativa, devem possuir a resistência ao fogo padrão mínima indicada na Tabela 1". Embora não o refira explicitamente, este artigo do RT-SCIE abre a porta à utilização de metodologias de cálculo baseadas no desempenho. Na realidade, quando refere que em "alternativa" às classes de resistência ao fogo padrão (curva de incêndio padrão ISO 834, representada na Figura 1), os elementos estruturais devem possuir uma resistência ao fogo que garanta as funções para as quais foram projectados durante todas as fases de combate ao incêndio, isto significa implicitamente a possibilidade de se usar o incêndio natural, ou seja, a possibilidade de utilizar uma abordagem baseada no desempenho em alternativa à abordagem prescritiva. Esta possibilidade, surge apenas em mais um artigo do RJ-SCIE, o Art.º 14, onde se estabelece que, "quando comprovadamente, as disposições do RT-SCIE sejam desadequadas face às grandes dimensões em altimetria e planimetria ou às suas características de funcionamento e exploração, tais edifícios e recintos ou as suas fracções são classificados de perigosidade atípica, e ficam sujeitos a soluções de SCIE". Mais uma vez, o texto não refere explicitamente que as soluções se podem apoiar em análises baseadas no desempenho mas está naturalmente implícita essa possibilidade. Não foi esta a opção dos Eurocódigos Estruturais onde a referência a estes dois tipos de abordagem aparece explicitamente, como veremos no ponto seguinte.

2.2. Os Eurocódigos estruturais

Todos os Eurocódigos Estruturais, com excepção do Eurocódigo "0" (bases para o projecto de estruturas), do Eurocódigo 7 (projecto geotécnico) e do Eurocódigo 8 (projecto de estruturas para resistência aos sismos), possuem uma parte, a parte 1-2, dedicada exclusivamente à verificação da resistência ao fogo. As acções devidas ao fogo estão definidas na parte 1-2 do Eurocódigo 1 e as restantes partes 1-2 dos outros Eurocódigos, contêm as regras de dimensionamento e verificação da segurança em situação de incêndio para os vários materiais estruturais: Eurocódigo 2 (betão), Eurocódigo 3 (aço) Eurocódigo 4 (estruturas mistas aço-betão), Eurocódigo 5 (madeira), Eurocódigo 6 (alvenaria) e Eurocódigo 9 (alumínio).

A regulamentação de segurança contra incêndio em edifícios tem evoluído no sentido de se libertar progressivamente das exigências de carácter prescritivo passando a basear-se preferencialmente no

desempenho dos elementos de construção, deixando ao projectista a liberdade de escolha das soluções mais adequadas a cada caso. Esta é a via que permite simultaneamente tornar a segurança contra incêndio mais racional, mais eficaz e mais económica. Os Eurocódigos seguiram claramente esta tendência, permitindo a utilização de procedimentos prescritivos ou, em alternativa, de procedimentos baseados no desempenho

3. VERIFICAÇÃO EXPERIMENTAL E NUMÉRICA

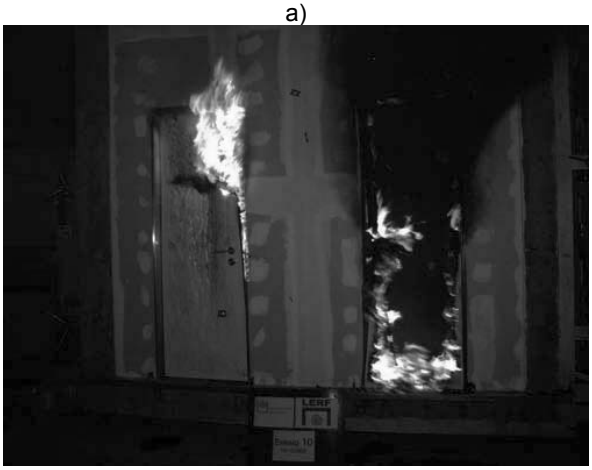
Neste ponto apresentar-se-ão alguns exemplos de cooperação entre a Universidade de Aveiro e a Indústria relativamente à classificação da resistência o fogo de portas e fechos corta-fogo bem como estudos numéricos destinados a avaliar a resistência ao fogo de estruturas e elementos estruturais.

3.1. Verificação experimental

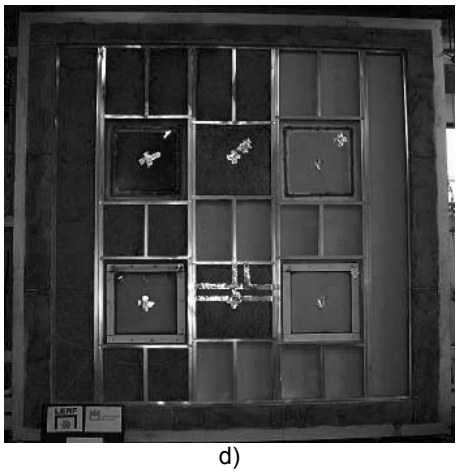
A Figura 3 ilustra vários ensaios de resistência ao fogo realizados no LERF, tendo em vista a classificação E, I e EI. A Figura 3a) apresenta uma vista geral do forno vertical disponível no LERF. As Figuras 3b) e 3c) ilustram ensaios de resistência ao fogo de portas corta-fogo, referindo-se a Figura 3d) a ensaios realizados a tampas de caixas de visita, estando a evolução das temperaturas neles obtidas representada nos gráficos das Figuras 3e) e 3f). Estes gráficos permitem a classificação relativa ao critério de isolamento, I em que o acréscimo da temperatura média do elemento a ensaiar não deve ultrapassar 140 ºC (ver Figura 3e)) e o acréscimo máximo da temperatura num ponto não deve exceder 180 ºC (ver Figura 3d)).

a)

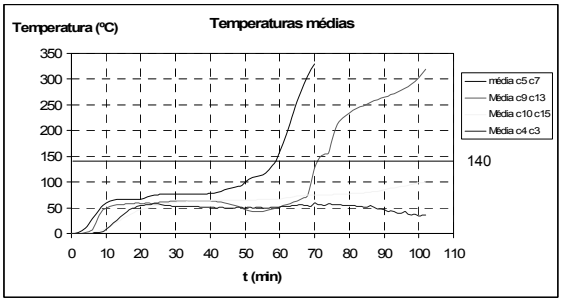
b)



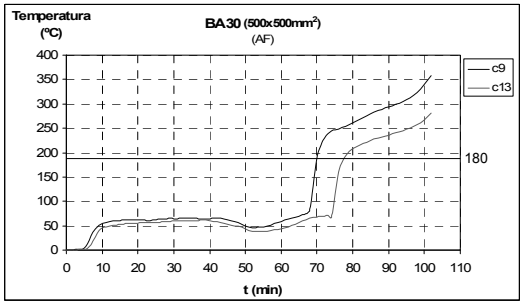
c)



d)



e)



f)

Figura 3 – Ensaios experimentais realizados no LERF da Universidade de Aveiro

3.2. Verificação numérica

Para além dos ensaios experimentais o LERF tem sido solicitado a realizar estudos numéricos com base na utilização de métodos avançados de cálculo. A Figura 4 mostra o campo de temperaturas na secção transversal de uma pré-laje de betão com blocos de aligeiramento em poliestireno expandido, após 120 minutos de exposição ao incêndio padrão na face inferior, e na Figura 5 está representada a deformada de uma estrutura metálica no instante de colapso. Nos dois casos aqui apresentados recorreu-se ao programa SAFIR desenvolvido na Universidade de Liège para o estudo do comportamento ao fogo das estruturas. Trata-se de um programa de elementos finitos para análise material e geometricamente não-linear.

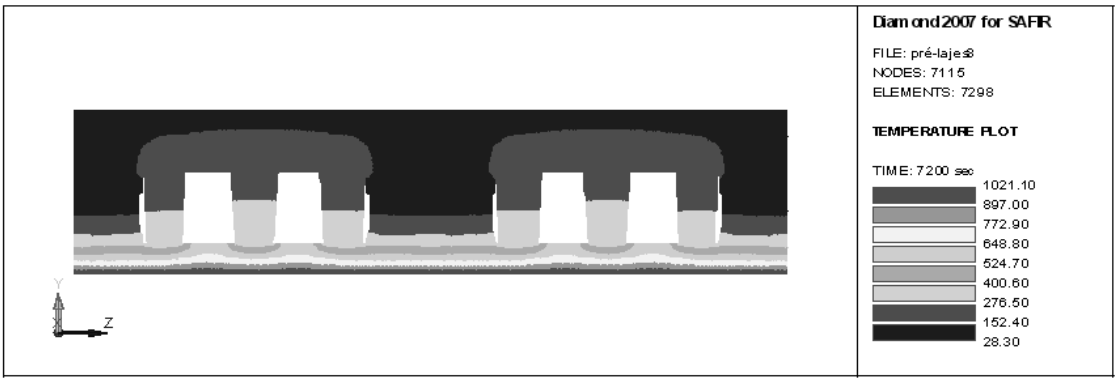


Figura 4 – Campo de temperaturas ao fim de 120 minutos numa pré-laje sujeita ao fogo padrão ISO 834 na face inferior (Programa SAFIR)

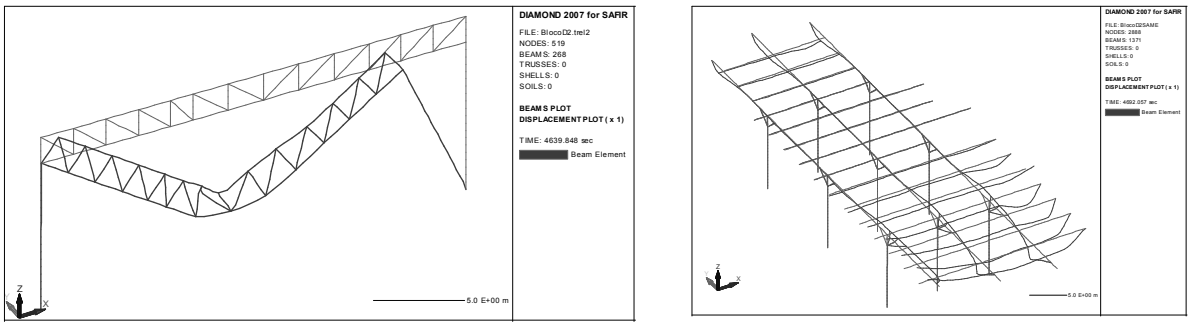


Figura 5 – Deformadas no instante de colapso (x1) (Programa SAFIR)

4. CONCLUSÕES

Apresentou-se a nova regulamentação nacional de segurança contra incêndio em edifícios e fez-se referência aos Eurocódigos Estruturais e a algumas normas europeias usadas na realização de ensaios de resistência ao fogo. Deram-se, também, alguns exemplos da verificação da resistência ao fogo de estruturas e elementos de construção quer pela via experimental quer pela via da modelação numérica.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia o financiamento para aquisição do equipamento do LERF - Laboratório de Estruturas e Resistência ao Fogo da Universidade de Aveiro, no âmbito do Programa Nacional de Reequipamento Científico, projecto CONC-REEQ/499/2001, no domínio da Investigação Experimental em Segurança contra Incêndio em Edifícios.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Franssen, J-M. (2005). SAFIR, A Thermal/Structural Program Modelling Structures under Fire, *Engineering Journal*, A.I.S.C., Vol 42, No. 3, 143-158.

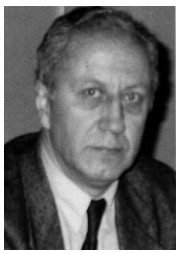
Vila Real, P. M. M.; Lopes, N. (2008). *Relatório de ensaio de resistência ao fogo de caixas de revisão Revi-Clap*, requerido por Domingos Diniz & Filhos, Lda, LERF, Universidade de Aveiro.

Vila Real, P. M. M.; Lopes, N. (2009). *Descrição sumária de ensaio de resistência ao fogo de porta MAGMA*, requerido por PORTRISA indústria de portas S.A., LERF, Universidade de Aveiro.

Vila Real, P.; Lopes, N. (2009). *"Descrição sumária de ensaio de resistência ao fogo de porta E09010"*, requerido por Bemposta - Investimentos turísticos, S.A., LERF, Universidade de Aveiro.

Vila Real, P. M. M.; Lopes, N. (2009). *Estudo numérico da resistência ao fogo de pré-lajes*, requerido por Flaviarte - indústria flaviense de artefactos de cimento, Lda., LERF, Universidade de Aveiro.

Vila Real, P. M. M.; Lopes, N. (2009)."*Centro Comercial Dolce Vita em Braga, estudo das necessidades de protecção passiva contra incêndio*, requerido por Martifer, S.A., LERF, Universidade de Aveiro.



Session 6 | Safety Management III

JACQUES B. MALCHAIRE

Jacques Malchaire is emeritus professor of the Université catholique de Louvain in Belgium. He has an MSc degree in Engineering and a MSc and a Ph.D. degree in Occupational Health. Professor J. Malchaire conducted research on the effects and the prevention of the physical environmental factors (noise, heat, vibration, lighting) and in ergonomics (musculoskeletal disorders, work physiology). Since 1998, he is devoted to the development of the SOBANE strategy and the Déparis guides.

Participative strategy of management of the psychosocial problems in the company

Faced with a problem of stress, companies usually respond with a survey of employees. Many models and questionnaires have been developed for this purpose. Experience clearly shows that these surveys can facilitate the recognition of the problem by the company, but do not make it possible to identify solutions. This results in greater dissatisfaction from the personnel. A systematic study of the available tools has led to the conclusion that, in addition to these numerous questionnaires measuring the stress level, there are very few tools for action in situ. Such a tool has been developed in the context of the SOBANE strategy which includes four levels of intervention: (1). Screening, where the risk factors are discussed by the workers and their local management and obvious solutions are sought and implemented; (2). Observation, where the remaining problems are examined thoroughly and more detailed solutions are looked for; (3). Analysis, when necessary for problems unsolved at the previous levels, recourse to an OH practitioner to carry out specialized measurements and to develop particular solutions; and (4). Expertise, in the rare cases where an expert is essential to study and solve a specific problem. The Screening guide, called Déparis (Dépistage participatif des risques), addresses the psychosocial aspects of the work situation in its last five tables: autonomy and individual responsibility, work content, time pressures, work relations with colleagues and management and psychosocial environment. His goal, however, is to put these aspects in the general context and to review all life working conditions. Thus the Déparis guide covers, in the first 13 tables, the aspects of work organization, safety (accident, fire), ergonomics (positions and forces), environmental factors (noise, heat, light, hygiene). At the second level, Observation, of the strategy, the guide covers in detail the psychosocial aspects mentioned above. In agreement with the basic principles of SOBANE strategy, these guides are used during a 2-h meeting, which is attended by staff representatives and members of the immediate management. The use of these guides, after a survey by questionnaire, will be illustrated for a service company. This example illustrates the respective merits of the analysis by questionnaire and using the SOBANE guides. It also highlights that these meetings make it possible to obtain a great number of concrete improvements that a external adviser psychologist could not formulate alone. It finally highlights that the causes of stress cited for the personnel are not found only in the aspects of work relations or work content, but also in the factors of work organization, ergonomics and environmental factors. This last point justifies the need for not isolating the psychosocial problems from the other aspects of life at work and put back all the problems in their context by means of global analysis as allowed by the SOBANE strategy. The SOBANE strategy demonstrates thus its ability to promote the wellbeing at work in a simple, fast, effective and inexpensive way.

The SOBANE strategy applied to the management of psychosocial aspects

Jacques Malchaire
Université catholique de Louvain, Occupational Hygiene and Work Physiology Unit, B – 1200 Brussels
email Jacques.Malchaire@uclouvain.be web: www.deparisnet.be

ABSTRACT
Faced with a problem of stress, companies usually respond with a survey of employees. Experience clearly shows that these surveys can facilitate the recognition of the problem by the company, but do not make it possible to identify solutions. This results in greater dissatisfaction from the personnel.
A systematic study of the available tools has led to the conclusion that, in addition to these questionnaires measuring the stress level, there are few tools for action in situ.
Such a tool was developed in the context of the SOBANE strategy.
The ***Screening*** guide, called Déparis (Dépistage participatif des risques), addresses the psychosocial aspects of the work situation in its last five tables: autonomy and individual responsibility, work content, time pressures, work relations and psychosocial environment. Its goal, however, is to put these aspects in the general context of the working conditions. Thus the Déparis guide covers, in the first tables, the aspects of work organization, safety (accident, fire), ergonomics (positions and forces), environmental factors (noise, heat, light, hygiene).
The use of this guide, after a survey by questionnaire, is illustrated for a service company. It shows that these meetings make it possible to obtain a great number of concrete improvements that a external adviser could not formulate alone. It also shows that the causes of stress are not only in the work relations or work content, but also in the work organization, ergonomics and environmental factors.
This last point justifies the need for not isolating the psychosocial problems from the other aspects of life at work and put back all the problems in their context by means of global analysis as allowed by the SOBANE strategy.
The SOBANE strategy demonstrates thus its ability to promote the wellbeing at work in a simple, fast, effective and inexpensive way.
Keywords: SOBANE, Screening, psychosocial factors

1. INTRODUCTION

The framework European Directive requires that the employer ensures the safety and health of the workers in all the aspects related to work by implementing the general prevention principles: avoid the risks; evaluate the risks which cannot be avoided; fight the risks at the source; adapt the work to workers …
The application of these principles in the field raises many problems. One of them is the coordination between Occupational Health (OH) practitioners (occupational physicians, safety engineers, ergonomists, psychologists...) and the industry, in particular in small and medium enterprises (SMEs).
The SOBANE strategy presented in details in the first document of the collection of the booklets of the SOBANE series (web site www.deparisnet.be) was designed to organize this cooperation in sequence.
In order to understand the strategy, it is essential to adhere to the basic principles which underlie it. These basic principles are briefly described hereafter.

2. CONCEPTS

2.1. Primacy of the prevention

The accent must be put, not on personal protection and health monitoring, but on risks prevention and on the improvement of all the physical and social aspects of the work situation.

2.2. Risk factors and Risks

A risk factor is an aspect of the work situation likely to have an effect on the safety, the health and the wellbeing of the person. The risk which results from it will depend on the degree of exposure to this risk factor and on the conditions under which happens this exposure. It is thus the probability of developing an effect of a certain gravity G, taking into account the exposure E to the risk factor, the conditions C under which is made this exposure and the education and motivation F to safety, health and wellbeing of the exposed person. It can summarize by:

R = E . C . G . F

The risk reduction can be achieved by acting in a coherent way on these various aspects:

- on E by the organization of work (reduction to the source…),
- on C by collective protections,
- on G by individual protections,
- on F by training and motivation.

The tools presented here seek to act at the same time on these 4 components.

2.3. Competences available are complementary

Competences in health and safety are perhaps increasing from the employee to the expert, while passing through the hierarchical line, the internal Occupational Health Practitioner (OHP), the occupational physician, the external OHP…
However, at the same time, knowledge about what really occurs at the work situation decreases.
It is thus necessary to combine these 2 complementary bodies of knowledge in a coherent manner according to the needs.

2.4. The work team: main actor of the prevention

Insofar as the goal is the maintenance and the improvement of the wellbeing of the people working and living together in the work situation, no relevant action can be undertaken without the knowledge of the work situation that only these people hold. The workers and their local supervisors are then the main actors and not only the objects of the prevention.

2.5. The nature of the problems

The employee "sees" his work situation, not as a set of distinct and independent facts, but as a whole: the noise influences the relationships; the technical organization between workstations influences the risks of musculoskeletal disorders; the responsibilities influence the work contents. A coherent action on the work situation thus requires a systemic, global approach of this situation, replacing any problem in its context.

2.6. Estimations vs. Measurements

The evaluation of the risks is interested mainly in the quantification, whereas prevention requires that one be interested in why things are as they are and in how to modify them to improve the overall situation.
Measurements are expensive, long, difficult and often not very representative. They will thus be carried out advisedly, later, when the simple solutions were implemented.
Preference is given to the prevention rather than the evaluation of the risks.

2.7. SME

The methods developed in the large companies are not applicable in SME, whereas the reverse is true.
The methods are thus to be developed by taking into account the capacities and means available to SME where more than 60% of the population of employees are working.

3. SOBANE STRATEGY OF RISK MANAGEMENT

The strategy consists of four progressive levels of intervention on the working conditions, Screening, Observation, Analyze and Expertise.
It is indeed a strategy, as it uses tools, methods, means increasingly specialized, progressively as they are needed to improve the work situations. On each level, solutions of improvement of the work conditions are searched for and the recourse at the following level is necessary only if, in spite of these improvements, the situation remains unacceptable.
This strategy, called SOBANE (*Screening, Observation, Analysis, Expertise*), follows the criteria defined in table 1.

Table 1: Characteristics of the four levels of SOBANE strategy

	Level 1 ***Screening***	**Level 2** ***Observation***	**Level 3** ***Analysis***	**Level 4** ***Expertise***
When?	All cases	If problem	In difficult cases	In complex cases
How?	Simple observations	Qualitative observations	Quantitative observations	Specialized measurements
Cost?	Very low 10 min/factor	Low 2 hours	Average 2 days	High 2 weeks
By whom?	People of the company	People of the company	People of the company + OH practitioners	People of the company + OH practitioners + Experts
Qualifications - **work situation** - **health at work**	Very high Low	High Average	Average High	Low Specialized

The *Screening* level is carried out whatever the nature of the element (complaints, accident…) which brought under attention the work situation. This problem is thus studied in its context and other aspects which are also conditioning health, safety and the wellbeing are identified. Solutions are searched for the whole of the work situation.
The following levels (Observation, Analyze, Expertise) are carried out only if the preceding level did not make possible to solve the problem in a completely satisfactory way. The need of undertaking the other levels thus depends on the complexity of the problems encountered at the work situation.
The means implemented for the search of improvements are inexpensive at the first 2 levels. They are more expensive at the higher levels but they used advisedly and appropriately. The strategy thus makes it possible to improve the working situation more effectively, more rapidly and in a less expensive way.
The strategy also makes it possible to locate the various partners: the people from the work situation itself carry out the levels of Screening and Observation, while an OHP becomes indispensable at the Analysis level and possibly an expert at the Expertise level.

4. LEVEL 1, SCREENING: THE DÉPARIS GUIDE

The objective is here to identify the problems and to correct simply the obvious errors such as holes in the ground, containers with solvents and abandoned, computer screen turned towards a window, disorganized employment relationships….
This identification is carried out by people of the company knowing their work situation of perfectly, even if they have only a basic training concerning the safety issues, work physiology or ergonomics. They are thus the

operators themselves, their supervisory staff, the employer himself in a SME, an OHP with the operators in a larger company.
A group of a few operators and their supervisors (with an OHP the first time) will review the main aspects of the work situation, will seek the immediate actions of improvement and prevention and will identify what needs to be studied more in detail.
A person within the company, the coordinator, is designated to coordinate this Screening and to assure the implementation of the immediate solutions and the continuation of the study (level 2, Observation) for the points to be examined more in detail.
The Déparis guide is used to organize the discussion of the group. Table 2 gives an overview of all the items that are offered to the discussion during the Déparis meeting.

Table 2: Items offered to the discussion during the Déparis meeting

1. Premises and working areas - Workshops, offices and working areas - Circulation paths (for people and vehicles) - Accesses to the working areas - Storing spaces - Technical maintenance, housekeeping, waste - Social premises and emergency exits	**2. Work organization** - Work organization - Work circumstances - The supply of the workplaces - Interactions and communications - Means of communication
3. Work accidents - Working clothes and personal prot. equipments - Falls from height - Falls on the ground - Falls or projections of objects - Mechanical risks - Procedures in case of an accident - Analyses of the work accidents - First care	**4. Electricity, fire and explosions** **Electricity:** general wiring, material, equipment **Fire and explosion** - Inflammable or explosive materials and sources - Fire fighting devices - Compartmentalisation of the areas, stairs - The internal intervention team - Instructions in case of fire - Signposting
5. Controls and signals - Work orders - Signals and controls - Localization - Characteristics - Force	**6. Work material, tools, machines** - The material, tools and machines - Maintenance - Dimensions and forms - Adapted to the worker and safe - Training
7. Work postures - The repetition of the same gestures - Work postures - Work heights - Seated or seated/standing posture - Help means	**8. Efforts and handling operations** - Gestures and efforts - Loads - Mechanical assistance devices - Training - Tiredness at the end of the day acceptable

9. Lighting - General lighting of the premises and the work - Daylight and view outside - Shade, reflections or glares on the work - Lighting uniformity - Work on VDU	**10. Noise** - In the workshops: ease to speak, PPE - Location of the workstations - Means of communication - Noisy machines or installations - Holes, openings
11. Chemical and Biological risks - Chemical and biological risks - Training - Procedures - Labelling and stocks - Dusts, chips, oils, vapour... - Chemical and biological waste - Signposting - Collective protections - Personal protective equipments - Sensitive personnel - Hygiene, air renewals - Smokers	**12. Thermal environments** - Temperature - Humidity - No draughts - Cold, heat and humidity sources - Clothing - Protective clothing - Drinks **13. Vibration** - The vehicles (lifting trucks...) - Vibrating machines (grinders, drills...) - Tools, bits, discs… - Training

14. Autonomy and responsibilities - Orders and expectations - Range of initiative - Autonomy - Degree of attention: average according to - Decisions, Responsibilities	**15. Work content** - Work interest - Qualifications - Information and training - Emotional load
16. Time constraints - Work schedules and work program - Work rate - Group autonomy - Work interruptions - Breaks	**17. Psychosocial environment** - Promotions - Discriminations - Employment - Salary - Company council and safety comities - Psychosocial problems - Living conditions in the company
18. Work relationships workers-hierarchy - Communications during work - Allocation of work - Mutual assistance - Consultation about the work - Relations with the hierarchy - Workers suggestions and remarks - Evaluations	

5. APPLICATION OF THE SOBANE STRATEGY FOR THE MANAGEMENT OF PSYCHOSOCIAL ASPECTS OF WORK

Faced with a problem of stress, companies usually respond with a survey of employees. This is not "participation", but "consultation". Many models and questionnaires have been developed for this purpose. Experience clearly shows that these surveys can facilitate the recognition of the problem by the company, but do not make it possible to identify solutions. This results in greater dissatisfaction from the personnel.

An example of this was encountered in a company that employs 300 persons in various work situations: administrative departments, social services and technical assistance.

Faced to the legal requirement to carry out an analysis of the psychosocial aspects, the company did not know how to approach the concept of “risks” in administrative services in view of the inadequacy of the traditional methods mainly centered on the accidents and occupational diseases.

The first attempt was to use a questionnaire with some 80 questions related directly to the psychosocial factors. The enquiry was conducted anonymously on the whole company and lasted 3 months. The study demonstrated a certain degree of stress (2.24 on a scale ranging from 0 to 4!!!), but was unable to evidence the causal factors and the tracks for improvements.

This resulted in an increased dissatisfaction of the workers as:

- only the strict psychosocial factors were approached, while other problems of work organization, environments were obvious;
- there was no possibilities of expressing oneself;
- the questionnaire was too theoretical: general questions, standard, not approaching the practical problems of the people.

The health and safety (HS) Committee decided to contact an external OHP in order to find a method that was more field oriented, based on discussions with the workers, investigating all the factors influencing the wellbeing at work (and not only the psychosocial factors) and allowing to identify practical improvement measures.

The OHP proposed to use the dialog guide Déparis. The guide was presented to the management and the Direction of Human Resources who accepted the basic principles of the approach and committed themselves to take the results into account.

The HS Committee was directly enthusiastic for this approach based on discussions in the work situations by the persons concerned themselves, while regretting that it was not proposed before and fearing a loss of interest and motivation following the failure of the analysis of the psychosocial risks with the questionnaire

It was then decided to use the Déparis guide adapted for the tertiary sector and to organize 3 meeting for 3 work situations. The participants of the meetings were selected by the workers (4 per meeting) and the local supervisors (2 per meeting). A letter of information was sent to each participant, describing the purpose, the procedure and repeating the commitment of the company to take account of the results in the elaboration of plans of action at short, medium and long terms.

The meetings were organized in rooms close to the workplaces. They lasted 2 hours to cover the 16 tables of the Déparis guide for the tertiary sector.

The report included the synoptic table of the 16 headings for the 3 work situations (Figure 1), the table of recommendations of actions with who could do what, when and at what cost (Table 3) and the summary of the discussions for each table (example Table 4).

Work situations	1	2	3
1. Offices and working areas	☹	☹	☹
2. Work organization	☹	☹	☹
3. Risks of accidents	😐	☺	☺
4. Safety of the goods and the people	😐	☺	😐
5. Computer material	☹	😐	😐
6. Software	☺	☺	☹
7. Working postures	😐	☺	☹
8. Efforts and handling	☺	☺	☹
9. Lighting	😐	☹	☹
10. Noise and thermal environments	☹	☹	☹
11. Atmospheric hygiene	😐	☺	☹
12. Autonomy and individual responsibilities	☹	☹	☹
13. Work contents	😐	☺	☹
14. Time constraints	☺	☺	☺
15. Relationships within the personnel and with the hierarchy	😐	☺	😐
16. Psychosocial environment	☹	😐	😐

Figure 1: Synoptic table of the 16 tables for the 3 work situations

Table 3: Recommendations of actions from the Déparis meetings

N°	Who?	Does what?	COST	When
1	Direction	To analyze the possibilities of a better organization of the files or including a decentralization towards another building after a certain time	0	
2	Supervisor	To request leaves of more than 2 days before the 25th of the previous month	0	
3	Direction	To buy 4 cellulars for the social collaborators	+	
4	Supervisor	To organize at least 4 meetings (1/quarter) with an agenda and a report	+	
5	Maintenance	To repair the staircase to the building	++	
	…			
27				

Table 4: Example of summary of the discussions during the 3 Déparis for the table "Work organization"

2. The work organization
• **The requests for leaves come very late. This generates problems in order to maintain the service operational** **S: To require that the leaves be requested more than 2 days before the publication of the month program, that is before the 25th of the month (0)** • **Lack of confidentiality during the discussions with the customers (common offices). It happens that 3 customers have their appointment at the same time in the same office with 3 different people** **S: To organize alternating customers duties according to the availability of the offices (0)** • **Not enough meeting within the service. The supervisors meet, but information is not always disseminated** **S: To organize at least 1 meeting per quarter, with a agenda and a report that is distributed.**
ASPECTS TO STUDY MORE IN DETAILS: **The organization of the duties** ☹

A total of 27 proposals of solutions or complementary analyses were proposed. Only 6 of them could have been formulated by the OHP without the discussions between the workers and their local supervisory staff. They showed clearly that factors other than psychosocial were influencing the stress and the quality of the working life in the company.

The report was discussed in the HS Committee and plans of action were decided and readily implemented.
The main interests of the approach were:

- Active participation of the workers and the local staff who appreciated this first opportunity to express themselves in a systematic way and to become actors of their working conditions;
- Constructive discussions and proposals of practical improvement measures, and not only a collection of the complaints;
- Redistribution of the roles and the responsibilities of everyone regarding the wellbeing at work.

The use of the Déparis approach demonstrated that it was an error to consider the psychosocial aspects out of the context of the working conditions and that the problems of stress, quality of working life and wellbeing at work had to be approached globally.
In the present case, the meetings were quite easy to organize and manage, owing perhaps to the fact that the enquiry by questionnaire had been a failure but had given time to all the people in the company to realize that there was a problem and to become used to talk about psychosocial factors.

6. REFERENCES

European Communities: Council Directive 89/391/EEC of 12 June 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work, Official Journal L 183 , 29/06/1989 p. 0001 – 0008.

Closing Session

ADELA QUINZÀ-TORROJA GARCIA

Adela Garcia is the current Director of ISSGA, the Galician Institute for Occupational Safety and Health (Spain). She has a degree in Law from the Universidade de Santiago de Compostela. She used to work at the 'Xunta de Galicia' Administration, and she is an occupational risk prevention manager. She was vice-Director of the Occupational Safety and Health section at the Justice and Labour relations Council in the 'Xunta de Galicia', between 2000 and 2004. She was also vice-Director of Safety in the Presidency, Public Administration and Justice Council, from 2006 till 2009. She has participated as a professor and presenter in occupational risk prevention seminars in Galician universities.

A Prevención de Riesgos Laborales en Galicia. Principais actuacións do Instituto Galego de Seguridade e Saúde Laboral (ISSGA)

Occupational Risk Prevention in Galicia. Main intervention of the Galician Institute for Occupational Health and Safety (ISSGA)

Para além de uma breve apresentação do ISSGA, o Instituto Galego de Segurança e Saúde Ocupacionais, pretende-se abordar os principais eixos orientadores da actuação do ISSGA no que toca à sua intervenção para o desenvolvimento e consolidação de uma politica estruturada para a Segurança e Saúde Ocupacionais.

SUBMITTED PAPERS

ARTIGOS SUBMETIDOS

Conforto vs. Desempenho dos Dispositivos Médicos Não Activos: Necessidade ou Luxo?

Comfort vs. Performance of Non Active Medical Devices: Necessity or luxury?

Abreu, Maria José[a]; Braga, Lara[b]
[a] Departamento de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, Portugal, josi@det.uminho.pt
[b] Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, Brasil, iarabraga@yahoo.com.br

RESUMO
A tecnologia têxtil tem como um dos principais objectivos produzir materiais e/ou vestuário de elevado desempenho para melhorar a qualidade de vida dos indivíduos. O vestuário sempre realizou a função de protecção, mas é o grau de protecção a um desempenho próprio que determina o tipo de vestuário a usar.
Devido à prioridade de proteger o homem de um perigo específico, é descurada a interacção entre o vestuário e o corpo: o conforto ao uso e as propriedades estruturais dos materiais a utilizar.
Seja qual for o tipo de vestuário, a função protecção é sempre em detrimento do conforto do utilizador. Mesmo quando se procura o equilíbrio entre as propriedades de protecção e de conforto, em função da aplicação final do vestuário, existe na prática situações ambientais distintas que requerem diferentes composições de uma e de outra propriedade, para alcançar uma solução de compromisso aceitável.
Com efeito, o conforto é uma das propriedades mais importantes a influenciar a decisão do utilizador no momento da escolha de uma determinada peça de vestuário.
No caso do vestuário designado de protecção, esta propriedade é também tomada em consideração pelo seu utilizador. Quando um indivíduo usa um vestuário de protecção, um dos critérios para voltar a usar este vestuário específico, é o conforto ao uso, muitas das vezes independentemente do perigo a que está exposto, não podendo ser considerado unicamente um luxo.
Os produtos utilizados no bloco operatório, nomeadamente as batas cirúrgicas e os campos operatórios, diferem dos restantes produtos utilizados no hospital por serem considerados simultaneamente dispositivos médicos e EPI´s, pelo que a sua qualidade está definida legalmente pela directiva 2007/47/EC.
O presente trabalho permitiu identificar características de batas actualmente utilizadas e suas deficiências relativas às propriedades barreira e conforto. A partir da investigação realizada, desenvolveu-se um modelo de bata cirúrgica considerada “ideal” pelos utilizadores inquiridos.
Palavras-chave: Dispositivos Médicos Não Activos, Equipamento de Protecção Individual, Directiva 2007/47/EC, Propriedades

ABSTRACT
The textile technology has as a main objective to produce materials and/or high performance apparel to improve the quality of life of individuals. The clothing has always realized the function of protection, but the degree of protection determines the kind of clothes to wear. Due to the priority of protecting the individuals from a particular hazard, we neglect the interaction between clothing and the body: the comfort of use and the structural properties of the used materials. Whatever the type of clothing, the protection function is always at the expense of user comfort. Even when one seeks a balance between the properties of protection and comfort, in function of the application of the final garment, there is in practice different environmental situations that require a different quantity of one over the other property, to achieve an acceptable compromise.
Indeed, comfort is one of the most important properties to influence the decision of the user in choosing a particular garment.
With protective clothing, this property is also taken into account by the user. When an individual uses a protective clothing, one of the criteria for re-use this specific apparel is if it´s comfortable to use, often regardless of the danger they are exposed and cannot be considered merely a luxury.
The products used in the operating theatre, including surgical gowns and drapes, differ from other products used in hospitals because they are considered medical devices and PPE's simultaneously, so its quality is legally defined by the Directive 2007/47/EC.
This study identified characteristics of currently used gowns and deficiencies relating to the barrier and comfort properties. Upon this investigation, we developed a model of surgical gown that was defined "ideal" by the users involved in this study.
Keywords: Non Active Medical Devices, Personal Protective Equipment, Directive 2007/47/EC, Properties

1. INTRODUÇÃO

Define-se dispositivo médico não activo como sendo "qualquer dispositivo médico cujo funcionamento não depende de uma fonte de energia eléctrica ou outra gerada directamente pelo corpo humano ou pela gravidade e que não actua por conversão dessa energia".
Estes encontram-se em franca expansão devido às exigências dos serviços de saúde no que respeita às doenças adquiridas nos hospitais.
Por outro lado, o ACS - “American College of Surgeons” e o CORE - “Commitee on the Operating Room Enviroment” consideraram que a Indústria Têxtil deveria ser a responsável pelo desenvolvimento e estudo dos parâmetros que tornam o desempenho do vestuário cirúrgico e dos campos operatórios eficazes.
A função da bata cirúrgica foi no passado a de proteger o doente do pessoal médico, funcionando como uma barreira contra micro-organismos, como as bactérias e os vírus. Actualmente, é essencial e imperioso que a bata cirúrgica proteja o utilizador e o doente no bloco operatório contra os agentes infecto-contagiosos, conforme definido na norma EN 13795-1 “Requisitos gerais para o Vestuário Cirúrgico e Campos Operatórios utilizados em Unidades de Cuidados de Saúde”. Mas, como as intervenções cirúrgicas podem demorar períodos de tempo

elevados, torna-se indispensável que o utilizador da bata cirúrgica se sinta confortável durante toda a intervenção cirúrgica.
Nestas situações de grande "stress", a equipa médica necessita de vestuário confortável e com excelentes propriedades barreira, para executar da melhor forma as suas tarefas, que em muitas situações são críticas.
Consequentemente, torna-se fundamental projectar um produto (bata cirúrgica de bloco operatório) que garanta a protecção dos pacientes, assim como a protecção e o conforto da equipa cirúrgica, mantendo as características necessárias à sua utilização final após esterilização, de modo a prevenir e minimizar as mortes por infecções adquiridas nos estabelecimentos hospitalares.
No caso específico do vestuário cirúrgico, este não tem somente a função de barreira contra a penetração a líquidos ou microorganismos do e para o paciente - a chamada contaminação cruzada, mas também ter óptimas funções fisiológicas, isto é, conforto ao uso, que actualmente é um dos parâmetros mais importantes a nível de marketing e vendas deste produto.
Este equilíbrio é influenciado pela importância de algumas propriedades, quer para a função barreira, quer para a função conforto, podendo existir propriedades partilhadas por ambas (Fig. 1).

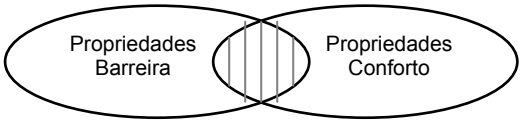


Figura 1 - Sobreposição das propriedades barreira e de conforto

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se um estudo subjectivo para fornecer dados complementares para a concepção da bata ideal. Através da realização de um inquérito ocorreu a recolha dos pareceres expressos pelos utilizadores deste tipo de vestuário e submetidos a condições térmicas reais em seu local de trabalho.

2.1. Caracterização das batas em estudo

As batas cirúrgicas avaliadas neste estudo são confeccionadas a partir de:

- não tecido (dois modelos) B1 e B2
- tecido reutilizável (um modelo) B3

Os tipos de batas de uso único (Figura 3.2 e 3.3) dividem-se em simples (sem reforço) e reforçada. O não tecido utilizado para a confecção destas batas é um tri-laminado, "SMS" (spundbond/meltblown/spundbond) de poliéster e polietileno. A diferença entre os dois modelos de batas de uso único utilizadas neste estudo é que, o modelo simples não contém reforço e o outro contém nas mangas e na região frontal da bata, sendo o material utilizado em cirurgias consideradas contaminadas. O reforço das mangas é um não tecido tri-laminado desenvolvido de poliéster e polietileno, com uma massa por unidade de superfície superior à do não tecido utilizado no corpo da bata. O reforço frontal é aplicado no interior da bata, desde a altura do peito até acima do joelho, confeccionado com um reforço, em corte rectangular de 46 x 70 cm. Este reforço é fixado à bata através de termofusão, em cinco pontos isolados, dos quais três estão localizados na parte superior do reforço, distribuídos entre extremidades e centro, e os demais nos lados das ancas.

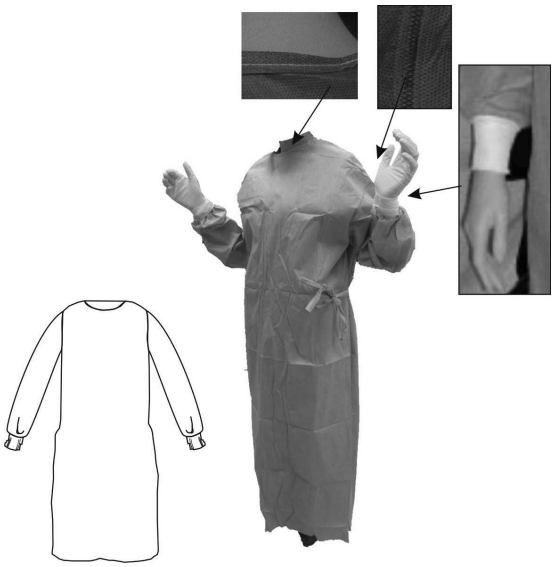


Figura 3. 2 – Descrição da bata de uso único simples (B1)

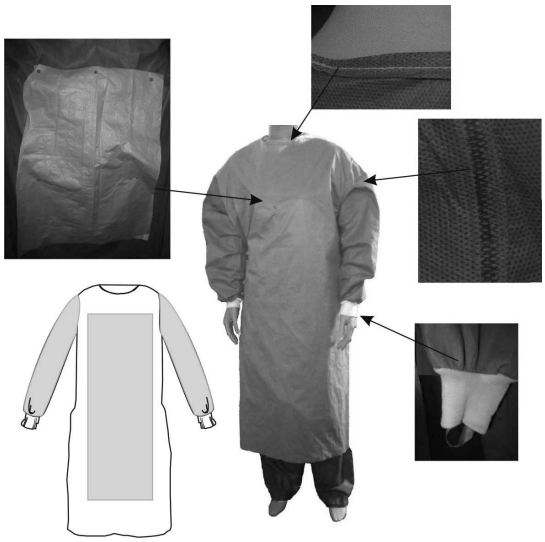


Figura 3. 3 – Descrição da bata de uso único reforçada (B2)

A bata reutilizável é a bata utilizada no hospital onde se realizou o inquérito. É confeccionada a partir de um tecido, em debuxo tafetá, 100% poliéster. Este modelo já é utilizado há alguns anos pelos médicos cirurgiões

deste hospital. Para além da bata utilizada é usado como reforço e para protecção, um avental sob a bata Este avental é constituído por um plástico de poliéster, sem mangas e comprimento até a altura das ancas.

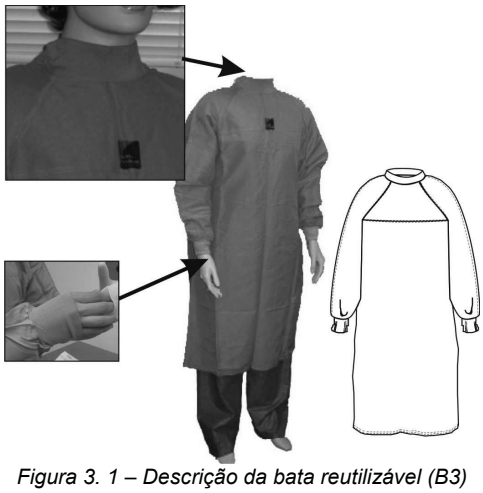


Figura 3. 1 – Descrição da bata reutilizável (B3)

2.2.Caracterização da pesquisa e dos inquiridos

O local escolhido para a realização dos ensaios foi o bloco cirúrgico pertencente ao Hospital Monte Klinikum, hospital do sistema particular, na cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, região Nordeste do Brasil.

O universo dos indivíduos que participaram da amostra foi de onze médicos, com faixa etária entre os 35 e 65 anos. Destes, uma é mulher e dez são homens. As especialidades médicas das equipas que contribuíram para esta pesquisa estão divididas da seguinte forma: 3 cirurgiões gastrointestinais, 3 cirurgiões plásticos, 2 cirurgiões urologistas e 3 cirurgiões ortopédicos.

O plano de experiências foi concebido de modo a que cada médico utiliza cada modelo de bata três vezes. A combinação aconteceu de forma em que os modelos das batas eram intercalados. Primeiro aplicou-se a bata do hospital, em seguida a bata de uso único simples e por último a bata de uso único. Tal dinâmica aplicou-se com a finalidade de que, com a repetição do uso, os utentes sentissem a diferença entre as batas utilizadas. Além de que, seguidamente a cada vez que utilizaram uma das batas o questionário era imediatamente respondido, gerando uma base de dados e o conjunto de respostas obtidas indica a direcção dos resultados.

Os tipos de cirurgia em que as batas foram utilizadas, variaram entre cirurgias plásticas, ortopédicas, urológicas e gastrointestinais. É importante dar atenção a este factor, porque, para cada cirurgia, há uma variação do nível de “stress” e de aquisição de infecção pelo qual o médico está submetido, como também, mudam os índices de risco do paciente, em adquirir infecções pós-operatórias ou até morrer. Os critérios de avaliação do vestuário cirúrgico variam, então, para cada tipo de cirurgia.

2.3 Inquérito

O inquérito elaborado nesta pesquisa baseia-se na metodologia de medição de atitudes de Likert, método de mensurar a qualidade ambiental, que possibilita a medição do grau de intensidade de satisfação do objecto em estudo.

As questões utilizadas para a elaboração do inquérito baseiam-se em perguntas directas, de forma que o inquirido possa avaliar as diferentes condições de conforto e suas sensações. As condições estéticas também são exploradas, avaliando todos os pontos que correspondem às propriedades da modelagem, que vai desde a observação da forma, corte, movimento do corpo, costuras, compressões e sistema de fecho, análise da matéria-prima, como a textura, toque, peso e cair. Para dar mais ênfase ao assunto do tema estudado, avalia-se as questões de temperatura, absorção de humidade, formação de suor, segurança e comodidade. As respostas foram organizadas de forma que cada inquirido julgasse o vestuário de maneira a expor as suas proposições, possibilitando a captação do nível de intensidade da resposta, através da escala de medição das respostas. Esta escala equivale a uma classificação de 0 (zero) a 10 (dez).

O inquérito foi realizado por entrevista para poder indagar directamente com os inquiridos em situação presencial.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO INQUÉRITO

A avaliação através da recolha de informações por questionário com o uso da escala de Likert permitiu obter informações relevantes ao julgamento dos médicos referentes aos três modelos de batas reutilizáveis, uso único reforçada e uso único simples.

As informações retiradas dos inquéritos apresentam dados importantes quanto à intensidade de julgamento de cada questão. Inquirimos sobre a estética, facilidade de vestir, liberdade de movimentos, peso, compressão, temperatura, absorção de suor e de fluídos, segurança, odor, toque e cair. Apresentamos aqui os resultados de só algumas questões, porque não existe a possibilidade de apresentar todos os resultados obtidos do inquérito e que levou à elaboração duma nova bata.

3.1 Segurança

A questão de segurança foi abordada de forma a que os médicos indiquem a sensação de protecção que cada bata proporciona (Figura 3.5). A partir da comparação dos dados colhidos pelos inquéritos pode realizar-se a

comparação entre os modelos e a que causou maior sensação de segurança aos médicos após cada cirurgia. A escala foi construída com os seguintes níveis de classificação: 0 (muito seguro), 1 – 4 (seguro), 5 – 6 (médio), 7 – 9 (inseguro), 10 (muito inseguro).
.

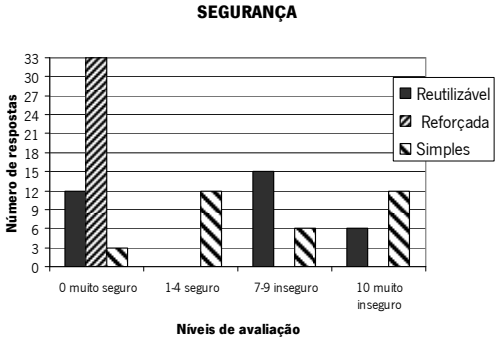


Figura 3.5 - Respostas relacionadas com o aspecto da segurança das batas testadas

3.2 Absorção de suor

A avaliação das condições da capacidade de absorção do suor das batas, consiste na investigação do comportamento do vestuário em relação à propriedade de absorver a humidade proveniente da sudação.
O conjunto de respostas da avaliação dos três modelos (Figura 3.6) indica que a bata de uso único reforçada, foi o modelo que, no final das cirurgias, foi apontado como (100%) seca, ou seja, não estava molhada após o uso, independente do tipo de cirurgia em que foi utilizada.

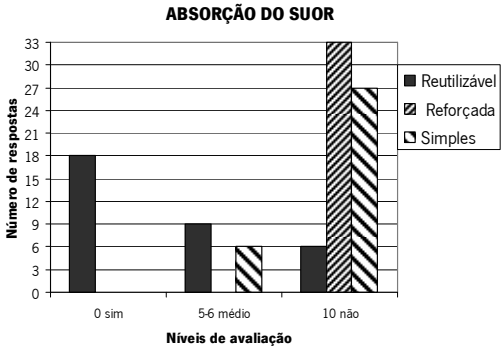


Figura 3.6 - Percentagem de respostas referentes à avaliação da capacidade de absorção de suor das batas testadas

3.3 Absorção de fluidos

A avaliação da absorção de fluidos (Figura 3.7), refere-se aos líquidos externos, vindos do paciente. As informações colhidas dos inquéritos, demonstram que todos os médicos avaliaram que o modelo simples de uso único, ao fim das cirurgias, apresentava-se seco na superfície externa da bata.

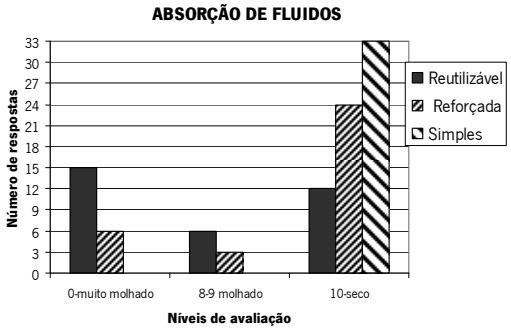


Figura 3.7 - Percentagem de respostas refetentes à avaliação da capacidade de absorção de fluidos das batas

3.4 Toque

Esta questão aborda o aspecto do toque proporcionado por cada modelo estudado. Durante a avaliação observa-se através da Figura 3.8, que as proposições indicadas foram muito áspero (0), macio (7 – 8) e muito macio (10).

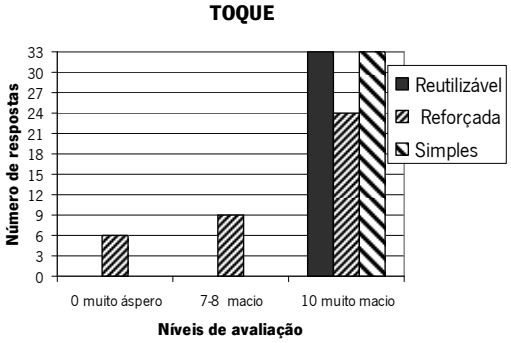


Figura 3.8 - Percentagem de respostas relacionadas à sensação de toque das batas

3.5 Temperatura

O comportamento que as batas desempenham em relação às condições térmicas, no bloco operatório, é uma das características mais importantes, para avaliar as propriedades térmicas do vestuário (Figura 3.9), durante a cirurgia. Por esse motivo, este estudo prestou, fundamental relevância, a estas condições e levantou suposições sobre as condições da sensação da temperatura, durante o uso da bata. Entre as proposições apresentadas pelos inquiridos foram (Figura 3.9): 0 (muito calor), 3 – 4 (calor), 5 – 6 (médio) e 7 – 8 (frio). A escala vai de 0 (muito calor) a 10 (muito frio).

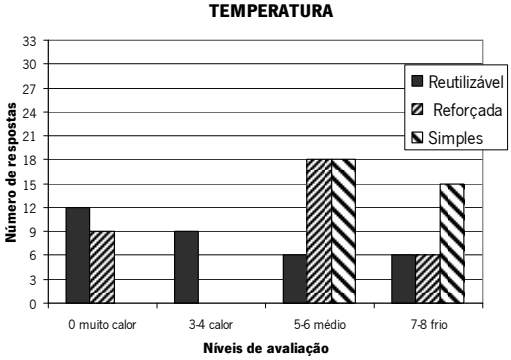


Figura 3.9 - Percentagem de respostas relacionadas com as sensações térmicas das batas

4. CONCLUSÕES

A análise deste inquérito permite retirar informações importantes, referentes ao conforto e efeito barreira dos três modelos testados.

Constata-se que as batas de uso único, reforçadas apresentam condições de conforto ideal, dentro das exigências dos médicos inquiridos, pois todos os dados apresentados informam que todas as expectativas de uso foram atendidas com este produto. O mesmo se afirma para as batas de uso único simples, excepto no requisito segurança, por não possuir camada de reforço, os médicos sentiram-se realmente mais inseguros, mas em todas as outras propriedades comportou-se de forma a proporcionar conforto ao utilizador.

É de salientar que o modelo actual das batas de uso único, testadas, está a atender de forma satisfatória aos requisitos de segurança e conforto dos médicos inquiridos. Entretanto, informações adquiridas através das respostas às considerações finais, achou-se necessário o desenvolvimento do novo modelo da bata uso único requisitado pelos médicos.

5. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à empresa Fapomed S. A. sediada em Felgueiras/Portugal pelos produtos cedidos para serem testados e à confecção da bata idealizada.

Também gostaríamos de agradecer a todos os médicos que colaboraram neste estudo do Hospital Monte Klinikum no Brasil.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, Maria José; “Contribuição para o Estudo da Parametrização de Têxteis Hospitalares”.Guimarães, Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2004. Tese de Doutoramento.

Braga, Iara; “Optimização do Vestuário Cirúrgico através do Estudo Termofisiológico”. Guimarães, Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2008. Tese de Mestrado.

Sustentabilidade ambiental e sua interação com a ergonomia ambiental: discussões sobre instrumento legal brasileiro para contratação de obras públicas

Environmental Sustainability and its interaction with environmental ergonomics: discussions Brazilian legal instrument for public works contracting

ARRUDA, Robson ; TAIGY, Ana Cristina
[a] Universidade Federal da Paraiba/UFPB, Cidade Universitária, robson.arrudas@gmail.com
[b] Universidade Federal da Paraiba/UFPB, Cidade Universitária, ttaigy@ct.ufpb.br

RESUMO
O Brasil publicou a instrução normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010 dispondo sobre critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública federal. Essa norma representa uma evolução na postura do legislador na defesa do uso racional do patrimônio público, ao estabelecer que o projeto básico e executivo de obras públicas deverão ser concebidos visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental. Assim, esse artigo tem como objetivo expor os principais elementos citados por essa instrução normativa a serem considerados na avaliação de propostas para contratação de obras, mostrando a interação destes com a ergonomia ambiental. O objeto de análise dessa pesquisa encontra-se na relação entre conforto ambiental, qualidade das instalações e elementos projetuais que minimizem o desperdício dos gastos públicos. Será discutido, ainda, os desafios dos gestores públicos em se adotar tais critérios ambientais na seleção da proposta mais vantajosa ao interesse público. O estudo utiliza a UFPB como objeto de avaliação do processo de contratação de novas construções de salas de aula e laboratórios para abrigar os cursos de graduação criados para atender o Programa do Governo do Presidente Lula de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais-REUNI. Procurou-se analisar os documentos gerados no processo de licitação, avaliando-os em relação às principais variáveis relacionadas aos conceitos de sustentabilidade e ergonomia ambiental. O resultado da análise aponta para a necessidade urgente da Administração Pública adequar seus atuais procedimentos de elaboração de projetos e contratação de obras de modo a atender esse instrumento legal, pois se observou o uso indiscriminado de iluminação e climatização artificial, bem como materiais convencionais.
Palavras-chave: sustentabilidade ambiental, ergonomia ambiental, contratação de obras públicas

ABSTRACT
Brazil has published the normative statement 01 in January 19, 2010 providing for environmental sustainability criteria in procurement of goods, contracting for services or works for the federal public administration. This standard represents an evolution in the position of legislature in defense of the rational use of public property, which states that the project basic executive and public works should be designed aiming at economy of maintenance and operation of the building, reducing energy consumption and water as well as use of materials and technologies that reduce environmental impact. Thus, this article aims to explain the key factors cited for this statement to be normative considered in evaluating proposals for procurement of works, showing the interaction with these environmental ergonomics. The object of analysis of this research lies in the relationship between environmental comfort, quality of facilities and elements that minimize the projective wasteful government spending. Will be discussed also the challenges of public managers adopting such environmental criteria in selecting the most advantageous proposal to the interest public. The study uses UFPB as an object for evaluating the process of hiring new construction of classrooms and laboratories to house the undergraduate designed to meet the Government's Programmer of Support to President Lula, Plans Restructuring and Expansion of Federal Universities. We sought to analyze the documents generated in the bidding process, evaluating them in relation to key variables related to the concepts of sustainability and environmental ergonomics. The Test result points to the urgent need for public administration to adapt its current procedures of project design and contracting works to meet this legal instrument, we observed the widespread use of artificial lighting and air conditioning as well as conventional materials.
Keywords: environmental sustainability, ergonomics, environmental, public works contracting

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional e consequente ocupação de maiores áreas geográficas nas áreas urbanas era inevitável que o termo sustentabilidade ambiental passasse a ser o tema principal das políticas públicas dos países. Segundo Manzini & Vezzoli (2005), o conceito de sustentabilidade ambiental refere-se às condições sistêmicas segundo as quais, em nível regional e planetário, as atividades humanas não devem interferir nos ciclos naturais em que se baseia tudo o que a resiliência do planeta permite e, ao mesmo tempo, não devem empobrecer seu capital natural, que será transmitido às gerações futuras.

Dentro desse foco, o governo brasileiro através do seu Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, publicou a instrução normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010 dispondo sobre critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública federal, avaliação e classificação das propostas, com vistas a disciplinar o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que trata do processo de licitação e contratação de obras públicas no âmbito do Brasil. Essa Instrução Normativa apresenta objetivamente o conceito de construção sustentável, ao determinar que as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental, tais como:

- Uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;

• Automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;
• Uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;
• Energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;
• Sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;
• Sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;
• Aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;
• Utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção; e
• Comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

Além disso, recomenda que seja priorizado o emprego de mão-de-obra, tecnologias e matérias-primas de origem local para execução, conservação e operação das obras públicas. Outro aspecto importante abordado nesse instrumento normativo diz respeito ao uso das normas do Instituto Nacional de Metrologia,Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO e ISO nº 14.000 da Organização Internacional de Normalização, como balizadoras e orientadoras nas práticas gerenciais para implantação desses critérios de sustentabilidade ambiental.
Faz necessário explicar que a legislação brasileira define projeto básico na Lei Federal nº 8.666/93 como o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos. Por sua vez, considera como projeto executivo o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
É certo que essas medidas levam a mudanças organizacionais em cadeia: da parte dos projetistas, haverá a necessidade de se aliar soluções de caráter estético e de conforto ambiental com tecnologias mais limpas e eficientes no uso de recursos públicos; por sua vez, aos usuários, no caso a Administração Pública, caberá estudar seu programa de necessidades de novas áreas a construir ou reformar já verificando o equilíbrio entre custo, condições de conforto ambiental e de uso e manutenção futura da edificação construída. Dessa forma, é indiscutível a interação entre os conceitos de sustentabilidade ambiental com ergonomia ambiental, cujo objetivo principal é estudar a interface homem com o ambiente construído, com foco no planejamento dos espaços de trabalho, adequados ás funções ali desempenhadas e ás suas necessidades de conforto, segurança e uso racional dos recursos naturais.
Nesse contexto, esse artigo tem como objetivo expor os principais elementos citados por essa instrução normativa a serem considerados na avaliação de propostas para contratação de obras, mostrando a interação destes com a ergonomia ambiental. O objeto de análise dessa pesquisa encontra-se na relação entre conforto ambiental, qualidade das instalações e elementos projetuais que minimizem o desperdício dos gastos públicos. São discutidos, ainda, os desafios dos gestores públicos em se adotar tais critérios ambientais na seleção da proposta mais vantajosa ao interesse público.
A metodologia aplicada ao estudo utiliza a Universidade Federal da Paraíba como objeto de avaliação do processo de contratação de novas construções de salas de aula e laboratórios para abrigar os cursos de graduação criados para atender o Programa do Governo do Presidente Lula de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI. Foram ao todo 84 obras licitadas, sendo 45 para novas áreas construídas e 39 referentes a reformas nas construções existentes. Como um dos autores desse artigo exerce atualmente o cargo de Coordenadora de Infra-Estrutura do Projeto REUNI-UFPB, em que acompanha o desenvolvimento dos projetos, bem como a sua execução, foi possível analisar pontualmente os documentos gerados no processo de licitação de todas as obras de novas áreas construídas até a data da pesquisa (45 obras), avaliando-as em relação ás principais variáveis relacionadas aos conceitos de sustentabilidade e ergonomia ambiental.

2. O PLANO DE REESTRUTURAÇÃO E EXPANSÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL-REUNI: O CASO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DA PARAÍBA-UFPB

2.1. O Projeto REUNI

O projeto REUNI prevê, no quadriênio 2008-2011, a construção de 41.150 m² de novas edificações e a reforma de 17.185 m² das edificações atuais. Essas novas obras representam 11% da atual área total construída da Instituição. Até dezembro de 2010 já foram licitadas todas as novas edificações previstas no Projeto, restando apenas algumas áreas de reforma.
O REUNI contempla também um expressivo volume de recursos, no valor de R$ 35.068.400,00 para investimentos na aquisição de materiais permanentes (equipamentos de informática, aulas práticas e pesquisas em laboratórios, móveis e acervo bibliográfico) para as novas áreas construídas, ampliadas ou reformadas, visando um elevado padrão tecnológico nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Figura 1 – Localiazação da UFPB. Fonte: Google Earth.

2.2. O Processo de contratação de obras públicas pela Prefeitura Universitária - PU

A Prefeitura Universitária é o órgão responsável pela elaboração de projetos, licitação e fiscalização das obras contratadas pela UFPB. Em linhas gerais, a abertura do processo se inicia com a solicitação do Diretor do Centro Universitário ou gestor do setor interessado, seguido do desenvolvimento do projeto de acordo com o programa de necessidades e informações prestadas pelo mesmo. Concluída a fase de concepção da obra, tais projetos seguirão para a Divisão de Obras da PU para serem elaborados os projetos complementares hidrossanitário, elétrico, lógica, incêndio, estrutura e outros, conforme o caso, bem como as especificações e o orçamento da obra. Em seguida, o processo segue para a Comissão Própria de Licitação e, por fim, para homologação do certame e contratação do licitante vencedor, entrando assim na fase de execução da edificação.

O julgamento das propostas deve ser objetivo, devendo a comissão de licitação ou o responsável pelo convite realizá-lo em conformidade com os tipos de licitação. Para efeito de julgamento, a legislação brasileira adota como critérios de julgamento, o de menor preço, melhor técnica ou o conjunto técnica e preço. Salvo a modalidade de concurso, o critério comumente adotado pela UFPB é o de menor preço, selecionando o licitante que apresentar a proposta de acordo com as especificações do edital ou convite e ofertar o menor preço.

3. RESULTADOS E DISCUSSÔES: AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DOS INDICADORES AMBIENTAIS NA CONTRATAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS NO ÂMBITO DA UFPB

Realizando-se, então, uma análise desse processo em relação aos principais requisitos de sustentabilidade ambiental com enfoque na ergonomia ambiental, temos que:

- Quanto aos documentos gerados no processo de contratação

A Prefeitura Universitária não disponibiliza um guia de orientação para os Engenheiros e Arquitetos sobre os principais elementos projetuais e termos a serem inseridos no edital convocatório do certame que incluam requisitos de sustentabilidade. Mesmo porque tais critérios normativos são recentes (do ano de 2010) e o Projeto REUNI foi implantado desde final de 2007.

Analisando a rotina de desenvolvimento de projetos e licitação de obras na PU, verifica-se que a fase determinante para se atender tais critérios encontra-se na etapa de projetos. Isso porque quando a obra segue para orçamentação e licitação já está completamente definida em relação ao seu projeto básico e executivo, havendo pouca margem para ajustes futuros, restando ao licitante apenas apresentar sua proposta de preço para a execução da obra. Pois, a concepção arquitetônica já define a locação da obra, o espaço interno e abertura de vãos, o arranjo físico do mobiliário, as especificações dos materiais de construção, o sistema de iluminação e climatização, entre outros aspectos construtivos. Logo, em tese, ficam sem sentido se adotar os critérios normativos da IN n° 01, de 19 de janeiro de 2010, quando tudo isso já deveria vir previamente definido pela Administração Pública.

Sobre essa questão, o Núcleo de Assessoramento Jurídico em São Paulo – NAJ/SP, unidade integrante da Consultoria-Geral da União – CGU da Advocacia-Geral da União – AGU comenta que as disposições dessa Instrução Normativa devem ser aplicadas pela Administração no momento da elaboração do Projeto Básico.

- Quanto aos aspectos de interface ergonomia e sustentabilidade ambiental

O estudo mostrou, através da tabela 1, que o próprio projeto básico desenvolvido por essa Instituição de Ensino Superior carece de elementos arquitetônicos que incorporem os conceitos de sustentabilidade e ergonomia ambiental. Observou-se que os projetos arquitetônicos procuram enxugar ao máximo seu custo para se adequar ao valor orçado no projeto original, de modo que são retirados do projeto itens importantes, tais como elevadores e urbanização do entorno, prevendo as vias de acesso e comunicação entre os prédios, prejudicando assim a acessibilidade dos usuários aos novos ambientes construídos. Esses serviços são planejados para etapa posterior, contudo muitas vezes faltam

recursos financeiros para sua implementação. Em relação aos aspectos de ventilação natural, verifica-se que os projetistas buscam a melhoria do conforto térmico dimensionando áreas de janelas, beirais e tentando localizar o prédio em locais de boa ventilação e baixa insolação. Contudo, nem sempre isso é possível, uma vez que o Projeto REUNI praticamente dobra seu volume de edificações construídas, restando pouca área disponível para construções.
Por outro lado, faltam especificações de materiais e sistemas prevendo o reaproveitamento de recursos naturais, bem como o controle de efluentes e resíduos sólidos gerados pelas atividades desenvolvidas nesses imóveis.

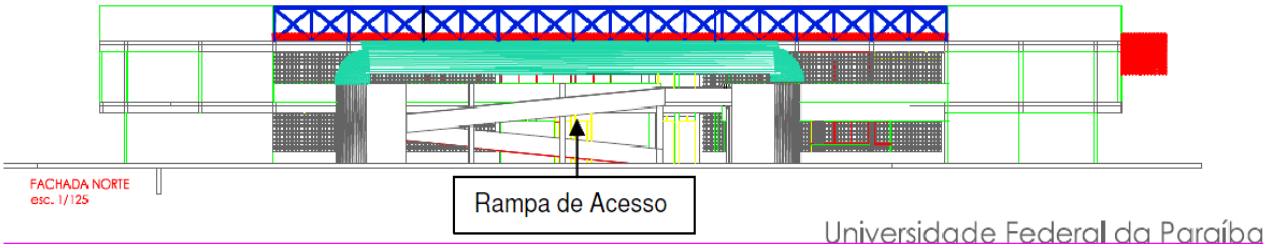


Figura 2 – Obra com acesso mal projetado através de rampa.

A figura 2 mostra uma das obras analisadas, Clínica de Enfermagem, onde se verifica a construção de uma rampa, bem como de uma escada para o acesso vertical do prédio. Para uma edificação comum essa rampa seria suficiente, mas tratando-se de uma clínica de enfermagem esta deveria ter sido projetada de acordo com o usuário, no caso, estudantes, professores, eventualmente enfermos em macas.
Em relação aos pontos analisados quanto à sustentabilidade e ergonomia ambiental, a tabela 1 mostra os indicadores presentes na Instrução Normativa nº 01 (IN) e a quantidade de obras verificadas que atendem às dimensões avaliadas.

Tabela 1- Número de obras licitadas na UFPB que incorporam os indicadores de sustentabilidade e ergonomia ambiental em um total de 49 obras avaliadas

Indicadores	Quantidade
Acessibilidade ao banheiro público	15
Acessibilidade de entrada aos ambientes (vias de passeio e comunicação entre as edificações, rampas, elevadores)	40
Aproveitamento de água de chuva	0
Automação da iluminação do prédio	0
Comprovação de origem de madeira utilizada na obra	0
Concepção espacial prevendo ventilação natural	35
Eficiencia acústica (minimização de ruídos)	4
Mitigação e gestão de resíduos sólidos gerados nos canteiros	0
Racionalização no uso de climatização mecanica	09
Sistema de tratamento de efluentes gerados	01
Uso de Energia limpa para aquecimento de água	0
Uso de luminárias eficientes, baixo consumo de energia	45
Uso de materiais locais com baixa energia incorporada	0
Utilização de materiais e concepção construtiva de fácil manutenção	40
Utilização de materiais reciclados	0

4. CONCLUSÕES

O resultado da análise aponta para a necessidade urgente da Administração Pública adequar seus atuais procedimentos de elaboração de projetos e contratação de obras de modo a atender esse instrumento legal, pois se observou o uso indiscriminado de iluminação e climatização artificial, bem como materiais convencionais e pouco se projetou visando o racionamento no uso de recursos naturais. Por outro lado, não é fácil aplicar tais critérios no processo de contratação pública se a própria máquina pública engessa o gestor ao impor várias restrições no uso dos recursos financeiros, de modo que os principais desafios da Administração Pública referem-se principalmente a aspectos institucionais. Várias questões precisam ainda ser definidas de modo a tornar possível a plena aplicação desse instrumento normativo, quais sejam: Qual o melhor critério de seleção da proposta mais vantajosa a adotar, a de menor preço ou técnica e preço?; Como aplicar a Instrução Normativa a partir do projeto básico, se os preços padrões tabelados pelo Sistema Nacional de Preços da Construção Civil-SINAPI pouco prevê materiais e serviços que também atendam os critérios de sustentabilidade ambiental; Como inserir nos contratos cláusulas que assegure uma maior responsabilidade ambiental dos contratantes? Como conseguir o ponto de equilíbrio no atendimento dos requisitos de uso com os critérios de sustentabilidade.
Enfim, é preciso que se faça uma política de longo prazo em que toda a cadeia produtiva do setor de construção civil adquira uma consciência de preservação do patrimônio ambiental. No caso de IES, os próprios alunos e docentes se habituaram a exigir materiais e sistemas de conforto ambiental sem nenhum critério ambiental, numa postura individualista de resolver a todo custo seu problema de conforto e bem estar físico.
Tratando-se especificamente da UFPB é importante ressaltar que esta se encontra em uma área com limitações devido à existência de área de preservação ambiental da Mata Atlântica, registrando muitas espécies vegetais e animais. Assim, a área de estudo deste trabalho apresenta especificidades ao cumprimento da Instrução Normativa, bem como

de uma vasta legislação relacionada à preservação ambiental, ou seja, recai no problema urbano tão discutido atualmente, aliar o desenvolvimento das cidades fazendo uso correto dos recursos naturais e resguardando a natureza.
A Instrução Normativa em questão, em seu § 3º, diz que os instrumentos convocatórios e contratos de obras e serviços de engenharia deverão exigir o uso obrigatório de agregados reciclados nas obras contratadas, sempre que existir a oferta de agregados reciclados, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, bem como o fiel cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos, sob pena de multa, estabelecendo, para efeitos de fiscalização, que todos os resíduos removidos deverão estar acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos. A UFPB possui pesquisadores de diversos departamentos que desenvolvem alternativas sustentáveis para o uso dos recursos naturais, tecnologia construtiva, reaproveitamento e tratamento de resíduos, dentre outros. Assim, é notório que há solução tecnológica para implementação da norma, falta aos gestores, da contratante e contratada, buscarem alternativas além das convencionais, investindo em produtos e técnicas que contemplem o que exige a IN objeto de estudo deste trabalho.
Por fim, destaca-se que o Brasil possui legislação pertinente às questões ambientais e de ordem administrativa para os gestores públicos, com a finalidade de conciliar o notável crescimento do país às necessidades de aplicação dos conceitos de sustentabilidade e ergonomia ambiental, indispensáveis a condução correta dos recursos públicos. No entanto é preciso colocar em prática esse discurso, dando subsídios para sua aplicação. Espera-se que essa iniciativa por parte da administração pública influencie também as empresas privadas, tornado-se um modelo de gestão unificado, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Vasconcelos, C. S. F., Villarouco, V., & Soares, M. M. (2009). Avaliação ergonômica do ambiente construído: estudo de caso em uma biblioteca universitária. Rio de Janeiro: *Revista Ação Ergonômica*.

Silva, V. (2007). Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para o desenvolvimento no Brasil. Porto Alegre: *Ambiente Construído, V.7, N.01*.

Brasil. (2010). Instrução normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010 - Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências.

Csipai, L. P. Guia prático de licitações sustentáveis do núcleo de assessoramento jurídico em são paulo – AGU. Consultada em Janeiro, 2011, em http://www.agu.gov.br/sistemas/site/TemplateTexto.aspx?idConteudo=138067&id_site=777.

Oliveira, K. S. (2010). Licitação verde: sustentabilidade ambiental na aquisição de bens e serviços pela administração pública. *Jus Navigandi, Teresina, ano 15, n. 2672.*Consultada em Janeiro, 2011, em http://jus.uol.com.br/revista/texto/17687.

Manzini, E., Vezzoli, C. (2005). O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: *EDUSP*.

Prevenção de Lesões Músculo-esqueléticas nos Enfermeiros – Projecto de Formação para Avaliação e Controlo do Risco no Centro Hospitalar de Torres Vedras.

Prevention of Musculoskeletal Disorders in Nursing Staff - Training project for Evaluation and Control of Risk in Torres Vedras Hospital Center

Baixinho, Cristina[a]; Casaleiro, Adélia[b]; Marques, Fátima[c]; Silva, Susana[d]
[a] Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, crbaixinho@esel.pt
[b] Centro Hospitalar de Torres Vedras, adelia.mca@iol.pt
[c] Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, fmarques@esel.pt
[d] Centro Hospitalar de Torres Vedras, susana.silva@chtvedras.min-saude.pt

RESUMO
As lesões músculo esqueléticas têm vindo a aumentar nos enfermeiros. Os princípios de mecânica corporal não são cumpridos – A base de sustentação é mínima, o centro de gravidade é mantido alto, os movimentos são descoordenados com subsequente sobrecarga física e adopção de posturas incorrectas. Para estudar esta problemática e, simultaneamente, procurar soluções surge o Projecto de Formação para avaliação e controlo do risco no Centro Hospitalar de Torres Vedras (CHTV). Este projecto pretende proporcionar aos enfermeiros os instrumentos necessários para a prevenção das lesões músculo esqueléticas, através da identificação de riscos e promoção da utilização dos princípios da mecânica corporal. A formação de pares é a estratégia major a utilizar, englobando acções educativas que possibilitem a aquisição ou o desenvolvimento de competências, que promovam o desenvolvimento social e pessoal do pessoal de saúde, habilitando e responsabilizando-o pelas suas opções.
Palavras-chave: *Prevenção, Lesões músculo-esqueléticas; Enfermeiros; Formação*

ABSTRACT
Musculoskeletal disorders are increasing among nursing staff. The support base is minimal, the gravity center is kept high, with uncoordinated movements with physical overload and subsequent adoption of awkward postures. To study this problem and seeking solutions, the formation program appears to evaluate and control the risk in Torres Vedras Hospital (CHTV). This program aims to provide the necessary tools for the prevention of musculoskeletal disorders, by identifying risks and promoting the use of the principles of body mechanics, promoting the formation of pairs, since the option for a healthy lifestyle depends on how they relate learning with the process of socialization. Therefore, promoting health is a complex process that must include not only those educational actions, but also the acquisition or development of skills that promote social and personal development of health professional, enabling the accountability for their choices.
Keywords: *Prevention, Musculoskeletal Disorders; Nurse; Formation*

1. INTRODUÇÃO

Os Enfermeiros, na realização diária das suas actividades de trabalho, estão expostos a uma variedade de factores de risco que podem contribuir para o aparecimento e desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas (LME) relacionadas com as transferências e manipulação de doentes (Bernardino e Esteves, 1993; Maia, 2002; OSHA, 2008). As posições extremas adoptadas durante a prestação de cuidados, alguns aspectos da organização do trabalho como, por exemplo, o trabalho por turnos e o elevado número de doentes, bem como outros factores de difícil controlo, designadamente as características antropométricas dos doentes e a inadequada configuração arquitectónica dos serviços e dos circuitos de trabalho, entre outros, são igualmente elementos que contribuem para explicar o desenvolvimento destas lesões (Estryn-Behar, 1996; Ferreira, 2003; Fonseca e Serranheira, 2006).

Quanto maior é o grau de dependência da pessoa assistida maiores as dificuldades que se apresentam (Ferreira, 2003), associadas à necessidade de movimentar, posicionar, elevar e transportar.

Para Fonseca (2005) a movimentação de carga animada, frequentemente sem recurso a equipamentos mecânicos e posturas extremas, leva à rotação do tronco e a flexão do pescoço e membros superiores, durante a prestação de cuidados ao doente.

Outro aspecto relevante é o facto da carga movimentada ter características próprias, nomeadamente a imprevisibilidade quanto à movimentação da mesma (Shepherd, 2001).

Estes factores contribuem para que a probabilidade de sofrer uma lesão na coluna (muscular ou osteoarticular) seja de 1 em cada 6 enfermeiros/ano (Rogers & Salvae, citados por Cabete; 2000).

A lesão decorrente de um levante, de uma transferência, de uma posição incorrecta durante por exemplo a cateterização de um acesso venoso periférico, bem como a sua repetição e frequência da tarefa podem trazer danos cumulativos e irreversíveis, com incapacidade permanente.

Cabete (2000) refere que a profissão de enfermagem encontra-se muito próxima das tarefas industriais mais pesadas, apresentando uma prevalência entre 35% e 52% na patologia osteo-articular. Trinkoff et al. (2002), referem que nos EUA a actividade de enfermagem ocupa a 6ª posição para as LME.

Bolander (1998) enfatiza que os traumatismos lombares são dispendiosos para os funcionários, para as próprias instituições e para os próprios utentes. As implicações ainda se tornam maiores quando pensamos que estes podem ser prevenidos. Em Portugal os problemas relacionados com a coluna constituem 30% das reformas antecipadas e segunda cause de absentismo laboral (Duarte e Sousa, 2005).

Duarte e Sousa (2005) destacam nas lesões com maior prevalência as lombalgias, as contracturas, as hérnias discais, escolioses e cifoses.

As condições existentes para o desempenho profissional constituem factores de relevo para o bem-estar psicológico dos indivíduos, bem como para o seu respectivo Índice de Saúde Mental (Caldas et al, 2005). Velez (2003) refere a presença de riscos físicos e a sobrecarga de trabalho como factores importantes na origem de stress nos profissionais de saúde.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Estudos desenvolvidos no CHTV (Baixinho et al, 2006; Casaleiro et al, 2007; Silva, 2010) contribuíram para a caracterização dos factores de risco para a LMERT nos enfermeiros, em alguns serviços (medicina A, pneumologia C e ortopedia). As actividades em que se verificou um valor de controlo mais elevado foram as transferências da cama-maca, para saída para exames no exterior, a transferência cadeira-cama, onde se observou a transferência do doente sem recurso a equipamento mecânico, a administração de terapêutica e o acomodar o doente na cadeira (Silva, 2010).
Os mesmos sugerem a caracterização do risco nos diferentes serviços e a elaboração de programas de formação para as equipas como medida para o controlo do risco individual e organizacional.
Partindo do pressuposto que identificar os principais factores de risco e promover a saúde no local de trabalho deve ser uma preocupação fulcral quer em termos colectivos, quer a nível individual surge o Projecto de Formação para Avaliação e Controlo do Risco de lesão músculo - esquelética no Centro Hospitalar de Torres Vedras. Projecto que tem como finalidade caracterizar e controlar os factores de risco para as Lesões musculo-esquléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) nos diversos serviços do CHTV e que está a ser desenvolvido em parceria com a Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, o serviço de saúde ocupacional e o centro de formação do Centro Hospitalar. Este projecto decorre em 3 fases.

1ª fase – formação de 24 enfermeiros em mecânica corporal e prevenção de lesões músculo-esqueléticas, designados "elos de ligação" entre o serviço de saúde ocupacional e os serviços em que desempenham funções. Elos que posteriormente (3ª fase) terão um papel de educadores dos pares nos respectivos serviços (após a sua própria formação e identificação do risco em cada serviço, também efectuada pelos elos em colaboração com o serviço de saúde ocupacional).

De acordo com as características físicas e organizacionais dos serviços os enfermeiros-chefes seleccionaram entre 1 a 3 enfermeiros para frequentar a formação. Existindo assim, elos de ligação a todos os serviços do Centro Hospitalar.
Como partida para a formação em mecânica corporal e prevenção de LME considerou-se:
a) - a necessidade do desenvolvimento de capacidades individuais para a adopção de uma boa biomecânica, contribuindo para as alterações no ambiente, facilitando os movimentos e o desenrolar das diferentes actividades;
b) - o plano de actividades anual dos serviços deveria englobar a temática – prevenção das lesões musculo esqueléticas e ter objectivos específicos neste âmbito.
c) – a necessidade de reorganização dos espaços, por forma a criar um ambiente mais saudável que proteja os profissionais das ameaças à saúde e propiciem o desenvolvimento das suas capacidades.
d) – a reorientação do serviço de saúde ocupacional para uma preocupação mais incisiva com a prevenção das lesões músculo-esqueléticas e não só com a sua reabilitação.

A formação compreendeu uma componente teórica e teórico prática em sala, com a equipa formativa, que corresponde a 1/3 da carga horária total e trabalho em grupo para a construção de um instrumento de avaliação do risco de lesão musculo esquelética para o CHTV. A avaliação do risco constitui, uma análise cuidadosa e sistemática de todos os aspectos do trabalho empreendido, no intuito de identificar aquilo que é susceptível de causar lesões ou danos, se esses riscos podem ser eliminados, senão quais as medidas de prevenção ou protecção (OSHA, 2009).

2ª fase - (a decorrer) os elos de Ligação estão a identificar os risco para as LME, usando o instrumento de avaliação construído para o efeito. A avaliação do risco tem inerente a proposta de medidas para o controlo do mesmo.

3ª fase – Implementação dos programas de prevenção das LME nos diferentes serviços, baseados nos riscos identificados. Implementação que tem por base a formação a realizar pelos elos de ligação em cada serviço (prevista para o segundo semestre de 2011).

Duarte e Sousa (2005) referem que o ensino e a prática de medidas preventivas relacionadas com a carga física são cruciais para a redução da incidência e prevalência das lesões musculo-esqueléticas.
Os elos de ligação serão os educadores dos seus pares, sendo a educação pelos pares um processo pelo qual um grupo de pares (uma minoria) tenta informar e levar a que a maioria altere os seus comportamentos e atitudes com o objectivo de incutir a mudança (Dias, 2006, Pereira et al, 2008). Implica indivíduos motivados que desenvolvem actividades para desenvolver conhecimentos, atitudes e competências (Pereira et al, 2008).
Festinger (1954) citado por Anjos e Monge (1991) defendia que a "maioria das pessoas desenvolve os seus próprios padrões de bons resultados ou de insucessos pessoais através das comparações implícitas de si próprios, com o desempenho de outras pessoas que elas consideram como companheiras ou iguais".
Esta metodologia tem como vantagens facilitar a transmissão e compreensão da informação, desenvolver estratégias de motivação, favorecer a mudança comportamental, promover aprendizagens mais sustentáveis no tempo), a vinculação das pessoas – empowerment e ser menos dispendiosa (Dias, 2006, Pereira et al, 2008).

Para além do ensino destas medidas é importante criar um espaço de reflexão que leve a equipe a identificar, *per si,* as posturas adoptadas, o que consideram executar de forma correcta e incorrecta, no contexto específico da mecânica corporal. Clasley e Sullivan citados por Anjos e Monge (1991) afirmam que de entre todos os seres vivos só o homem é capaz de reflectir sobre quem é e o que é. Promover uma percepção diferenciada da realidade e da experiência é conduzir a uma conduta mais realista e responsável, podendo desta forma prevenir alguns riscos, através da protecção individual e colectiva (Corte et al, 2005), aliás na formação de adultos não podemos esquecer que as "aprendizagens da vida" realizadas um pouco à margem dos sistemas tradicionais de educação/formação e de certa forma, fomentadas por estes e pelas suas falhas, assumem uma importância decisiva na construção das nossas qualificações e competências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira fase do projecto decorreu no segundo semestre de 2010. A selecção e organização dos conteúdos, invariavelmente teve que equacionar os diferentes aspectos inerentes à natureza e significado do diagnóstico da situação e centrou-se em 3 áreas temáticas – As LMERT nos Enfermeiros, Princípios da Mecânica Corporal e Avaliação do Risco.

Da segunda fase – avaliação do risco, a análise preliminar dos dados aponta para a existência de risco sobretudo na fase de preparação para a mobilização e movimentação manual de doentes, bem como na fase de execução das mesmas. Na preparação para a movimentação de doentes nem sempre é avaliada a capacidade de participação do doente na execução do procedimento, a adequabilidade da técnica utilizada (considerando o tipo de movimentação a ser efectuada) e nem sempre se utilizam dispositivos de elevação e auxílio. Os movimentos raramente são planeados pelas pessoas que executam a actividade (enfermeiro/enfermeiro ou enfermeiro/assistente operacional).

Na fase de execução raramente se pede a colaboração à pessoa assistida, tal como não se incentiva a mobilização com indicações simples. Há dificuldades em coordenar movimentos, a base de sustentação é pouco ampla, o centro de gravidade é mantido alto e os profissionais não asseguram que a linha de gravidade passa através do centro da sua base de sustentação. O uso da força mecânica para aumentar a eficácia da energia dispendida, nem sempre é eficaz. A carga a ser levantada não é trazida o mais possível para o centro de gravidade e os movimentos da coluna não são efectuados em linha recta para evitar a torção. Faz-se pouco uso dos grandes grupos musculares, não se efectuando a báscula da bacia antes de levantar ou mover cargas.

A análise das práticas e das posturas adoptadas pelos enfermeiros permitiu identificar as necessidades de formação e constatar que continuamente se adoptam posturas incorrectas, mesmo de pé e em repouso. A cabeça está muitas vezes inclinada por longos períodos para a frente ou para os lados (nomeadamente nos momentos da passagem de turno), opta-se frequentemente pela flexão lombar, os joelhos estão muitas vezes em extensão e os pés encontram-se frequentemente mal apoiados. Na posição de sentado os joelhos ficam frequentemente ao nível das ancas ou mais baixo e há quem se sente constantemente com a coluna desalinhada, em torção.

4. CONCLUSÕES

Identificar os principais factores de risco e promover a saúde no local de trabalho deve ser uma preocupação fulcral quer a nível colectivo, quer individual.

Promover competências deve prever uma melhoria das condições de trabalho, uma oferta formativa adequada e orientada para a prática de cada um, transformando a aprendizagem ao longo da vida num objectivo real e concretizável de cada e, porque não, em cada serviço, como complementaridade dos cuidados, aumentando a flexibilização dos objectivos do serviço aos projectos individuais de cada enfermeiro.

Este projecto pretende ter uma intervenção multifactorial, com o desenvolvimento de competências profissionais, efectuado nas dimensões cognitivas, técnicas e relacionais. Contudo, para que ser bem sucedido deverá existir um fio condutor que oriente o processo e torne a experiência em aprendizagem, onde cada um é encorajado a assumir a responsabilidade pelo desenvolvimento das suas próprias competências "posturais e de mecânica corporal".

Promover a saúde no local de trabalho não pode ser sinónimo de evitar a doença, mas de promover competências pessoais e sociais, para que, de uma forma informada e responsável, se possam fazer opções correctas, conscientes e intencionais, que favoreçam, neste caso específico, a adopção de posturas correctas.

A promoção tem que ser feita pela discriminação positiva, porque mais importante do que controlar factores de risco é potenciar os factores protectores individuais.

5. AGRADECIMENTOS

O nosso agradecimento aos Enfermeiros do Centro Hospitalar de Torres Vedras pelo seu envolvimento e contributo para este projecto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anjos, L.; Monge, M. F. (1991). O autoconceito do enfermeiro e a sua motivação para a mudança. Revista Enfermagem em Foco. 4.27-38.

Baixinho, C., Alves, R., Baião, F, Firmino, H. (2006). Dorsolombalgias nos profissionais de saúde – uma realidade a conhecer. *Livro de resumos da 9ª Conferência Internacional de Internacional em Investigação em Enfermagem*. Lisboa. 97.

Bernardino, M. ª; Esteves, M. ª R. (1993). Lombalgias de esforço. Revista Enfermagem em Foco.11.52-53

Bolander, V.R. (1998). Enfermagem Fundamental – abordagem psicofisiológica (1ªed.). Loures:Lusodidacta.

Cabete, D. G. (2000). Risco, penosidade e insalubridade, uma realidade na profissão de enfermagem. Lisboa: Sindicato dos Enfermeiros Portugueses.22-24.

Caldas, P.; et al (2005). Promoção da saúde mental no local de trabalho, Revista Nursing. 196. 14-19.

Casaleiro, A.; Carrapiço, A.; Pinheiro, A.;Magueja, C.; Henriques, C.;Bia, F.; Rodrigues, M.L. (2007). Lombalgias relacionadas com actividades de enfermagem - Internamento de medicina do Centro hospitalar de Torres Vedras. Trabalho realizado no âmbito do Curso de Pós Licenciatura de Especialização em Enfermagem de reabilitação. Escola Superior de Enfermagem de Lisboa. Lisboa.

Corte, A.M.; Silva, I.; Rodrigues, M.; Costa, P.(2005). Os riscos na enfermagem, Revista Nursing. 196. 36-41

Dias, S.F. (2006). Educação pelos pares: Uma estratégia na promoção da saúde. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.

Duarte, C. R.; Sousa, A. R. G. (2005). Carga física na profissão de enfermagem – risco ou realidade?, Revista Servir.53. 95-96.

Estryn-Behar, M.(1996). Ergonomia hospitalar: teoria e prática. In: Encontro Nacional de Enfermagem do trabalho, 7, Rio de Janeiro.96-105.

Ferreira, M. M. S. V. (2003) . Quais os riscos de saúde dos enfermeiros no local de trabalho. Revista Servir. 51. 60-67.

Fonseca, M.R.F.T. (2005). Contributo para a avaliação da prevalência de sintomatologia músculo -esquelética auto-referida pelos enfermeiros em meio hospitalar. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Saúde Pública, Faculdade de Medicina e Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Porto.

Fonseca, R. & Serranheira, F. (2006). Sintomatologia musculoesquelética auto-referida por enfermeiros em meio hospitalar. Revista portuguesa de saúde pública, 6, 37-44.

Maia, P. M. S.(2002). Avaliação da capacidade laboral de Enfermeiros em contexto hospitalar. Tese de Mestrado. Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de -Produção e Sistemas. Guimarães.

OSHA (2008). Técnicas de mobilização de doentes para prevenir lesões músculo-esqueléticas na prestação de cuidados de saúde. *E-fact 28* Agência Europeia para a Segurança e Saúde no trabalho. Acedido em Outubro, 2010, em http://osha.europa.eu/pt/publications/e-facts/efact28

OSHA (2009). Guidance on risk assessment at work. Acedido em Julho, 2010, em http://osha.europa.eu/en/topics/riskassessment/guidance.pdf

Pereira, A.; Motta ,E.; Pinto, C.; Bernardino, O.; Melo, A.; Ferreira, J.(2008). Educação para a Saúde pelos Pares. Intervenção em contexto académico. Educação para a Saúde no Século XXI: Teorias, Modelos e Práticas. Évora: Universidade de Évora - Centro de Investigação em Educação e Psicologia.

Shepherd, C. (2001).Dimensions of Care: Ergonomics for the Hospital Setting. Journal of Trends and Strategies for Occupational Health Professionals.4(2).

Silva, S. (2010). Avaliação de riscos de Lesões Musculo -esqueléticas Ligadas ao Trabalho nos Enfermeiros do Serviço de Pneumologia C - relatório de estágio. Trabalho realizado no âmbito da Pós-Graduação de Segurança e Higiene do Trabalho. Instituto Politécnico de Lisboa. Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa.Lisboa.

Trinkoff, A. M.; Lipscomb, J.A.; Geiger-Brown, J.; Brady, B. (2002).Musculoskeletal Problems of the Neck, Shoulder and Back and Functional Consequences in Nurses.American Journal of Industrial Medicine, 41.170 – 178.

Velez, C. P. G. (2003). Gestão do stress nos profissionais de saúde. Revista Nursing.179.10-13.

Riscos Organizacionais em Medicina Hiperbárica

Hyperbaric Medicine Organizational Risks

Alvim, Helena[a], Diogo, Miguel Tato[b], Ponce Leão, Rui[c], Camacho, Óscar[d], Baptista, J. Santos[e]
[a, b, e] CIGAR/FEUP, Porto PORTUGAL, [a]helenalvim@gmail.com; [b]tatodiogo@fe.up.pt; [e]jsbap@fe.up.pt
[c] Instituto Piaget, Gaia/Hospital Santa Maria, Porto, rmplo@yahoo.com
[d] ULSM 5, Porto Portugal, e-mail: oscar.camacho@hph.min-saude.pt

RESUMO
A Oxigenoterapia Hiperbárica (HBO) está amplamente difundida a nível internacional. Nos Estados Unidos e no Brasil existem mais de 800 unidades, na Europa existem 213 Centros Hiperbáricos em 30 Países. Os profissionais nesta actividade estão sujeitos, entre outros, a um risco físico (pressão superior à atmosférica) ditada pelos protocolos de HBO, impostos segundo o tratamento a realizar aos doentes. Este condicionalismo dificulta a abordagem dos problemas e procura de soluções de medidas relacionados com a exposição a este risco, no âmbito SHO, face a outras atividades em meio hiperbárico como o mergulho e os caixões de ar comprimido. A probabilidade de ocorrerem patologias graves (Doenças Disbáricas) nos *Attendants* assume-se como preocupante face á constatação da inexistência de um Quadro Normativo Português. Como conclusão são propostas medidas a nível organizacional a incluir num Código de Boas Praticas em Medicina Hiperbárica.
Palavras-chave: *Riscos, Attendants, Disbarismo, Legislação, SHO*

ABSTRACT
Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) is widely spread at international level. The United States and Brazil alone account for more than 800 units, in Europe there are 213 registered HBOT units in 30 countries. Hyperbaric workers are exposed. among other risks, to a physical risk (hyperbaric pressure) according to HBOT treatment protocols, designed to the patients' needs. The problems and the search for solutions within Health and Safety Occupational context related to the exposition to such risks are of difficult approach due to the protocols restrictions in comparison to other hyperbaric environment activities such as diving and pneumatic caissons. Occurrence probability of Disbaric Illnesses, an example of serious pathology, to the "attendants", is regarded as relevant in face of the non-existing Portuguese legal framework in this field. In this paper, organizational measures and procedures are presented.
Keywords: *Risks, Attendants, Disbaric, Legislation, OHS*

1. INTRODUÇÃO

A Oxigenoterapia Hiperbárica é uma modalidade de tratamento médico, do âmbito da Medicina Hiperbárica, na qual o paciente ventila oxigénio puro (100%) a uma pressão ambiente superior à pressão atmosférica normal, para a supressão ou controlo de condições patológicas específicas. O elemento que acompanha os doentes dentro da Câmara Hiperbárica, exposto ao hiperbarismo durante as sessões terapêuticas (designado Assistente ou *Attendant*), será um profissional com um perfil compatível com o nível de assistência que os doentes/patologias nessa sessão exigem. Os *attendants* estarão sujeitos a pressões de 2,5 atmosferas (ata) a 3 ata em HBO de rotina, e a pressões de 3 ata a 6 ata em HBO de emergência.

A Medicina Hiperbárica em Portugal tem vindo a desenvolver-se desde 1953. No Continente com duas Câmaras Hiperbáricas no Hospital da Marinha (a primeira instalada em 1989) e uma no Hospital Pedro Hispano em 2006; Nas Ilhas, na Madeira, em 2007, começou a funcionar uma Câmara no Hospital Central do Funchal, nos Açores, a atividade foi iniciada no final de 2010, no Hospital de Ponta Delgada.

Na Europa, os aspectos de segurança relacionados com a concepção e o fabrico das Câmaras Hiperbáricas competem aos Estados-membros. Estes devem certificar-se de que as autoridades competentes tomam as medidas práticas necessárias para assegurar o respeito das condições de utilização, assim como das precauções a tomar relativas às pessoas expostas aos riscos.

Os Países Europeus desenvolveram Códigos de Boas Práticas para as Unidades de Medicina Hiperbárica (UMH), nomeadamente: European Committee for Hyperbaric Medicine (ECHM) 1997, *"Educacional and Training Standards for the staff of Hiperbaric Medical Centers"*; Instituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Linee Guida *"La Gestione In Sicurizza Delle Camere Iperbariche Multiposto In Ambiente Clinico"* Gruppo di Lavoro "Camara Iperbariche" 1998; ECHM 1998 *"Recommendation for Safety in multiplace medical hyperbaric chambers"*; The British Hyperbaric Association (BHA), *"Health & Safety for Therapeutic Hyperbaric Facilities" 2000*. O culminar em 2004 com a elaboração de um Código Europeu para Medicina Hiperbárica elaborado pelo grupo de trabalho "Safety" da Ação COST B14 *"A European Code of Good Practice for Hyperbaric Oxigen Therapy"* foi sintomático dos esforços dos vários países envolvidos na normalização das práticas em Medicina Hiperbárica. Subsequente a este esforço comunitário, foi publicada finalmente em 2006, uma norma relativa à segurança das Câmaras Hiperbáricas, Norma EN 14931:2006 *"Pressure vessels for human occupancy (PVHO) – Multi-placepressure chamber systems for hyperbaric therapy -Performance, safety requirements and testing"*.

As Câmaras Hiperbáricas constituem "dispositivos médicos" na acepção da Directiva 93/42/CEE (alterada pela Directiva 2007/47/CE). Esta directiva foi transposta para o ordenamento jurídico interno pelo Decreto-Lei n.º 273/95, alterado pelo Decreto-Lei nº30/2003 e pelo Decreto-Lei nº 145/2009, referente às regras a que devem obedecer o fabrico, a comercialização e a entrada em serviço dos dispositivos médicos. Além disso, as Câmaras Hiperbáricas devem satisfazer requisitos de protecção no que respeita aos riscos relacionados com a pressão. Estes requisitos foram objecto da Directiva 97/23/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, e foi transposta para a ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 211/99, onde estão estabelecidas as regras às quais devem

obedecer o projecto, o fabrico e a avaliação da conformidade, a comercialização e a colocação em serviço dos equipamentos sob pressão

Nos Estados Unidos, a Undersea & Hyperbaric Medical Society, estabeleceu um programa abrangente de Acreditação de Unidades Hiperbáricas, dirigido à comunidade Internacional. "Clinical Hyperbaric Facility Accreditation Manual" de 2005, Os padrões e directrizes, foram adoptados a partir de padrões e directrizes organizacionais de consenso, aos quais as UMH deverão estar em conformidade.

A Legislação existente referente ao Meio Hiperbárico a nível internacional diz respeito às atividades de Mergulho e em Caixões de Ar Comprimido. Relativamente às precauções a tomar quanto às pessoas expostas aos riscos em Medicina Hiperbárica, não foi possível encontrar legislação específica Internacional, constata-se nomeadamente a inexistência de Legislação Específica Portuguesa.

Ainda não foram tomadas a nível Europeu medidas normativas organizacionais, apesar de já na 6th Consensus Conference em 2003, subordinada ao tema da Prevenção de Lesões Disbáricas no Trabalho "*Prevention of dysbaric injuries in diving and hyperbaric work*", ter sido admitida a existência de diferenças entre os diversos trabalhos em ambiente Hiperbárico. Foi considerado como medida de Prevenção das Doenças Disbáricas (*Decompression Illness* - DCI), o respirar oxigénio a 100% e a rotação de *attendants*. Pretende o presente trabalho elaborar medidas organizacionais a incluir num quadro normativo de Prescrições Mínimas em matéria de Segurança e Saúde no Trabalho para os Profissionais Hiperbáricos.

2. MÉTODO

Metodologicamente a pesquisa desenvolveu-se a nível exploratório, em duas vertentes, Estudo de casos e pesquisa bibliográfica desenvolvidas nos seguintes moldes:

- Um Estudo de Legislação em Medicina Hiperbárica, pretendendo averiguar a existência de Normas, Guidelines, Códigos de Boas Práticas, etc. referentes à Segurança das UMH. (referenciados no ponto 1)
- Um Estudo de Legislação de Higiene e Segurança no Trabalho em Meio Hiperbárico de diversos países, no intuito de conhecer e analisar a aplicabilidade de alguma norma, aos Trabalhadores da Medicina Hiperbárica (ver tabela 1)
- Uma revisão sistemática na Internet de Bibliotecas Digitais (*British Medical Journal*; *SPUMS Journal*; JAMA *Journal of the American Heart Association*; *U.S. National Library of Medicine*; Rubicon Research Repository; PubMed. As palavras-chave da pesquisa, (na língua Portuguesa, Inglesa e Espanhola) foram: *Hiperbaric*; *HBO*; *Hazards*; *Attendant*.
- Pesquisa de noticias e informação na Internet disponibilizada em *sites* de organizações internacionais de medicina hiperbárica e subaquática, como por exemplo: *Europe Foundation Divers Alert Network* (DAN) *Committee for Hyperbaric Medicine* (ECHM); *Scubadoc's Diving Medicine Online* (SCUBA); *Undersea & Hyperbaric Medical Society* (UHMS)

Considerou-se importante conhecer os mecanismos físicos e fisiológicos subjacentes ao aparecimento das patologias disbáricas, para eficazmente conhecer o mecanismo segundo o qual será provável/evidente o aparecimento de sintomas nos profissionais. Para prosseguir neste rumo de investigação, foi realizado uma pesquisa de bibliografia técnica (Física, Patologia e Fisiologia) de Medicina Hiperbárica e de Mergulho.

A pesquisa também contemplou a visita "*in loco*" a um Serviço de Medicina Hiperbárica, observação e análise das diversas atividades desenvolvidas durante "um turno" de trabalho de cada categoria profissional, interrogatório direto dos profissionais sobre as suas tarefas e dificuldades sentidas, procedimentos HST implementados, exames médicos estabelecidos, tendo sido realizada uma Avaliação de Riscos. Foi recolhida informação através de formulário passado aos Trabalhadores.

Tabela 1 – Legislação em Meio Hiperbárico.

Países	Legislação em Meio Hiperbárico
Portugal	Decreto-Lei n.º 49/82, de 18 de Fevereiro Regulamento de Higiene e Segurança do Trabalho nos caixões de ar comprimido Decreto-Lei n.º 12/94, de 15 de Janeiro Regulamento do Mergulho Profissional
Brasil	NR-15 Atividades E Operações Insalubres (115.000-6) ANEXO Nº 6 Trabalho Sob Condições Hiperbáricas (115.010-3/ I4)
Espanha	Orden de 14 de octubre de 1997 y publicada en el B.O.E. Nº 280 del 22 de noviembre de 1997, por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de atividades subaquáticas
Bélgica	23 Decembre 2003. Arrêté royal relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés aux travaux en milieu hyperbare.
França	Décret n°90-277 du 28 mars 1990 relatif à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare NOR: TEFT9003290D , Version consolidée au 22 juin 2001
Itália	D.P.R. 20 marzo 1956, n. 321 Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro nei cassoni ad aria compressa (G.U. 5 maggio 1956, n. 109 - S.O.)

A formulação de hipóteses e a subsequente experimentação das mesmas não é possível por motivos éticos, para tal foi realizada uma terceira pesquisa mais específica, para poder aferir em que valores padrão (limites de pressão, tempo de trabalho, intervalos e pausas) se poderiam formular as medidas de SHO.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As referências às Patologias Disbáricas nos *attendants* não são recentes [7], existindo diversos autores com estudos nesta área de investigação [13] [9]. Desola [7] considera que os profissionais que acompanham os doentes na Câmara, respirando durante a maior parte do tempo ar comprimido correm o risco de vir a desenvolver todas as lesões disbáricas. O seu conhecimento por parte de todos os profissionais, o diagnóstico

precoce aliado a um programa de prevenção é considerado primordial. Está descrita na literatura de especialidade uma extensa lista de patologias relacionadas com a exposição hiperbárica nomeadamente:

- Na atividade de mergulho: Manual de Mergulho [19]; Estudos referentes a diversas patologias, a osteonecrose [3], a perda de audição relacionada á exposição hiperbárica [18] e DCI [4].
- Na atividade em construção civil (caixões de ar comprimido ou em construções de túneis) a susceptibilidade à doença descompressiva [5], a miopia hiperbárica [14] a doença descompressiva e necrose asséptica [13].
- Na atividade de *Attendant*, diversos trabalhos/artigos relatam patologias disbáricas: DCI [12] [17] [8] [10] ou alterações funcionais a considerar nos attendants [5].

Apesar da relevância dos estudos efectuados, assim como do relato de evidências em acidentes e doenças com trabalhadores hiperbáricos, na Legislação Portuguesa, só estão contempladas algumas dessas patologias, no Decreto Regulamentar nº6/2001 alterado pelo Decreto-lei n.º 76/2007, relativamente à Lista das Doenças Profissionais, "Doenças Provocadas por Agentes Físicos, Código 43.01" (Pressão superior ou inferior à atmosférica, ou variações de pressão): Osteonecrose; Síndroma vertiginosa (labiríntica; Otite média subaguda; Otite média crónica; Hipoacusia por lesão coclerar irreversível.

No desenvolvimento do estudo subjacente [1] à elaboração deste artigo, pretendendo estabelecer medidas de protecção para os profissionais da Medicina Hiperbárica, foi considerado o conjunto de critérios passíveis de discussão: os valores da pressão (intervalos limite); condicionados pela natureza dos protocolos de tratamento HBO; (pois a exposição é condicionada pelo procedimento médico do tratamento a aplicar ao doente); divergência de quadros legislativos nos valores-limite de exposição de país para país; os horários (pausas, duração, tempos de repouso) assim como os diversos tipos de gestão de tempo: intervalos no tempo de trabalho; tempo após exposição; intervalos entre turnos.

Serão abordados seguidamente alguns dos itens a considerar para prossecução nesses objectivos:

1º. Em todas as legislações consultadas é mencionada a pressão/profundidade a que os profissionais podem estar sujeitos. No entanto apresentam valores díspares, não podendo estar sujeitos nomeadamente pressão>2.7Kg/cm^2 (3,7ata) Legislação Portuguesa (Caixões), pressão>3.4Kgf/cm^2 (4,4ata) Legislação Brasileira, pressão >3,2ata Legislação Italiana, pressão >4000 hectopascais (5,1 ata) Legislação da Bélgica.

Relativamente à profundidade permitida, está relacionada com a categoria atribuída ao mergulhador, sendo que a pressão relativa máxima a que pode ser utilizado o ar comprimido é de 6 bar na Legislação Espanhola; 50m e 130m (respectivamente classificação MR e MP do mergulhador) na Legislação Brasileira; de 10m, 20m, 40m e superior a 60m (respectivamente, classificação mergulhador 3ª, 2ª,1ª e chefe) na Legislação Portuguesa; 4 bar, 6 bar e superior a 6 bar (respectivamente, classificação mergulhador classe I, II, III) na Legislação Francesa. O limite superior mais elevado de pressão/profundidade permitida é de 130m, na Legislação Brasileira. Sendo que na Legislação de Mergulho da França e Portugal não é mencionado o limite para a categoria máxima do mergulhador. O limite superior mais baixo é de 2,7Kg/cm^2 (3,7 ata) da Legislação Portuguesa (Caixões). Nas Legislações de Mergulho são considerados os limites de pressão relacionados com a classificação do trabalhador/mergulhador.

Considerou-se que os limites de pressão a que o trabalhador da Medicina Hiperbárica pode estar exposto poderiam ser equacionados nos mesmos moldes das Legislações de Mergulho dos vários países supracitados. Sendo assim, os limites de pressão a que poderiam estar sujeitos, para protecção da saúde do próprio profissional, estariam de acordo com a classificação/experiência do attendants.

2º. Relativamente à duração do trabalho, tanto a Legislação de Mergulho Portuguesa como a Francesa são omissas. Os outros países contemplados fazem depender a duração de trabalho com a pressão (ou profundidade). Os limites superiores de tempo de trabalho são respectivamente, do valor maior para o menor: Não deve exceder 6h na Legislação Portuguesa (Caixões); 4h se pressão de 2,6 a 3,4 Kgf/cm^2 (3,6 a 4,4 ata) na Legislação Brasileira; 1h30 (tempo de exposição) se a pressão for de 3 a 3,2 ata na Legislação Italiana; 90 minutos (tempo de exposição) se o mergulhador trabalhar com ferramentas hidráulicas com peso fora de água de 20 kg na Legislação Espanhola; 30 minutos (tempo de exposição) para profundidade entre120 m a 130 m na Legislação Brasileira.

Considerando que conforme o tipo de tratamento HBO, os *Attendants* estarão sujeitos a diferentes pressões/nº horas, então a duração do trabalho sob pressão deve ter esse mesmo condicionalismo. Baseando-nos na Legislação Italiana poderíamos ter como limite, 2h de exposição a pressão/dia (de 2,5 ata a 3 ata), mas para os tratamentos de emergência, com pressão superior a 3 ata, a duração de trabalho não deveria exceder 1h30, o que a nível organizacional seria problemático uma vez que os tratamentos de emergência são longos, teria que existir a possibilidade de rendição por outro trabalhador dentro da câmara hiperbárica, o que em situação de emergência não parece exequível.

3º. O <u>intervalo exigido entre turnos</u> de trabalho varia entre os valores de 12h, 24h e 48h nos diversos Quadros Normativos. Sendo que a Legislação da Bélgica é a mais exigente, tanto no aspecto de tempo de repouso como nos limites de pressão associados aos valores de repouso impostos.

A Legislação Brasileira refere que o trabalhador não poderá estar sujeito a mais de uma compressão em 24h, na Legislação Portuguesa (Caixões) o Intervalo entre 2 turnos sucessivos, dentro da câmara Hiperbárica deve ser de 12h. Na legislação da Bélgica, existe diferenciação no tempo de intervalo entre turnos, conforme a pressão da câmara. Algumas doenças, especialmente a doença da descompressão (DCS), exigem tratamentos longos. Se esses pacientes necessitam de tratamento de cuidados intensivos no interior da câmara, o pessoal médico e de enfermagem tem que acompanhá-los e permanecer no seu interior ao mesmo tempo. Se os tratamentos forem repetidos dentro de 24 horas são necessários, outros membros da equipa para acompanhar esses pacientes.

Considerando que a gestão do tempo de trabalho/pausas pode similarmente ao determinado na Legislação da Bélgica, ser adoptada, adequando-a aos escalões de pressões da Medicina Hiperbárica, pois nos tratamentos HBO também existe uma diferenciação básica entre os tratamentos de rotina e os de emergência, esta

diferenciação assume-se, não só na pressão, mas também no tempo da sessão que é substancialmente maior nos últimos.

4º. Todas as legislações fazem menção ao tempo de observação após exposição, "guardado" pelo trabalhador no local de trabalho, excepto as Legislações Belga e Francesa. O tempo de observação após exposição é um factor importante a considerar, porque a probabilidade, se ocorrer doença descompressiva, é de 42% na primeira hora, 60% até ao fim de 3 horas, 83% ocorre até 8h e 98% nas 24h após exposição [19]. A Legislação Brasileira relativa aos caixões determina 2h de observação, enquanto a relativa ao mergulho (com misturas respiratórias), exige até 24h de observação.

Considerando que o *Attendant*/enfermeiro após exposição HBO, executando imediatamente tarefas /cuidados a seguir (tratamento/pensos aos doentes que saíram da câmara) e a inexistência de pausa/repouso, pode potenciar o aparecimento de doença descompressiva. Por outro lado quando o trabalho em ambiente hiperbárico termina a 30 min ou menos da saída do turno, a doença descompressiva pode manifestar os seus primeiros sinais, fora do local de trabalho, pelo que se deverão adequar as tarefas a desempenhar pelo *attendant* de acordo com uma correcta distribuição pelo turno de trabalho.

5º. Relativamente aos Intervalos no tempo de trabalho, sobressai a Legislação Italiana, pois introduz uma ressalva à regra (meia hora de pausa/ descanso para os trabalhos de ar comprimido) relativa aos períodos de trabalho, nomeadamente se a pressão exceder 2,5 ata deve ser reduzido o tempo de trabalho.

Na monitorização internacional de incidentes hiperbáricos (HIMS), implementado em 1992 na Austrália, foram identificados factores que podem contribuir para os incidentes (por ordem decrescente de frequência): falha de protocolo ou na concepção dos procedimentos, mau funcionamento ou falha de controlo dos equipamentos, problema de comunicação, desatenção**,** deficiente concepção dos equipamentos, inexperiência / inadequada formação, pressa, distracção e pressão para decidir ou actuar [15].

Considerando que a pausa no trabalho destes trabalhadores contribui não só para a diminuição da probabilidade do aparecimento das patologias disbáricas, como permite que estes profissionais se mantenham durante as suas funções com a concentração necessária face ao grau exigente das tarefas.

6º. Nas Legislações de Caixões de Ar Comprimido, Portuguesa, Brasileira e Italiana, relativamente às Condições após exposição a disponibilizar, após exposição hiperbárica, é considerado deverem ter instalações apropriadas à assistência médica, à recuperação, à alimentação e à higiene individual.

Considera-se que o descanso é fundamental após o trabalhador ter estado sujeito ao Meio Hiperbárico (os *attendants* relatam cansaço após exposição). Dever-se-á ter em conta que a fadiga excessiva aumenta a probabilidade da ocorrência da doença descompressiva.

7º. Uma Escala de trabalho que permita a rotação entre os *attendants* dentro da câmara hiperbárica, para além de respirar O2 a 100% na fase de descompressão é consensualmente admitida para a prevenção das Doenças Disbáricas. Alias a menor incidência nas taxas de DCS nos attendants, foi associada com a rotatividade, a redução da frequência da exposição, a redução da pressão de 2,4 para 2,0 ata e respirar oxigénio.[17]. O tamanho da Equipe necessária para manter a trabalhar uma UMH depende de vários factores: O Sistema de trabalho; O horário; Tipo de doentes tratados; Tipo de câmaras/número de lugares; Tipo de sessões; Multifunção e experiência do pessoal disponível; A manutenção do sistema Chek-in [11].

Considerando que a correta Gestão dos Recursos Humanos tem um papel primordial na prevenção das Doenças Disbáricas, pois determina a concepção de escalas de trabalho que deverão respeitar os princípios básicos já enunciados. Para situações de realização de Câmara de emergência, para prevenção de perturbações gastrointestinais dos *Attendants*, devidas a ingestão abundante de refeições e álcool e prevenção de DCI, devidas a deslocações em altura/viagens de avião ou a montanhas, deverá o trabalhador antes da chamada de emergência, poder se adequar aos constrangimentos que sua actividade exige, sem prejuízo da sua vida pessoal.

4. CONCLUSÕES

Relativamente às medidas a propor a nível organizacional, estão relacionadas com a estrutura da própria equipa hiperbárica assim como na distribuição dos turnos de trabalho hiperbárico (ver Tabela 2).

Tabela 2 – Medidas. Organizacionais

Temas/ variáveis	Propostas
Pressão/profundidade Limite de exposição	Limites de exposição a pressão condicionados por os tratamentos HBO, de acordo com a classificação/experiência do *Attendant*, responsabilidade/competência e susceptibilidade individual em meio hiperbárico.
	Operação HBO de rotina 2,5 a 3 ata realizadas por *Attendant* sem ou com pouca experiência;
	Operação de emergência> 3 ata realizadas por *Attendant* com experiência superior a 3 anos em HBO (sem problemas de susceptibilidade individual e boa adaptação a pressões elevadas/tempo de exposição longos).
Duração do trabalho	do período normal do turno, não deverá exceder 6 horas.
	do tempo de exposição condicionada á exposição/pressão<2,5ata
	Limite de duração do tempo de exposição para pressão <2,5ata de 2horas
	do tempo de exposição condicionada ao nº horas de trabalho semanal se pressão>2,5ata
	do tempo de exposição para pressão >2,5ata, condicionada a existência de : i) Intervalo entre turnos de 48 h; ii) Redução de um quinto ao número máximo de horas de trabalho

Intervalo exigido entre turnos	Limite de uma compressão por dia (24h) Intervalo entre 2 turnos sucessivos, deve ser pelo menos de 12 horas. Intervalo entre turnos de 12 h se <3 ata Intervalo entre turnos de 48 h se >3 ata.
Tempo de observação após exposição	Distribuição das tarefas a desempenhar pelo *Attendant* de acordo com uma correcta distribuição pelo turno de trabalho. Tempo de observação após exposição (mantendo-se o trabalhador no local de trabalho em período de repouso) de 2 h.
Intervalos no tempo de trabalho	Pausa no trabalho de meia hora para pressões<2,5 ata Deve ser reduzida de um quinto o nº máximo de horas de trabalho para pressões> 2,5 ata,
Condições após exposição	Obrigatória disponibilidade de Sala de Repouso, para utilização após exposição dos trabalhadores, durante meia hora, podendo o resto do "tempo de observação "ser utilizado em actividades que não envolvam esforços físicos elevados.
Escalas de trabalho	Deve existir rotação entre os *Attendants* dentro da câmara hiperbárica Deve existir uma equipa hiperbárica devidamente qualificada, com um número de elementos suficiente que permita ter sempre disponíveis elementos para as sessões de rotina, de emergência e para as faltas/férias do pessoal. Destacamento diário de uma equipa de emergência. Destacamento diário de um attendant em regime de prevenção, para situações de realização de Câmara de emergência.

Não obstante os aspectos considerados, poderão ser equacionados os seguintes:

- As medidas que contemplem a susceptibilidade individual; Os Registos das exposições hiperbáricas (individual); A Identificação dos trabalhadores; Os exames médicos; As restrições e proibições antes e após exposição; O equipamento de proteção individual; A Implementação de Boas Práticas na UHM.
- O reconhecimento futuro da Profissão de "*Attendant*", nas diversas áreas profissionais (Médico, Enfermeiro e Operador de Câmara Hiperbárica), assim como a estandardização numa classificação/*Attendants*
- A Introdução na Jurisprudência Portuguesa da responsabilidade da vigilância a médicos com formação/graduação específica, conforme a área do risco elevado dos trabalhadores, nomeadamente a ser realizados por Médico com especialidade de Medicina do Trabalho com formação hiperbárica reconhecida pela Ordem dos Médicos.
- Alteração á Lista das Doenças Profissionais, "Doenças Provocadas por Agentes Físicos, Código 43.01", contemplando todas as patologias disbáricas, nomeadamente fibrose pulmonar tardia, miopia hiperbárica e cataratas [16].

Considera-se que toda esta temática, relacionada a Medidas de Prevenção e Protecção dos *Attendants*, deve ser sujeita a uma discussão [2], alargada a todos os Profissionais Hiperbáricos, Organismos e Agentes ligados á Segurança no Trabalho, no intuito de futuramente se poder elaborar um Quadro Legislativo para os Profissionais da Medicina Hiperbárica.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimento sentido a todos os Profissionais da Medicina Hiperbárica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Alvim, Helena (2010). Estudo/Proposta de Medidas de Prevenção e Protecção das Doenças Disbáricas dos trabalhadores em Medicina Hiperbárica, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, 2010.
[2] Alvim, Helena (2010) Proposta de Medidas relativas aos Profissionais Hiperbáricos, IN: Workshop Medicina Hiperbárica, FEUP.
[3] Bathala, S. 2006. Incidence of Dysbaric Osteonecrosis Among Naval Divers, 2006 Rubicon Research Repository Item 123456789-3733
[4] Cherry, AD et al (2007). Predictors of Increased PaCO2 During Immersed Prone Exercise at 4.7 ata Articles in PresS. J Appl Physiol (September 11, 2008). doi:10.1152/japplphysiol.00885.2007
[5] Curs de Formacióen prevenció de riscos en traballs Hiperbaics en les obres de túnels Mitjancant Tuneladores, (2008). Fundacion Laboral de la construccion Catalunya, Barcelona 2008, from http: //www20.gencat.cat/...%20Seguretat%20i%20salut%20laboral/.../doc_cursformacio.pdf – Espanha
[6] Cruz, P. (2009). Alterações na Mucosa Nasal provocadas pela Pressão Atmosférica, Oxigénio e outros Factores, Dissertação de Doutoramento em Ciências Médicas, 2009
[7] Desola, J. (1998). Management of Seriously ill Patients in the Hyperbaric Chamber, Abstract of the paper presented in the 3rd European Conference on Hyperbaric Medicine, Basel, 1988
[8] Fernandes, Tiago D.F. et al. (2009). Medicina Hiperbárica, Acta Med Port. 2009; 22(4):323-334, Acedido 15/9/2010 Disponível em www.actamedicaportuguesa.com
[9] Fife, C. et al. (2010). Persistence of Right bubbles in a Hiperbaric Technician after routine HBOT Exposure, in 43RD Annual Scientific Meeting 2010 UHMS, St. Pete Beach, Florida, June 3-5, 2010
[10] Gerbino, Anthony J e Hampson, Neil B. (2008). Multiplace Hyperbaric Chambers, in: I. Neuman, et al, Physiology and medicine of hyperbaric oxygen therapy, Copyright © 2008 by Saunders, 36-55
[11] Kot, J e Sicko, Z. (2006). Organization of a Hyperbaric Centre, In: D. Mathieu (ed.) Handbook on hyperbaric medicine, 2006, Springer, Netherlands, 637-650

[12] Lacerda et al.(2006). Atuação da enfermagem no tratamento com Oxigeniterapia Hiperbárica, RevLatino–am Enfermagem 2006-janeiro- fevereiro;14(1):118-23
[13] Ledingham, I et al.(1969). Hazards in Hyperbaric Medicine, British Medical Journal, 1969, 3, 324-327
[14] Onoo et al. (2002). A Development of myopia as a hazard for workers in pneumatic caissons, 2002, Br J Ophthalmol 2002;86:1274-1277 doi:10.1136/bjo.86.11.1274
[15] Pirone, C e Goble, S.(s.d) The Hyperbaric Incident Monitoring Study (Hims): A New Approach To Patient Safety, Hyperbaric Medicine Today ISSN 1530-7794, Volume-I, Issue-VI, January-February 2002 pp23, Acedido 15/9/2010, Disponível em http://www.hbotnm.com/hmt%20issue%206%20part%202.pdf
[16] Ponce Leão, R, (2010) Decreto Regulamentar n.º 6/2001 (versão 2007), Uma Proposta de alteração do Código 43.01, IN Workshop Medicina Hiperbárica, Feup.
[17] Sheffield, PJ e Pirone, CJ (1999). Decompression sickness in inside attendants. In: Workman WT (ed): Hyperbaric Facility Safety: A Practical Guide. Flagstaff, Ariz, Best Publishing, 1999, pp 643–664
[18] Skogstad, M. Eriksen, T. e Skare.(2009). A twelve-year longitudinal study of hearing thresholds among professional divers, UHM 2009, Vol. 36, No. 1 – Hearing function diving
[19] U.S. Navy, (2008). Underwater Physiology and Diving Disorders In: U.S. Navy Diving Manual, SS521-G-PRO-010, 2008, Revision 6, Publishedby DirectionofCommander, NavalSeaSystemsCommand.

Certificação Integrada, Autorização ACT e Acreditação. Que mais Valias?

Integrated Certification, Authorization and Accreditation. What else Gains?

Amaral, M. Rosário[a] Cardoso, Bárbara[b]
[a] Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.,
mramaral@ambienteglobal.pt, bcardoso@ambienteglobal.pt

Resumo
O mercado nacional, apesar de inúmeras dificuldades económico-financeiras, está cada vez mais exigente na qualidade, rigor e transparência nos serviços prestados pelos seus fornecedores. Por outro lado também a internacionalização das empresas traz novos desafios, novas exigências, requisitos e imposições.
Sendo a componente SHT nas actividades industriais, construção civil ou mesmo de serviços cada vez mais emergente, também é cada vez mais fiscalizada. As metas e objectivos da união europeia em matéria de políticas de segurança são claras e rigorosas.
Pretende-se com a presente comunicação indicar e evidenciar vantagens e mais-valias mútuas (prestador de serviço e cliente) da prestação de serviços externos de SHT por entidades com reconhecimentos formais e imparciais em áreas transversais e complementares à da própria componente SHT.
Palavras Chave: Serviços externos SHT, Acreditação, Certificação Integrada, Qualidade

ABSTRACT
Although economical and financial difficulties national market as became more and more exigent in concern to quality, transparency and ethical values on services. On the other hand the internationalization of companies brings new challenges, new demands and requirements.
As the HTS component in industrial activities, construction or services increasingly emerging, it is also increasingly controlled. The goals and objectives of the European Union on security policies are clear and strict. It is intended to indicate this communication and to highlight advantages and mutual gains (service provider and client) for the provision of external services by contracting with SHT formal recognition and fair cross-cutting areas and in addition to the component itself SHT.
Key Words: Acreditation, Quality of services, Certification 9001, 14001, OSHAS 18001

Enquadramento
A crescente competição entre empresas, em conjunto com o elevado grau de exigência dos mercados e clientes, tornam os dias de hoje um desafio constante, obrigando a uma reflexão sobre os factores intangíveis que permitam uma maior competitividade, maior capacidade concorrencial, desenvolvimento e sustentabilidade económica.
A abertura de novos mercados, resultante da necessidade emergente da internacionalização das próprias empresas, gera novas exigências, requisitos e cenários, para os quais as empresas prestadoras de serviços têm de se preparar de um modo consolidado e sustentado.

Estado da Arte
As preocupações com a segurança dos trabalhadores são desde à muito, um tema legislado e fiscalizado, basta recordar que a primeira legislação nacional relativa a este tema remonta a 1853, data em que foi publicado o Regulamento das Minas. Em 1895 é promulgada a primeira lei específica sobre higiene e segurança do trabalho, no sector da construção e obras públicas através do Decreto de 6 de Junho, que procura garantir protecção aos operários ocupados nos trabalhos, públicos ou privados, de construção e reparação de estradas, caminhos de ferros, aquedutos, terraplanagens, novas edificações, ampliações, transformações ou grandes reparações e, bem assim, em quaisquer obras de demolição.
Uma data importante foi 1913 com a publicação da Lei nº 83, de 24 de Julho, onde se estabeleceu, pela primeira vez em Portugal, a responsabilidade patronal pelos acidentes de trabalho, em certas actividades industriais, podendo essa responsabilidade ser transferida para as seguradoras. Desde essa data até à actualidade, mentalidades mudaram, renovaram-se as políticas, o contexto social e industrial, em 1974 nasce o Ministério do Trabalho, em 1982, pela Resolução n.º 204, de 16 de Novembro, ocorre a criação do Conselho Nacional de Higiene e Segurança do Trabalho. Pelo Decreto do Governo n.º 1/85, Portugal aprova a Convenção da OIT nº 155, relativa à segurança, à saúde dos trabalhadores e ao ambiente de trabalho.
A época comunitária chegou e com ela um conjunto de exigências, desafios e novas políticas, que culminam com a publicação do Decreto-Lei 441/91 de 14 de Novembro, com os princípios que visam promover a segurança, Higiene e saúde no trabalho.
A 1 de Abril de 2008 é publicada, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 59, a Estratégia Nacional para a Segurança e Saúde no Trabalho 2008-2012, concebida como um instrumento de política global de promoção da segurança e saúde no trabalho. A elaboração desta estratégia vem dar resposta a um conjunto de exigências, das quais sobressaem as de natureza social, que decorrem dos elevados índices de sinistralidade laboral ainda hoje verificados em Portugal, apesar da sua diminuição, em particular da sinistralidade não mortal e que, para além de se traduzirem em elevados custos para a sociedade no seu todo, constituem factores de reacção ao desenvolvimento do tecido empresarial, sustentado na qualificação dos trabalhadores e no exercício das actividades profissionais em ambientes que não ponham em causa a sua saúde, integridade física e bem-estar.
Actualmente a legislação que reflecte as obrigações do empregador, do trabalhador e das empresas prestadoras de serviços externos estão dispostas na Lei 102/2009 de 10 de Setembro, o qual faz a transposição para o direito nacional de diversas directivas europeias.

Empresas de prestação de serviços externos de SHT em Portugal: caracterização

A autorização pela ACT é obrigatória para as empresas que pretendem prestar serviços externos SHT, sendo estas penalizadas caso não estejam autorizadas, bem como o empregador que contrate um serviço não autorizado, verificando-se uma responsabilidade solidária do pagamento de eventuais coimas.

A fonte por excelência para pesquisa das empresas que prestam serviços externos de SHT é a ACT. Os dados recolhidos da página online da ACT, indicam que o número de empresas autorizadas a prestar serviços externos SHT até Dezembro 2009 ascendia a 105. O número de empresas vistoriadas e que se encontram autorizadas à data de Dezembro de 2010 é de 87, contabilizando um total de 193 empresas autorizadas pela ACT (figura 1). De acordo com a mesma fonte no ano 2011 aguardam vistoria 226.

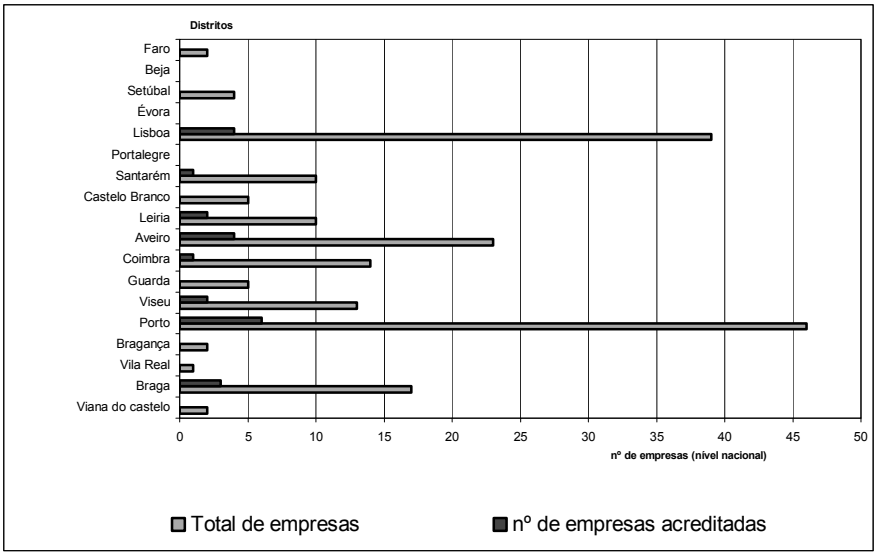


Figura 1 : Número de empresas autorizadas por distrito

A distribuição geográfica é a expectável, verificando-se uma maior concentração nos grandes centros, e na zona litoral como indicado na figura 2.

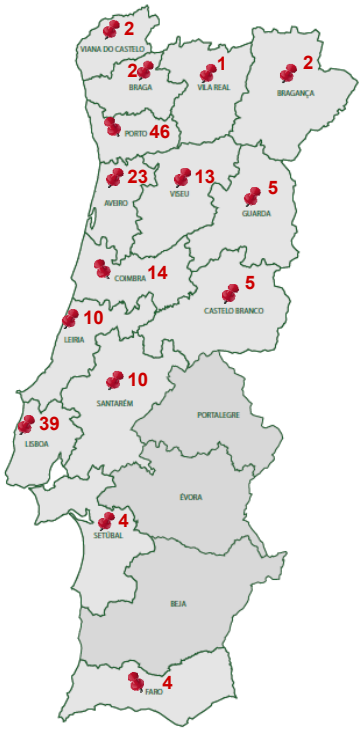


Figura 2- Distribuição geográfica das empresas autorizadas pela ACT

Quando falamos de acreditação, estamos a falar de um processo voluntário por parte das empresas e laboratórios.

No site online do IPAC pode ser confirmado que apenas uma pequena quantidade dessas empresas é de capital totalmente privado, sendo as restantes ligadas a instituições de carácter público.

Sendo a acreditação um processo voluntário e um investimento elevado (uma boa parte dos custos num laboratório resultam do processo da manutenção da acreditação), as empresas que apostaram neste reconhecimento e na excelência de serviços devem fazer valer essas competências.

O mercado nacional é vasto e heterogéneo, quer em tipologia de empresa, nos diferentes sectores, quer na própria dimensão das organizações, pelo que o enfoque na componente legal da prestação de serviços é importante, mas não pode ser, nunca, descurada a componente técnica.

Apenas para pudermos avaliar as reais mais-valias da sinergia autorização ACT / acreditação IPAC, e de modo comparativo, um dossier de candidatura à autorização do ACT inclui o disposto no artigo 85º: requisitos de autorização da Lei 102/2009:

a) Quadro técnico mínimo constituído por um técnico superior e um técnico de segurança no trabalho (…) que exerçam as respectivas actividades de segurança (…);

b) Instalações adequadas e equipadas para o exercício da actividade;

c) Equipamentos e utensílios de avaliação das condições de segurança e saúde no trabalho e equipamentos de protecção individual a utilizar pelo pessoal técnico do requerente;

d) Qualidade técnica dos procedimentos, nomeadamente para avaliação das condições de segurança e de saúde e planeamento das actividades;
e) Capacidade para o exercício das actividades previstas no n.º 1 do artigo 98.º, sem prejuízo de recurso a subcontratação apenas em relação a tarefas de elevada complexidade ou pouco frequentes nos sectores e actividades para os quais é solicitada autorização;
f) Garantias suficientes em relação às medidas de segurança técnica e de organização dos tratamentos de dados pessoais a efectuar.
Constituem elementos de apreciação e avaliação da candidatura: a) O número de técnicos com as qualificações legalmente exigidas, tendo em conta as actividades dos domínios de segurança e de saúde para que se pede autorização; b) A natureza dos vínculos, assim como dos períodos normais de trabalho do pessoal técnico superior e técnico de segurança e higiene do trabalho e dos tempos mensais de afectação ao médico do trabalho e enfermeiro; c) A conformidade das instalações e dos equipamentos com as prescrições mínimas de segurança e de saúde no trabalho para a actividade de escritório e serviços; d) Caso respeite à área da saúde, os requisitos mínimos previstos para as unidades privadas de saúde; e) A adequação dos equipamentos de trabalho às tarefas a desenvolver e ao número máximo de trabalhadores do requerente que, em simultâneo, deles possam necessitar; f) As características dos equipamentos e utensílios a utilizarem na avaliação das condições de segurança e de saúde no trabalho; e os g) Os procedimentos no domínio da metrologia relativos aos equipamentos e utensílios referidos na alínea anterior, sendo o manual de procedimentos tomado em consideração na apreciação da qualidade técnica dos mesmos.
Estas exigências têm implícita a garantia da qualificação técnica, que permite a prestação de um serviço de qualidade. Numa primeira vistoria a entidade competente avalia este dossier e verifica ainda in loco os pontos referidos no artigo 88º da lei 102/2009 de 10 de Setembro. O acompanhamento das condições de manutenção deste sistema e destes requisitos é realizado por auditorias da iniciativa da entidade competente.
Por outro lado um dossier de candidatura para a acreditação de um ensaio compreende os requisitos descritos na norma de referência incluindo, de um modo resumido, e apenas abrangendo o ensaio (não se detalha aqui a componente normativa da implementação do sistema de qualidade, a qual é igualmente obrigatória):
a) Documentos Normativos e Legislação Aplicável; b) Procedimento de Ensaio; c) Instruções de Trabalho, d) Folhas de Cálculo; e) Equipamento, cadastro, calibrações e verificações; f) Modelos de registos de campo; g) Evidência da Competência Técnica para a realização do ensaio; h) Modo de apresentação dos Resultados; i) Validação do Método de Ensaio, de modo a garantir a sua adequabilidade, rigor de execução e de resultados.
A validação deste dossier é realizada pela entidade competente (IPAC). O acompanhamento e manutenção deste sistema é levado a cabo em auditorias obrigatórias anuais, sendo emitido anualmente um novo anexo técnico ao certificado original.

Que mais valias?
Um serviço de excelência na prestação de serviços externos de SHT, pressupõe que a empresa prestadora possua recursos humanos qualificados, know-how e competência técnica, de modo a puder garantir aos clientes o cumprimento dos requisitos legais base (estipulados na Lei 102/2009), bem como os requisitos legais específicos de cada sector industrial, de comércio ou de serviços, tendo em consideração que a diversidade do mercado em termos de legislação é enorme.
Na figura seguinte (figura 3) apresenta-se a interface técnica de complementaridade que consideramos como a verdadeira mais-valia, e o ponto onde se cria valor ao cliente quando as empresas têm ensaios acreditados e autorização para a prestação de serviços externos SHT.

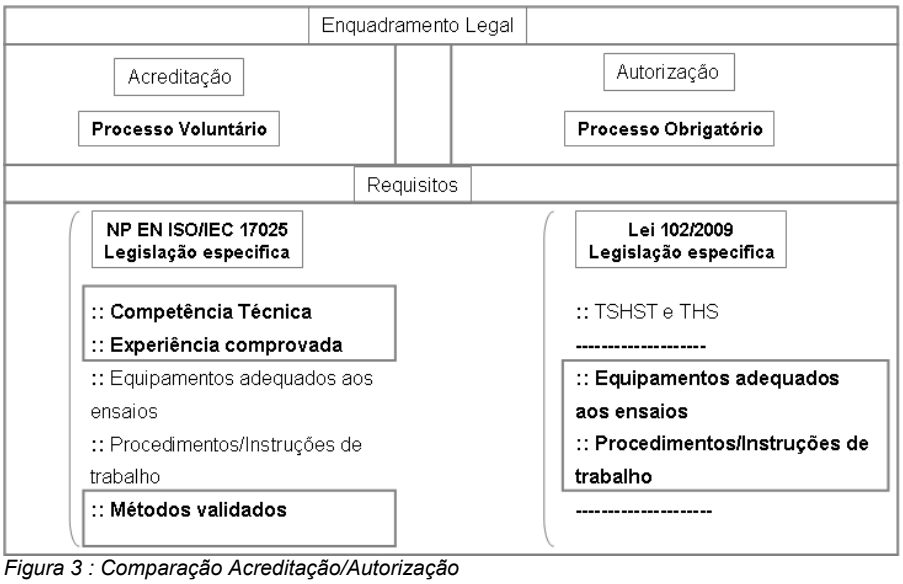


Figura 3 : Comparação Acreditação/Autorização

Embora grande parte do mercado se paute ainda por uma competitividade baseada no preço e não na qualidade de serviço, esse não poderá ser o caminho futuro se pretendemos ser empresas reconhecidas pela qualidade de serviço, rigor de avaliação, consideradas empresas de sucesso e referência.
As empresas têm de moldar o mercado, torna-lo mais exigente.

As empresas prestadoras de serviços têm de proporcionar ao mercado valias competitivas reais sob pena de num futuro próximo perderem a sua competitividade. Esta área de serviços é regulada, na maioria das vezes por contratos anuais, que se vão renovando, sendo este também por si só uma indicador de avaliação não só da satisfação, mas da fidelização dos clientes.
As empresas com ensaios acreditados conseguem oferecer um serviço, na componente de SHT, com maior rigor, maior competência pois complementam os dois tipos de condições exigidas, que entre si também de complementam.
A simples detenção de equipamentos, dando cumprimento à legislação, não é garantia da qualidade do serviço, além de ser, do ponto de vista estratégico um investimento que seguramente não terá retorno a médio-longo prazo.
Nesta perspectiva a Ambiente::Global, como empresa privada, que desde sempre se pautou por uma qualidade inquestionável do serviço prestado em qualquer das suas áreas de actuação, na satisfação e fidelização dos clientes, no rigor dos resultados, nas avaliações e pareceres prestados, apostou em 2006 na acreditação pelo IPAC dos ensaios, entre os quais se encontram os ensaios.
Apenas numa fase posterior, e após a consolidação da acreditação formalizou a candidatura ao ACT: esta foi realizada em simultâneo com a certificação integrada (qualidade, Ambiente e segurança) para o âmbito de prestação de serviços externos SHT.
O processo de certificação é também ele um processo voluntário, ao qual as empresas recorrem para demonstrar e serem reconhecidas por uma entidade externa, imparcial e idónea do cumprimento de um conjunto de requisitos explícitos nas distintas normas de certificação.
No caso da Ambiente::Global a aposta foi na certificação integrada, para a qual está certificada, tendo de cumprir os requisitos das normas em referência NP EN ISO 9001, NP EN ISO 14001 e OHAS 18001.
A norma da qualidade, tem uma vertente em tudo similar à já consolidada no Laboratório (NP EN ISO/IEC 17025), mas está mais focalizada para a qualidade dos serviços, e por essa razão garante que a prestação de serviços externos se prima pela qualidade, ao nível de prazos, cumprimento de contratos, confidencialidade dos dados do cliente.
A norma ambiental (NP EN ISO 14001) integrável em termos de sistema de gestão com a 9001, permite ao nível interno, focalizar e optimizar recursos, diminuir custos energéticos, tornando assim a empresa mais sustentável. É também uma mais valia da imagem corporativa. No caso da ambiente::global este aspecto foi sempre fundamental na sua actuação, e na própria cultura organizacional.
A integração de um sistema de gestão de higiene e segurança no trabalho, com as anteriores normas, permite do ponto de vista do cliente ter a garantia que a empresa prestadora de serviços, ela própria cumpre todos os aspectos legais e formais de segurança.
De um modo similar, na figura 4 apresenta-se (de um modo muito resumido) uma comparação entre os requisitos das normas de certificação e os requisitos da autorização.

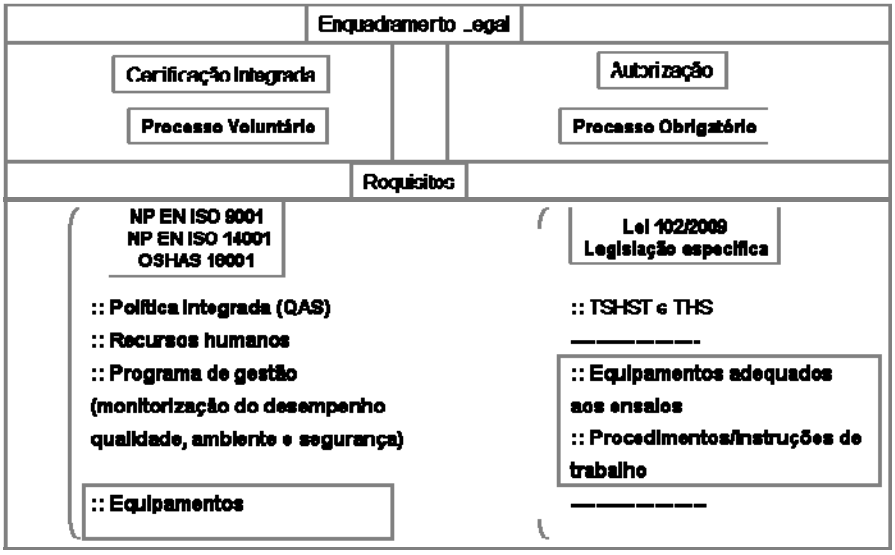


Figura 4: comparação Certificação vrs Autorização

Consideramos que as sinergias obtidas com estes três reconhecimentos, superarão a médio-longo prazo, o esforço dispendido quer em termos financeiros, técnicos e também na qualificação contínua de recursos humanos. Encaramos este investimento como a solidificação de factores competitivos, que têm como mais valias fundamentais as seguintes:
Para a empresa prestadora do serviço: a credibilização da sua imagem; o rigor nos resultados e avaliações; a sustentabilidade e consolidação do mercado;

Para o empregador: a garantia do cumprimento legal; a confiança no serviço contratualizado;
De referir, porque consideramos um factor competitivo no mercado, à data deste documento a Ambiente::global é a primeira empresa privada com os três reconhecimentos em simultâneo, no âmbito da prestação de serviços SHT e na monitorização de parâmetros ambientais e ocupacionais.
Esta aposta teve e tem custos elevados, mas consideramos que é um factor diferenciador para a organização, para os clientes, para o mercado que terá o seu payoff a devido tempo.

Conclusões
Os reconhecimentos voluntários, sejam eles a Acreditação de Ensaios pelo IPAC, sejam a Certificação integrada ou não, são sempre factores distintivos para as empresas, qualquer que seja a sua área de actuação.
Consideramos que no caso da prestação de serviços externos SHT, e existindo também um reconhecimento legal, este factor além de distintivo, torna-se competitivo.
Por parte das empresas prestadoras de serviços é uma melhoria do seu sistema de gestão, organizacional, de custos etc. Para os clientes o garante da prestação inequívoca de um serviço de excelência, a par com um comprometimento para com o ambiente, e com o bem estar de todos os nosso colaboradores.

Estudo da viabilidade de um curso online como ferramenta de treinamento para segurança no trabalho em canteiro de obras

Study of an online course viability as a training tool in safety of construction sites.

De Assis Il, Onildo Ribeiro[a]; Tito, Rayff Anderson de Andrade[b]; Da Silva, Ricardo Moreira[c].
[a] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I, onildo.ribeiro@gmail.com
[b] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I, rayff.tito@hotmail.com
[c] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I, ricardomoreira0203@hotmail.com

RESUMO
Este estudo analisa a viabilidade da aplicação do curso online de segurança no trabalho da Rede Senai de Educação a Distância como ferramenta de internalização do conhecimento para um grupo de operários de uma construtora localizada na Paraíba, Brasil, se tratando portanto de um estudo de caso. Para tanto o estudo foi dividido em etapas: primeiramente foram realizadas entrevistas para obtenção de informações referentes às características que descrevem o grupo; em sequência o curso foi levado aos funcionários, que se dispuseram a participar, através de três notebooks com acesso a internet. Na última etapa, foram feitas novas entrevistas para identificar informações referentes à linguagem, navegação, acessibilidade e conteúdo do curso ao ponto de vista do público estudado. Os resultados não apontam para uma conclusão generalista por apresentar uma amostra pequena em relação à quantidade de trabalhadores existentes na construção civil. Contudo, algumas particularidades podem ser consideradas a saber: a linguagem utilizada no curso deveria ser mais acessível; a disposição dos links é ruim; apesar do curso ter a possibilidade de acesso em qualquer computador conectado a internet, a amostra estudada, em sua maioria não possuem facilidade de acesso a computadores; e por fim, apesar da boa qualidade do conteúdo, os termos utilizados distanciam-se da realidade encontrada nos trabalhadores pesquisados. Como conclusão, verifica-se que mesmo com a implantação de boas práticas das instituições governamentais e do setor privado, percebe-se um déficit no que tange aspectos de inclusão digital e usabilidade de ferramentas de TI para treinamento e capacitação dos trabalhadores da construção civil. Dessa forma, sugere-se a readaptação do curso nos aspectos de linguagem e navegação, procurando uma aproximação desse público, uma vez que o curso destina-se principalmente a esses indivíduos, que estão diretamente ligados a uma atividade de risco, apresentando geralmente, baixa escolaridade, devido às seqüelas de formação educacional.
Palavras-chave: educação a distância, segurança no trabalho, gestão do conhecimento.

ABSTRACT
This important case study analyses the viability of application of online course in work security in Rede Senai de Educação a Distância as a tool to make internalization of knowledge possible to a group of workmen of a constructor in Paraíba, Brazil. This study was divided into three steps: first, interviews to gather information about the group characteristics; second, taking the course to the workmen who wanted to participate using notebooks and internet: last, new interviews to identify information related to language, internet surfing, accessibility and content of the course in the point of view of those who studied it. Results do not show a general conclusion for it is a small sample in relation to the amount of workmen in civil construction. Nevertheless, some particularities could be observed: the language used in the course should be more accessible; links arrangement is bad; even though the course can be accessed in any computer that is connected to the internet, most workmen do not have easy access to computers; and last, despite the good quality of the content the terms used in the course are not similar to the ones used in workmen day by day. It can be concluded that even with implantation of good practices of government institution and private companies a deficit can be noticed regarding digital inclusion and usage of IT tools when training civil construction workers. A rehabilitation of the courses when it comes to language and internet surfing aspects is suggested to approximate the public since the course is destined specially to these individuals who are directly connected to a risk activity and are generally low educated due to consequences in educational formation.
Keywords: distance education, occupational safety and health, knowledge management.

1. INTRODUÇÃO

A gestão do conhecimento, conforme Teixeira, Silva e Lapa (2004) pode ser considerada como um conjunto de processos que visa à criação, utilização e disseminação do conhecimento dentro da organização. Carrión, González e Leal (2004) dividem o processo da gestão do conhecimento em três elementos: indivíduo, processo e tecnologia, esta última serve como suporte para o processo baseado em conhecimento.

A tecnologia é abordada como um facilitador do processo, e conforme Fehér (2006) diminui as barreiras do conhecimento, tendo assim, um papel fundamental no suporte as práticas da gestão do conhecimento. Segundo Medeiros et al. (2009), é papel das organizações identificar a tecnologia de informação (TI) mais adequada para o uso em conjunto com a gestão do conhecimento. Contudo, a tecnologia da informação não resolve todos os problemas da organização. Segundo Younes e Papadiouk (2007), a TI é fundamental para a combinação dos conhecimentos explícitos, facilita a externalização do conhecimento, porém não dá a certeza sobre a sua contribuição para o formato tácito do conhecimento.

Tendo em vista esses conceitos, esta pesquisa apresenta o estudo da viabilidade de um curso online como ferramenta para auxiliar nas práticas de conscientização da segurança no trabalho para operários de uma construtora, verificando como as características de um sistema online (linguagem, navegação, acessibilidade, conteúdo e rendimento) podem contribuir na internalização de um conhecimento tão importante como a segurança no ambiente de trabalho.

O curso sobre segurança no trabalho abordado nesta pesquisa tem duração de 14h e é disponibilizado de forma gratuita pelo Núcleo de Educação a Distância do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Este departamento foi criado visando possibilitar o atendimento às demandas por educação profissional dos trabalhadores e das empresas através da união das áreas de informática com educação, oferecendo assim, diversos cursos gratuitos à distância sobre temas que desenvolvem capacidade para a iniciação no mundo do trabalho ou, no caso de quem já está trabalhando, para a atualização das competências profissionais.
O curso aborda, conforme descrição oficial no site, temas como a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.
A justificativa de estudar esse setor produtivo está na grande importância que a construção civil representa para o país, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior da Secretaria de Tecnologia Industrial – MDIC/STI (2001), a *Construbusiness,* nome dado à cadeia produtiva do setor, representou 70% dos investimentos em capital fixo da economia brasileira. Contudo, esses grandes números também acompanham um número elevado de acidentes no trabalho, conforme os dados do Ministério da Previdência Social no Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS apresentado pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (2010) o número de acidentes do trabalho registrados em 2006 foi de 512.232, em 2007 aumentou para 659.523 e em 2008 atingiu o surpreendente número de 747.663 casos de acidentes do trabalho. Tem-se então, a importância da internalização dos conceitos sobre segurança do trabalho no ambiente em que estes indivíduos estão inseridos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo analisa a viabilidade do curso online de segurança no trabalho como ferramenta da gestão do conhecimento, precisamente no que diz respeito à verdadeira internalização do conhecimento repassado pelo sistema de informação adotado, no caso, o curso online da Rede Senai de Educação a Distância.
A pesquisa foi realizada com operários de uma construtora localizada em João Pessoa, Paraíba, Brasil, se tratando portanto de um estudo de caso. Para tanto o estudo foi dividido em quatro etapas: primeiramente a realização de pesquisas bibliográficas sobre o tema com finalidade de desenvolver uma contextualização referente ao assunto abordado; em seguida foram realizadas entrevistas como forma de obtenção de informações referentes às características que descrevem o grupo, como idade, grau de escolaridade e acesso a computadores com internet.
Na terceira etapa do estudo, o curso foi levado aos funcionários que se dispuseram a participar, através de três notebooks com acesso a internet, em horários estimulados pela empresa estudada, sendo acordado para quatro vezes por semana, na segunda, terça, quarta e quinta entre as 17h e 18h nas duas primeiras semanas que datam do dia 23 de agosto de 2010 com término no dia 02 de setembro do mesmo ano. Na terceira semana, foram na quarta e na quinta, também das 17h até as 18h , completando, no total, 10 dias de aula.
Na quarta e última etapa, foram feitas novas entrevistas no intuito de identificar informações referentes à linguagem, navegação, acessibilidade e conteúdo do curso ao ponto de vista do público estudado, concluindo assim, a sua aceitação ou não, referente ao curso e as informações contidas nele.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta etapa, inicia-se o procedimento de análise dos dados, que partiu da apresentação dos dados dos trabalhadores abordados, deixando claro suas características pessoais relacionadas ao grau de escolaridade, faixa etária e tempo de trabalho no setor da construção civil, dispondo também das analises dos dados obtidos da pesquisa em campo. Em seguida são apresentados os modos de conversão do conhecimento das informações repassadas pelo curso de Segurança no Trabalho oferecido pelo Senai. Por fim, é apresentada uma discussão sobre o último modo, a internalização, onde é discutido detalhadamente este processo.

3.1 Público Alvo

O público alvo é o conjunto de funcionários de uma empresa do setor de construção civil, localizada na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. A empresa possui um total de 30 funcionários, sendo nove pedreiros, treze serventes, dois armadores, um eletricista, um encanador, três carpinteiros e um mestre de obra, todos do sexo masculino. A maioria dos funcionários, 30% deles, está na faixa de 18 a 24 anos. 23% estão de 25 a 32 anos, 27% de 33 a 39, 10% de 40 a 46 e 10% acima de 46 anos de idade, de acordo com o gráfico 1.

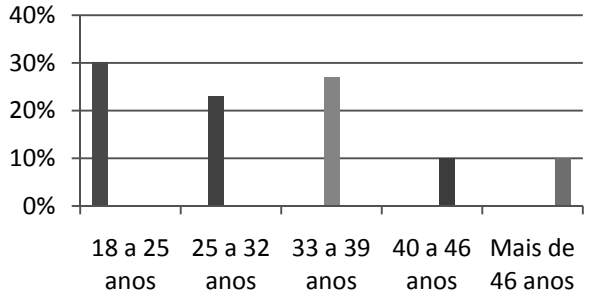


Gráfico 1 – Faixa Etária
Fonte: Dados da pesquisa

Sobre o grau de escolaridade, verifica-se que muitas dessas pessoas largaram os estudos quando crianças para começar a trabalhar e ajudar nas despesas de casa, o que caracteriza o grupo com índice bastante baixo neste quesito. Destes, 13% do total dos funcionários não sabem ler nem escrever, 43% apresentam apenas a educação infantil, 27% cursaram até a quarta série do ensino fundamental, 10% completaram o ensino fundamental e 7% concluíram o ensino médio, sendo que nenhum chegou a cursar o nível superior de ensino. conforme gráfico 2.

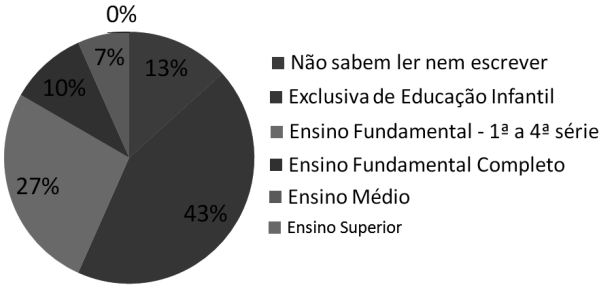


Gráfico 2 – Grau de escolaridade
Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao tempo que estão trabalhando na construção civil, a grande maioria está a menos de 4 anos no setor, onde se enquadra 50% dos funcionários nesta categoria. Outros 23% dos funcionários estão de quatro a oito anos, 20% de nove a doze, 7% de treze a dezesseis anos e nenhum com mais de dezessete anos no setor.
O trabalho na construção civil é considerado de alto risco por 70% dos funcionários da empresa estudada, os 30% restantes consideram como uma atividade normal. Do total, 77% sofreram algum tipo de acidente e 23% nunca sofreram nada relacionado ao tema.
Diante desses números, 10% do publicado estudado se dispuseram a participar do curso online. Estes nunca participaram de nenhum curso sobre segurança no trabalho, não possuem computador em casa e não possuem habilidades de uso do mesmo. Todos já haviam sofrido acidentes de trabalhos, contudo só usam equipamentos de segurança por ser obrigatório na empresa e não por ter conhecimento sobre este assunto.

3.2 Os modos de conversão do conhecimento no curso EAD

Há quatro modos de conversão do conhecimento propostos, conforme as definições de Nonaka e Takeuchi (1995). Estes modos foram estudados nesta pesquisa através da perspectiva de criação e uso de um sistema de informação voltada para a educação à distância na construção civil.
O primeiro modo, está relacionado à Socialização do conhecimento, onde há o processo de compartilhamento de experiências entre os indivíduos. Neste caso, há entre os portadores do conhecimento teórico sobre Segurança no Trabalho e os portadores do conhecimento técnico sobre desenvolvimento de sistemas online uma conversação sobre as linguagens de programação e os meios computacionais usados para o desenvolvimento do sistema.
O segundo modo, Externalização, há a transformação do conhecimento tácito em conhecimento explícito. Neste caso, os portadores do conhecimento teórico sobre segurança no trabalho formalizam o seu conhecimento em forma de textos sobre o tema e os portadores do conhecimento técnico em desenvolvimento de sistemas fazem o modelo do curso, apresentando o layout e a disposição dos links suporte e todas as ferramentas necessárias para criação do curso online;
Em seu terceiro modo, chamado de Combinação, acontece a fusão dos conhecimentos citados anteriormente, ou seja, o conteúdo relativo à segurança no trabalho é aplicado seguindo as especificações definidas no modelo proposto pelos programadores ou responsáveis pelo conhecimento técnico. Neste momento é criado o curso online sobre segurança no trabalho, como podemos verificar na figuras a seguir.

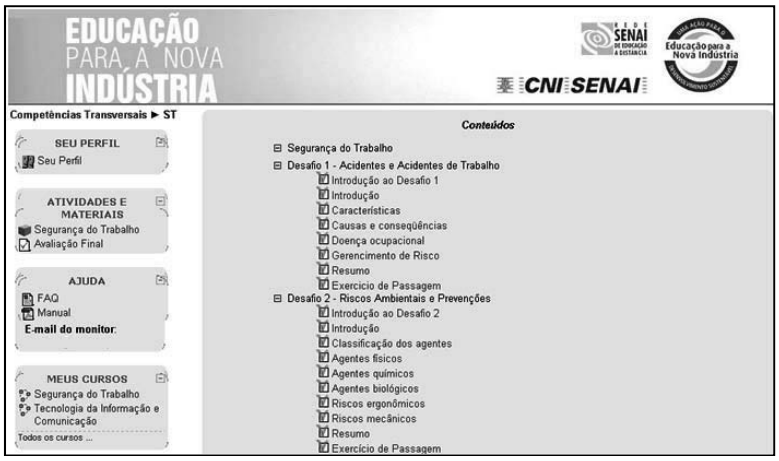


Figura 01 – Tela principal do curso online
Fonte: Senai (2010)

A figura acima retrata o ambiente de estudo do curso, nesta tela estão dispostos os links suporte e o acesso aos primeiros módulos de estudo do curso. Já na figura a seguir, um dos módulos está representado, contendo as informações referentes ao próprio conteúdo do curso.

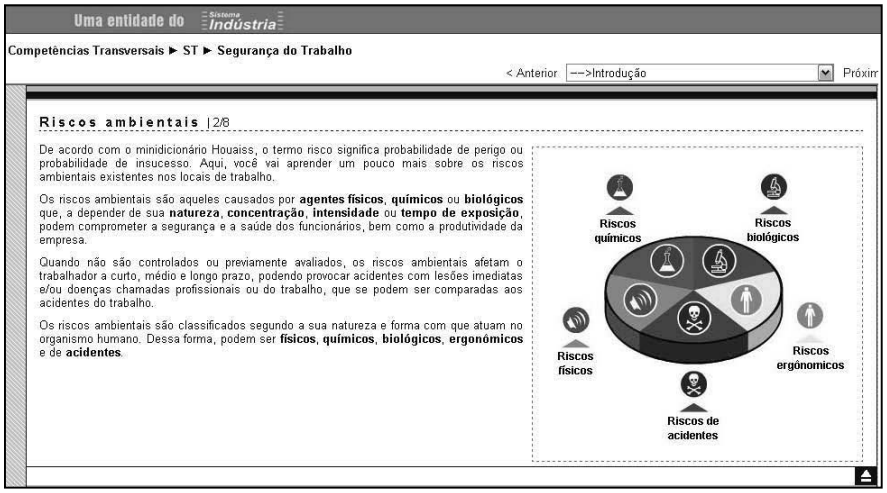


Figura 02 – Exemplo de módulo de estudo.
Fonte: Senai (2010)

Para ser aprovado e conseqüentemente receber o certificado do curso a distância, o aluno precisa passar por uma prova contendo 10 questões sobre o tema abordado. Ele terá apenas uma chance para obter nota superior a sete, caso não consiga, terá que iniciar todo o curso novamente.

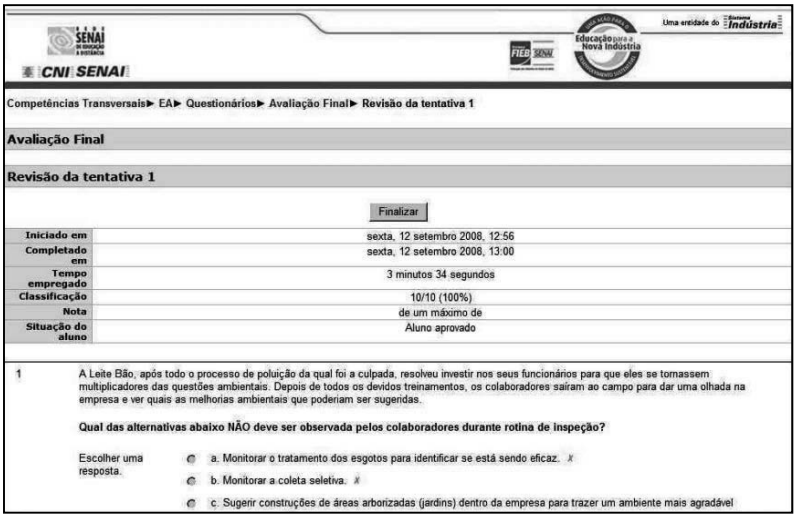


Figura 03 – Avaliação
Fonte: Senai (2010)

O quarto modo de convenção do conhecimento é chamado de Internalização, que consiste na incorporação do conhecimento explícito em conhecimento tácito. O processo de transformação para conhecimento tácito se dá a partir do momento em que os alunos acessam o curso online, e tem acesso aos dados apresentados, contudo, os dados só se transformaram em aprendizagem se estes forem assimilados e entendidos ao ponto de alterar a "visão" do receptor sobre o assunto tratado. Sendo assim, o tópico a seguir apresenta os resultados deste processo.

3.3 Discussão sobre o processo de internalização do conhecimento para o grupo estudado

Um fator importante que influenciou bastante mal o resultado deste processo foi o grau de ensino do público estudado, pois quando abordados sobre a linguagem do curso, os funcionários consideraram de nível regular com tendência para difícil. Estes afirmam, em sua maioria, que não conheciam alguns dos termos usados na comunicação e que por isso, não assimilaram o conteúdo passado, logo a linguagem deveria ser da forma mais simples e objetiva possível, possibilitando o fácil entendimento deste público.

Em relação à acessibilidade, o grupo pesquisado entendeu seu melhor acesso em relação aos demais meios de ensino, pelo fato deste tipo de sistema necessitar apenas de um computador ligado a internet. No entanto avaliaram como regular, já que não possuíam computador, nem facilidade de acessar qualquer outro com internet.

Apesar de anteriormente não participarem de nenhum curso de segurança, ficaram impressionados com o número de informações dispostas no curso a distância, e consideraram bom o nível de informações expostas. No entanto, mesmo com um bom número de dados e conteúdo, todos consideraram péssimo o rendimento diante da ferramenta, devido, principalmente a baixa habilidade no uso do computador e a falta de experiência em sistemas como o que foi abordado na pesquisa. Essa falta de habilidade influenciou bastante no quesito navegação, que foi avaliado como regular/ruim, haja vista a disposição dos links.

4. CONCLUSÕES

Nesse estudo, foi avaliada a viabilidade do treinamento dos funcionários através do curso básico de segurança no trabalho on-line. Verifica-se que a internalização do conhecimento passado pelo curso não foi totalmente alcançada para o público estudado. No entanto, nota-se a importância deste estudo destinado ao setor produtivo da construção civil, que segundo Silva et al. (2009), apresenta, entre outras características, a sua forma peculiar no processo de produção, que oferecendo aos operadores e funcionários riscos operacionais de execução, de ambiente insalubre e demais aspectos inerentes a esse tipo de processo. Necessitando assim, de um programa de segurança no trabalho.

Quanto à ferramenta propriamente dita, acredita-se que atualmente esse tipo de curso ainda não é tão eficiente quanto planejado, ou seja, o curso presencial por suas características, provavelmente terá uma maior eficiência para este público. Contudo, é recomendado para trabalhos futuros, um estudo com um número maior de trabalhadores da construção civil, como forma de concluir pesquisas mais abrangentes sobre o tema.

Verifica-se portando que mesmo com a implantação de boas práticas das instituições governamentais e do setor privado, percebe-se um déficit no que tange aspectos de inclusão digital e usabilidade de ferramentas de TI para treinamento e capacitação dos trabalhadores da construção civil. Dessa forma, sugere-se a readaptação do curso nos aspectos de linguagem e navegação, procurando uma aproximação desse público, uma vez que o curso destina-se principalmente a esses indivíduos, que estão diretamente ligados a uma atividade de risco, apresentando geralmente, baixa escolaridade, devido às seqüelas de formação educacional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carrión, G. C.; González, J. L. G.; Leal, A. (2004). Identifying Key Knowledge area in the professional services industry: a case study. Journal of Knowledge Management, v. 8, n. 6, p. 131- 150.

CONSEA/FIESP - Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Previdência Social: desafio da saúde e segurança do trabalhador. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.fiesp.com.br/irs/estudos-avancados/pdf/transparencias_reuniao_consea_18_01_10_-helmut_-_apres_fiesp_18012010.pdf

Fehér, P. Organizational solutions for supporting knowledge management. (2006). In: European Conference on Knowledge Management, 7, Budapest, sep. 2006. Anais… Budapest: Corvinus University of Budapest, p. 161-170.

MDIC/STI - Ministério do Desenvolvimento do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior da Secretaria de Tecnologia Industrial. (2001). Plano de Ação. Programa brasileiro de prospectiva tecnológica industrial. Brasília.

Medeiros, J. S.; Torres, C. S.; Lavoura, N.; Oliveira, M. (2009). Tecnologia da Informação como Suporte à Gestão do Conhecimento. X Salão de Iniciação Científica – PUCRS.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation. Nova York: Oxford University Press.

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. (2010). Rede Senai de Educação a Distância. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.senai.br/ead.

Papadiouk, S.; Younes, S. D. A importância da gestão do conhecimento para inovação tecnológica empresarial. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.fundacaounimed.org.br/site/uploaded_files/Artigo%20Stephan.pdf

Silva, R.; Altobeli, P. L.; Mila, N.I.. Ribeiro, G. A. (2009). Perfil dos Trabalhadores Informais Urbanos Relacionados aos Trabalhadores da Construção Civil na Cidade de São José dos Campos - SP. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba.

Teixeira, J.; Silva, R.; Lapa, E. (2004). Os projetos de implantação. In: SILVA, R.V.; NEVES, A. (Org). Gestão de empresas na era do conhecimento. São Paulo: Serinews, p. 443-473.

Uso do sistema InfoPAE para o desenvolvimento e gerenciamento de planos de ação de emergência vista a redução de impactos causados por desastres ambientais: Estudo de caso na Petrobras

The usage of InforPAE system to develop management in emergency action plans to reduce impacts caused by environment disasters: case study in Petrobras

De Assis II, Onildo Ribeiro[a]; Da Silva, Ricardo Moreira.
[a] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I, onildo.ribeiro@gmail.com
[b] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I, ricardomoreira0203@hotmail.com

RESUMO
É fundamental a elaboração de planos de contingência efetivos que auxiliem no controle da poluição por vazamento de produtos em oceanos a fim de minimizar os impactos ambientais gerados. Sendo assim, a Petrobras **-** Petróleo Brasileiro S.A utiliza o Sistema Informatizado para Apoio a Planos de Ação de Emergência (InfoPAE), que tem como objetivo minimizar o tempo de respostas das ações no caso da ocorrência de acidentes com vazamento de algum produto, permitindo de forma integrada a identificação dos dados e o acionamento de recursos necessários para combate de maneira otimizada. Este estudo aponta aspectos relacionados ao uso deste software no apoio aos planos de ação de emergência e como ele pode contribuir para a minimização do tempo de respostas destas ações na Petrobras, tratando-se, portanto de um estudo de caso, resultante de uma pesquisa de natureza qualitativa e caráter descritivo. Para tanto o estudo foi dividido em três etapas: realização de pesquisas bibliográficas sobre o tema com finalidade de desenvolver uma contextualização referente ao assunto abordado; em seguida análises em publicações, para identificação de aspectos relacionados ao sistema; por fim a redação da discussão dos resultados. Como conclusão, verifica-se que o sistema apresenta uma mudança de paradigma no que se refere à gestão dos planos de emergências, pois permite a aplicação do processo de melhoria contínua, tornando-se apto ao seu propósito, pois atua na geração e registro do conhecimento técnico da empresa sobre emergências. Sendo assim, visto as vantagens encontradas no uso do software estudado, nota-se a importância da disseminação do uso deste tipo de sistema em empresas sujeitas ao mesmo tipo de risco ou incidentes similares. Todas as informações relacionadas às instituições apresentadas neste trabalho, assim como aspectos referentes ao software estudado, foram retiradas de entrevistas, relatórios e discussões disponíveis nos sites das organizações aqui mencionadas.
Palavras-chave: sistema de Informação, planos de ação de emergência.

ABSTRACT
An elaboration of effective contingency plans is fundamental to help control pollution by leaking products in oceans in order to minimize environmental impacts. To make this possible Petrobras uses InfoPAE (Computerized System Support for Emergency Action Plans) which has the objective of minimizing the answering time of actions in case of a product leaking accident allowing the total identification of data as well as the actuation of the necessary resources to optimally stop it. This study points out the related aspects to the usage of this software in supporting the emergency action plans and how it can contribute to minimizing answering time of these actions in Petrobras – Petróleo Brasileira S.A, therefore this is a case study that resulted from a qualitative descriptive research. This study was divided into three steps: bibliographical researches about the subject-matter to develop contextualization; analysis in publications to identify aspects related to the systems; and dissertation of the results. The conclusion was that the system presents a paradigm change concerning the emergency plans management for it allows the application of continuous improvement process becoming able to reach its purpose for it acts in the generation and register of the emergency technical knowledge of the company. After observing the advantages found in the usage of the studied software it can be noticed how important the spreading of this type of system is in companies that may have the same risks or similar incidents. All information related to institutions presented in this work as well as relevant aspects of the software were taken from interviews, reports and discussions which are available on their websites.
Keywords: Information System, Emergency Action Plans.

1. INTRODUÇÃO

É notável o acontecimento de grandes vazamentos em plataformas e navios petroleiros de diversos tipos de substâncias derivados deste produto em oceanos, como destaque o vazamento ocorrido no Golfo do México em 2010, que lançou cerca de 800.000 litros de petróleo por dia em mar aberto. Embora a prioridade de direcionamento dos recursos seja voltada para a prevenção deste tipo de acidente, faz-se necessário uma atenção voltada também para as ações a serem tomadas depois do incidente. Para tanto, governos, universidades e empresas vêm estudando e estruturando formas de planejamento para resposta rápida a esses incidentes tendo como objetivo reduzir os danos a eles associados.

Conforme Carmona et al (2003) é fundamental a elaboração de planos de contingência efetivos que auxiliem às equipes de emergência no controle e combate da poluição por vazamento de produtos em oceanos, a fim de minimizar os impactos ambientais gerados.

Sendo assim, a Petrobras definiu no plano estratégico da companhia a política de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da empresa, que entre diversas diretrizes delimitam as ações que todos os funcionários da companhia devem tomar, consolidando as melhores práticas nessa área. Uma dessas diretrizes relaciona-se a Contingência, que se refere a determinar situações de imprevistos e emergência e enfrentá-las eficientemente de

forma a reduzir seus efeitos. Para tanto está previsto que os planos de emergência de cada unidade sejam avaliados, revisados e atualizados utilizando-se de ferramentas corporativas informatizadas.
Sendo assim, a Petrobras dispõe do Sistema Informatizado para Apoio à Plano de Ação de Emergência (InfoPAE), como o próprio nome diz, é um sistema para gerenciamento e controle de ações durante a ocorrência de uma emergência. Sua primeira versão foi desenvolvida pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC - Rio), precisamente pelo Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica (TECGRAF), em parceria com o Centro de Pesquisas da PETROBRAS (CENPES).
Este artigo tem o objetivo de estudar como o uso do sistema de informação adotado pela Petrobras atua no apoio aos planos de ação de emergência e como ele pode contribuir para a minimização do tempo de respostas das ações.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho é resultante de uma pesquisa de natureza qualitativa e caráter descritivo. Apresenta um estudo que aponta aspectos relacionados ao uso do software InfoPAE na Petrobras, tratando-se, portanto de um estudo de caso. Tem-se por objetivo estudar como o uso do sistema de informação adotado pela Petrobras atua no apoio aos planos de ação de emergência e como ele pode contribuir para a minimização do tempo de respostas destas ações. Para tanto o estudo foi dividido em três etapas: primeiramente a realização de pesquisas bibliográficas sobre o tema com finalidade de desenvolver uma contextualização referente ao assunto abordado; em seguida foram feitas análises em relatórios e publicações da Petrobras (usuária do sistema) e da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC - Rio), precisamente estudos do Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica (TECGRAF) desenvolvedora do software estudado, para identificação e observação de aspectos relacionados aos objetivos, funcionamento, implantação e treinamento do sistema; por fim a redação da discussão dos resultados. Todas as informações relacionadas às empresas e instituições apresentadas neste trabalho, assim como aspectos referentes ao software estudado, entre elas os dados relacionados ao funcionamento/ implantação/treinamento, assim como as telas que retratam a utilização do sistema, foram retiradas de entrevistas, relatórios e discussões disponíveis nos sites das organizações aqui mencionadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram dispostos partindo da contextualização do Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica (TECGRAF), criadora do sistema de informação InfoPAE, seguindo de uma breve explicação sobre o software estudado, e por conseguinte uma ambientização da empresa Petrobras caracterizando o funcionamento e aspectos relevantes sobre a implantação e treinamento do software estudado.

3.1 Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica (TECGRAF)

O Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica - Tecgraf - foi criado em 1987 em parceria com o Centro de Pesquisas da PETROBRAS - CENPES - na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, com o objetivo de desenvolver sistemas computacionais para aplicações técnico-científicas. Segundo a Tecgraf (2010), o grupo formou 62 mestres, 21 doutores e desenvolveu mais de 60 produtos divididos em sete áreas de conhecimento: Ferramentas de Desenvolvimentos de Programas, Mecânica Computacional, Projetos Navais, Reservatórios e Geologia, Projetos e Supervisão Assistidos por Computador, Modelagem Geométrica, Visualização Científica e Geographic Information System e o Meio Ambiente. O sistema estudado neste trabalho faz parte desta última classificação e está detalhado nos tópicos seguintes.

3.2 InfoPAE

O sistema InfoPAE, conforme definições disponíveis em Tecgraf (2010), visa fornecer ao usuário, de forma consistente e estruturada, as informações constantes nos Planos de Ação de Emergência (PAE) em dutos e outras que se mostrem úteis, de forma a auxiliá-lo na tarefa de combate a possíveis situações emergenciais. Contemplando também a sua definição, o grupo K2Sistemas (2010) definem o InfoPAE como uma ferramenta que busca a excelência em controle de emergência, através da melhoria da eficiência e da eficácia do plano de emergência, da redução do tempo de resposta, da realização de simulados, da manutenção e disseminação do conhecimento e da imagem da Petrobras.
Segundo Magalhães (2006) o objetivo do sistema é minimizar o tempo de respostas das ações no caso da ocorrência de acidentes com vazamento de algum produto, permitindo de forma integrada a identificação da extensão dos dados, o acionamento de recursos materiais e humanos necessários para combate de maneira otimizada, tanto em quantidade e especificidade, quanto na logística mais adequada.

3.3 Funcionamento

Os planos de emergência em uso normalmente são expostos por meio de documentos muito extensos, o que dificulta sua manipulação e gestão e por conseguinte, a aderência das ações previstas no plano. Como forma de enfrentar essa questão, segundo Antunes, Prista e Tílio (2007) a Petrobras segue um conceito de
Plano de Emergência Informatizado, que pressupõe três características básicas: as informações são organizadas em uma base de dados disponível 24 horas para consultas; os procedimentos de resposta são estruturados através do encadeamento lógico das ações, a serem executadas para cada cenário acidental; e existe uma integração com um módulo de geoprocessamento.
O sistema, conforme Cardoso (2007) é divido em cinco módulos principais relacionados ao processo básico de planejamento, como pode ser visto na figura 01. O primeiro módulo é responsável pela edição, manutenção e consulta de banco de dados, este disponibiliza um conjunto de informações referentes a procedimentos de resposta, listagens de recursos humanos e materiais disponíveis, listagens de fornecedores e documentos para auxílio à resposta, como tabelas, gráficos, imagens, vídeos, mapas e plantas; o segundo pela criação, edição e manutenção do plano (dados e procedimentos); o terceiro modo é encarregado da execução do plano

(emergência e simulados); o quarto é responsável pelo registro de informações e preparação de relatórios (avaliação do plano); por fim, o último imprime o plano quando necessário.

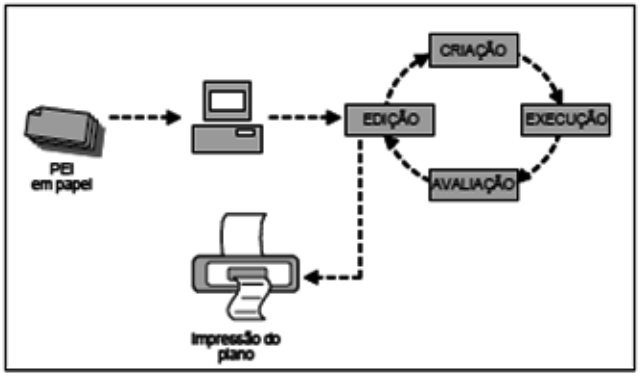


Figura 01 - Esquema dos módulos de funcionamento do INFOPAE
Fonte: Cardoso, 2007

Em consenso com as definições anteriores, Antunes, Prista e Tílio (2007) definem o funcionamento do InfoPae seguindo o processo de melhoria contínua, com o uso do ciclo PDCA para a gestão dos planos de emergência, cada ciclo consiste em: definição da versão corrente do plano (Plan), execução (Do), avaliação (Check) e revisão (Action).

3.3.1 Planejamento

A primeira das fases do funcionamento definidas por estes autores corresponde ao planejamento ou criação de planos para enfrentar possíveis situações de emergência. Nele são definidas as estratégias de combate para cada cenário específico, montando assim um banco de dados que armazena informações referentes à sistematização e padronização de atividades da estrutura formal do plano de emergência, como exemplo, organogramas, fluxogramas de comunicação, procedimentos de SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde) e dados georreferenciados da unidade (imagens de satélite, fotos áreas,etc).

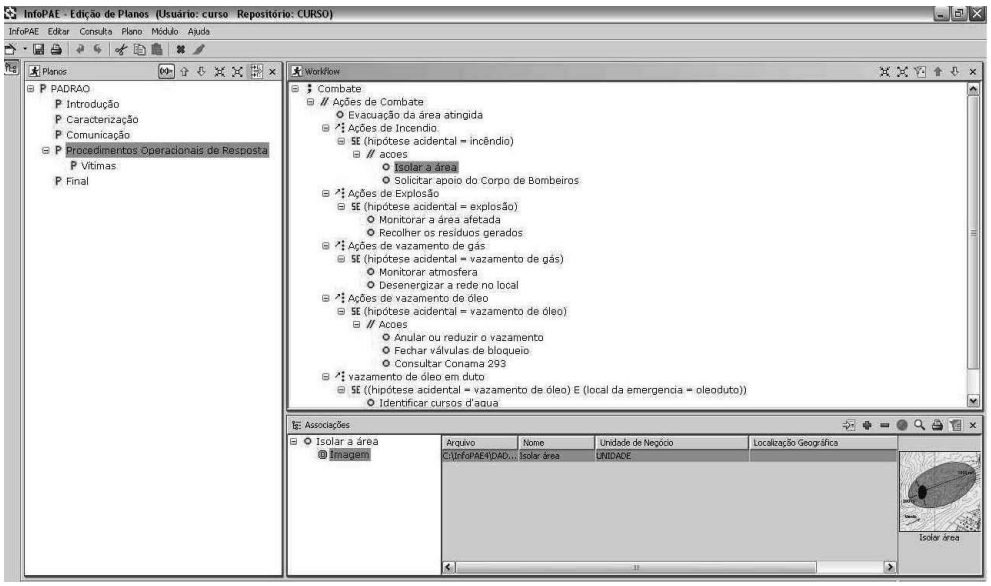


Figura 02 – Edição de Planos
Fonte: Carvalho, 2007

A figura 02 representa um exemplo da estrutura de um plano, contendo tópicos referentes à caracterização, comunicação, combate, manobras, desmobilização, vitimas e procedimentos operacionais.

3.3.2 Execução

Na fase seguinte, referente à execução, o sistema orienta a utilização do plano, disponibilizando as informações necessárias e guiando os usuários na sequência de ações para cada tipo de incidente, permitindo ainda um acesso rápido aos procedimentos para cada fase da emergência. A figura 03 apresenta a tela de controle de emergência, contendo as opções de reconhecimento do incidente, disponibilidade de planos e ações de combate.

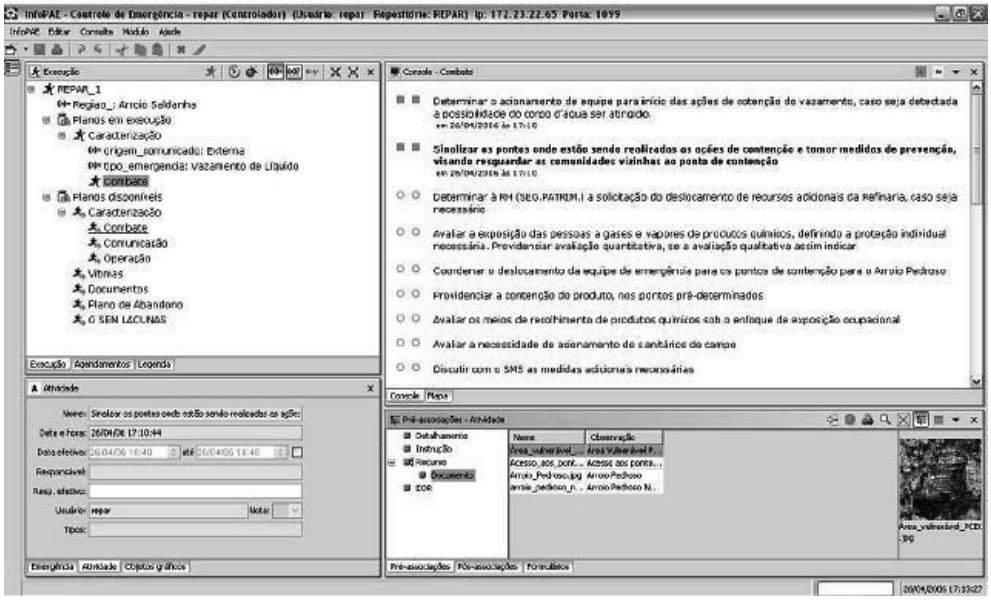


Figura 03 – Controle de Emergência
Fonte: Carvalho, 2007

A partir da utilização de recursos de geopressamento, o sistema localiza a região da emergência a apresenta os acessos aos hospitais e órgãos locais mais próximos, disponibilizando ainda fácil acesso à documentos, desenhos, mapas, imagens e vídeos, garantindo assim que todos os dados inseridos nele sejam relevantes e válidos.

3.3.3 Avaliação

Na fase de avaliação, o sistema registra as ações executadas com informações gráficas e textuais que em conjunto geram relatórios que permitem a avaliação sistemática dos resultados de treinamentos e eventuais emergências. A figura 03 apresenta a tela de geração de relatórios contendo informações de status de cada ação tomada e a possibilidade de acesso a cada relatório detalhado.

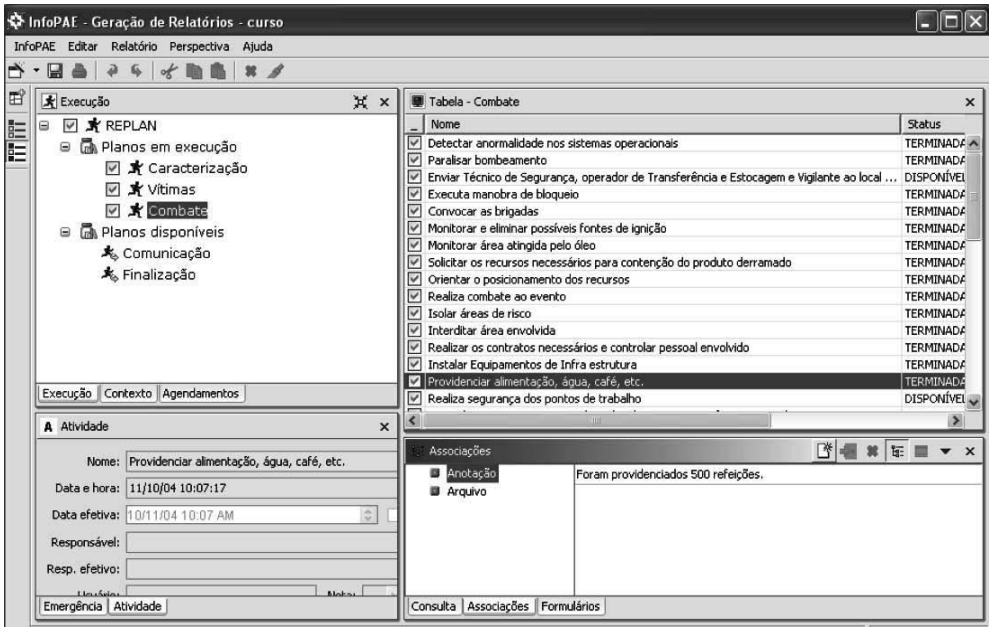


Figura 04 – Geração de Relatórios
Fonte: Carvalho, 2007

Essa avaliação segundo os autores citados, possibilita um estudo mais apurado da lógica empregada, possibilitando uma detecção de eventuais falhas no processo ou a garantia de que as devidas providências foram tomadas no momento correto.

3.3.4 Avaliação

Por fim, na fase de revisão, o sistema possibilita a atualização do banco de dados, editando se necessário, os cenários emergenciais e os procedimentos de resposta, existindo também mecanismo de governança que

permite o controle das modificações e auditoria dos dados. A figura 05 representa a tela de edição de dados que proporciona a edição de diversos itens relacionados ao plano selecionado, como exemplo, a atualização dos tipos de ações.

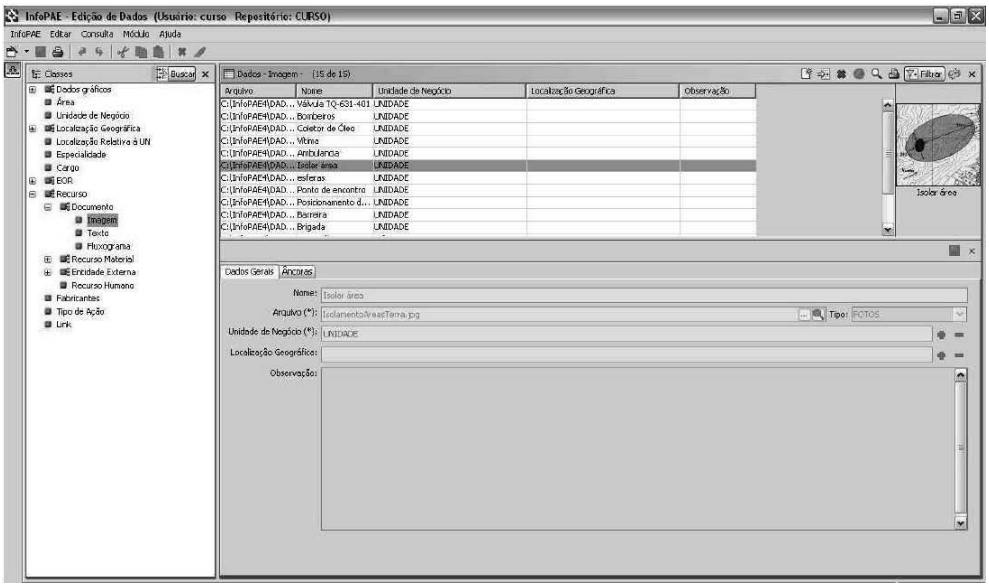


Figura 05 – Edição de Dados
Fonte: Carvalho, 2007

Como conclusão desse processo de PDCA, conforme Antunes, Prista e Tílio (2007), verifica-se que o sistema ajuda na geração, disseminação e registro do conhecimento técnico e das experiências da Petrobras sobre emergências.

3.4 Implantação e treinamento

No item referente à implantação, verifica-se que o sistema está disposto em um ambiente de rede dedicado com a disponibilidade e segurança necessária, formado por 21 servidores de aplicação e dois de banco de dados, apresentando ainda um módulo de acompanhamento remoto que permite o acompanhamento através de qualquer máquina que acesse a rede Petrobras.
Com relação ao treinamento, um curso é oferecido em módulos diferentes de acordo com o público-alvo, apoiando-se também de profissionais na área de computação para dar suporte ao sistema.

4. CONCLUSÕES

Como conclusão, verifica-se que o sistema apresenta uma mudança de paradigma no que se refere à gestão dos planos de emergências, pois permite a aplicação do processo de melhoria contínua e está apto para o seu propósito, pois atua na geração, disseminação e registro do conhecimento técnico da empresa sobre emergências, disponibilizando assim, de uma grande quantidade de informações que correlacionam o tipo de produto que está sendo contido com a sensibilidade ambiental do ecossistema envolvido, e através de mapas, cartas náuticas, desenhos, lista de recursos humanos e equipamentos disponíveis, orienta de forma precisa as ações a serem realizadas pelas equipes para cada cenário acidental, minimizando o impacto de cada ocorrência.
Sendo assim, visto todas as vantagens encontradas no uso do software estudado, nota-se a importância da disseminação do uso deste tipo de sistema em empresas sujeitas ao mesmo tipo de risco ou incidentes similares.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antunes, R. C.; Prista, A.; Tílio, M. (2007). InfoPAE - Sistema Informatizado para Apoio a Plano de Ação de Emergência. InfoGEO Especial - Edição Óleo e Gás. Mundo Geo editora.

Cardoso, A. M. (2007). Sistema de Informações para Planejamento e Resposta a Incidentes de Poluição Marítima por derramamento de petróleo e derivados. Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

Carmona, S. L.; Gherardi, D. F. M. e Tessler, M. G. (2003). Dados de Sensoriamento Remoto e de Geoprocessamento para apoio aos Planos de Contingência durante eventos de derramamentos de óleo em regiões costeiras: O Caso do litoral norte do Estado de São Paulo. In XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, pp 431-438, Belo Horizonte, Brasil

Carvalho, M. T. M. (2007). A contribuição do Geoprocessamento para elaboração e gestão de Planos de Emergência Informatizados através do InfoPAE. 4º Seminário Internacional de Geotecnologias para Petróleo e Gás. São Paulo, Brasil.

K2Sistemas. (2010). InfoPAE. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.k2sistemas.com.br/projetos/infopae.php

Magalhães, L. (2006). Mapas monitoram óleo nas águas de Marajó e Guajará. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.naea.ufpa.br/noticias.aspx?OP=N&cod=79

Tecgraf. (2010). Tecnologia em Computação Gráfica. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.tecgraf.puc-rio.br

Uso do sistema SD2000 Plus na monitorização da saúde do trabalhor. Estudo de caso na Petrobras

Usage of SD2000 Plus system in worker health monitoring. Case study in Petrobras.

De Assis Il, Onildo Ribeiro[a]; Gomes, Maria de Lourdes Barreto[b]
[a] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I, onildo.ribeiro@gmail.com
[b] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I, marilu@ct.ufpb.br

RESUMO
A complexidade no ambiente empresarial está cada vez maior, tornando fundamental o uso de ferramentas completas que supram diretamente as necessidades das organizações, de forma que estas superem os obstáculos que surgem cotidianamente. Tendo em vista esta condição, este estudo tem o objetivo de apontar os benefícios alcançados com o uso do software SD2000 Plus atuante no Monitorização da Saúde do Trabalhador na Petrobras - Petróleo Brasileiro S.A, tratando-se, portanto de um estudo de caso, resultante de uma pesquisa de natureza qualitativa e caráter descritivo. O estudo teve início com a realização de pesquisas bibliográficas sobre o tema com finalidade de desenvolver uma contextualização referente ao assunto abordado; em seguida foram feitas análises em relatórios e publicações, para identificação de aspectos relacionados aos benefícios encontrados com o uso do software; por fim a redação da discussão dos resultados. Como conclusão, verificou-se que o sistema estudado contribui para que os dados, na empresa estudada, tenham uma proximidade com a realidade dos atendimentos, possibilitando uma uniformidade dos registros. Esta uniformidade vislumbra uma melhor troca de informações e um melhor planejamento e adequação das ações aos aspectos relacionados a cada módulo do sistema presente na companhia, possibilitando por fim a implementação de intervenções com base no conhecimento, reduzindo os custos de saúde relacionados ao trabalho. Sendo assim, visto os benefícios encontrados no uso deste software, nota-se a importância da disseminação do uso deste tipo de sistema em empresas portadoras de características similares com a empresa estudada. Todas as informações relacionadas às empresas apresentadas neste trabalho e ao software analisado, entre elas os dados relacionados ao uso de cada módulo, assim como as telas que retratam a utilização do sistema, foram retiradas de entrevistas, relatórios e discussões disponíveis nos sites das empresas aqui mencionadas.
Palavras-chave: sistema de informação, monitorização da saúde do trabalhador.

ABSTRACT
Complexity of company environment is growing every day and it is fundamental the usage of complete tools to directly supply the organization needs in a way that they cross the obstacles that occur daily. Having this in mind, this article has the objective of pointing out the benefits of using the software SD2000 Plus that operates in Worker Health Monitoring in Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A. therefore this is a case study resulting from a qualitative descriptive research. The study started with bibliographical researches about the subject-matter to develop contextualization; analysis in reports and publications to identify aspects related to the benefits of the software usage; and dissertation of results. In conclusion, it can be verified that the studied system contributes to making data and their reality in treatment closer and also to making consistency of registers possible. This uniformity is necessary so that a better trade of information can exist as well as a better planning and adequacy of the actions related to the aspects of each step of the system in the company. All this can enable intervention implementation based on knowledge to reduce work health costs. After all the benefits that were pointed out in the usage of this software it can be noticed the importance of dissemination of this type of system usage in companies that are similar in characteristics with the studied one. All of these information related to the studied company and software presented in this work as well as the screens that represent the usage of the system were taken from interviews, reports and discussions available on their websites.
Keywords: information system, worker health monitoring.

1. INTRODUÇÃO

A Saúde do Trabalhador não é uma preocupação recente. Conforme o Senac (2009) o impacto da Revolução Industrial foi tão espetacular na vida operária, que necessariamente se converteu em um tema de estudo e de ação. Para tanto, Gouveia (2000) a define como um conjunto de atividades que se destina, através das ações de vigilância epidemiológica e sanitária, à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, assim como visa à recuperação e reabilitação da saúde dos trabalhadores submetidos aos riscos e agravos advindos das condições de trabalho.

No Brasil, a Vigilância à Saúde do Trabalhador foi conceituada no Diário Oficial da União (1998) como uma "atuação contínua no sentido de analisar os fatores determinantes e condicionantes dos agravos à saúde relacionados ao ambiente de trabalho, em seus aspectos tecnológico, social, organizacional e epidemiológico" (p. 28). Este monitoramento tem a finalidade de planejar, executar e avaliar intervenções sobre esses aspectos, de forma a controlá-los e nas situações possíveis, eliminá-los.

Visto que um sistema de informação pode otimizar o fluxo de informações, seu uso na assessoria à monitorização da saúde do trabalhador pode trazer inúmeros benefícios, estes que serão aqui discutidos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho é resultante de uma pesquisa de natureza qualitativa e caráter descritivo. Apresenta um estudo apontando os benefícios alcançados com o uso do software SD2000 Plus na Petrobras, tratando-se, portanto de um estudo de caso. Para tanto o estudo foi dividido em três etapas: primeiramente a realização de pesquisas bibliográficas sobre o tema com finalidade de desenvolver uma contextualização referente ao assunto abordado;

em seguida foram feitas análises em relatórios e publicações da Petrobras (usuária do sistema) e da empresa Glauco Tecnologia em Informática Ltda criadora do sistema estudado, para identificação e observação de aspectos relacionados aos objetivos de cada módulo implantado e os benefícios encontrados com o uso do software; por fim a redação da discussão dos resultados. Todas as informações relacionadas as empresas apresentadas neste trabalho e ao software estudado, entre elas os dados relacionados ao uso de cada módulo, assim como as telas que retratam a utilização do sistema, foram retiradas de entrevistas, relatórios e discussões disponíveis nos sites das empresas aqui mencionadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram dispostos partindo da contextualização da empresa Glauco Informática, criadora do sistema de informação SD2000 Plus, seguindo de uma breve explicação sobre o software estudado, e por conseguinte uma ambientização da empresa Petrobras caracterizando o uso do sistema e os benefícios encontrados a partir de cada módulo implantado.

3.1 Glauco Tecnologia em Informática Ltda

Sendo assim, verificou-se que a empresa Glauco informática, sediada em Salvador – BA/Brasil foi criada em 1992, e possui uma estrutura interna constituída das áreas de Tecnologia e Desenvolvimento de Sistemas, Suporte Operacional a Clientes, Administração e Finanças, além de Planejamento, Marketing e Comercial. Conta atualmente com 60 profissionais dos quais 70% possui graduação superior em Análise de Sistemas e muitos são pós-graduados e ou certificados na referida área. Estes se dedicam exclusivamente, ao estudo, desenvolvimento e manutenção de softwares como soluções para o segmento de SMS (Segurança Meio Ambiente e Saúde) como exemplo de produto criado tem-se o sistema SD2000 Plus, abordado neste estudo.

3.2 O Sistema SD2000 Plus

O software SD2000 Plus é um sistema voltado para Gestão de SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde) que, segundo site oficial da empresa Glauco Informática (2010), atende a todas as exigências legais e normativas, possuindo recursos facilitadores para obtenção de Certificações de Sistemas de Gestão, tais como OHSAS 18001 (Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho), ISO 9001 (Sistema de Gestão de Qualidade) e ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental). Disposto de forma modular e integrado, o sistema pode ser adotado para uma ou mais unidades de negócios, ou, ainda, para todo o grupo empresarial de maneira corporativa, tratando-se portanto, de um sistema multiempresa. Os módulos existentes são referenciados como: Medicina Ocupacional, Segurança do Trabalho, Higiene Ocupacional, Meio Ambiente e Qualidade, Odontologia Ocupacional, Serviço Social, Nutrição e Psicologia Ocupacional, incluindo também dois módulos extras: Sua Saúde Web (realiza consultas sistematizadas para visualização de dados contidos no seu prontuário médico), e o módulo Bussiness Inteligence que oferece suporte nos processos decisórios para área de SMS. Dentre diversas empresas que fazem uso deste sistema, a Petrobras encontra-se em processo avançado de implantação e utilização, comentado a seguir.

3.3 Utilização do SD2000 Plus na Petrobras

A Petrobras é uma empresa estatal de economia mista, fundada em 1953, operando hoje, conforme site oficial da empresa (2010), em 27 países, no segmento de energia, prioritariamente nas áreas de exploração, produção, refino, comercialização e transporte de petróleo e seus derivados.

O sistema estudado, teve sua utilização iniciada na empresa em 2001 na Unidade de Negócios da Bahia, conforme Alcantara e Lima (2008), atingindo atualmente 47 unidades e cerca de 100 plataformas. A Petrobras utiliza atualmente os módulos de Medicina Ocupacional, Odontologia Ocupacional, Serviço Social, Nutrição e Psicologia Ocupacional, além dos módulos extras Sua Saúde Web e Bussiness Inteligence do SD2000 PLUS, com cerca de 1.200 usuários utilizando o software.

3.3.1 Medicina Ocupacional

O módulo de Medicina Ocupacional apresenta como principal vantagem a informatização do prontuário médico, contudo, conforme SD2000 (2010) ainda apresenta características marcantes em sua utilização pela Petrobras, como o cálculo de audiometrias com geração automática de audiogramas, a vigilância epidemiológica com permissão de visualização de perfis dos grupos e de gráficos de evolução, registro de licenças médicas e absenteísmo, e ainda a programação e controle de exames médicos.

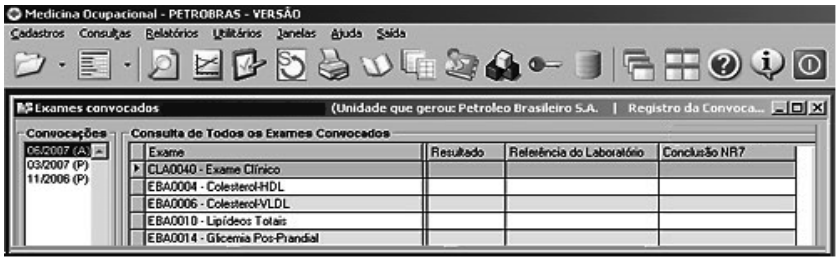


Figura 01 – Módulo de Medicina Ocupacional
Fonte: SD2000, 2010

A figura acima representa os exames convocados relacionados ao modulo Medicina Ocupacional. É possível visualizar o suporte a diversos tipos de exames, desde o clínico geral até exames mais específicos como colesterol, lipídios e glicemia.

3.3.2 Higiene Ocupacional

O módulo de Higiene Ocupacional foi implantado gradativamente e customizado de acordo com as características da Petrobras, para tanto, apresenta funções referentes à Identificação e cadastro de GRO (Grupos de Riscos Ocupacionais); Geração automática do PPP (Perfil Profissiográfico Previdenciário) e LTCAT (Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho) e do controle de entrega de EPIs; e cálculo automático da intensidade de agentes de riscos físicos e dos níveis potenciais de exposição a agentes químicos, como demonstrado na figura 02.

Figura 02 – Módulo de Higiene Ocupacional
Fonte: SD2000, 2010

Conforme a apresentação no Workshop de encontro dos usuários do SD2000 Plus, o higienista Roberto Jaques (2008), consultor da Petrobras, alega que a principal vantagem neste modulo é a facilidade de demonstração de evidências, fato que facilita o processo de auditoria do Ministério do Trabalho, do Ministério da Previdência e da OHSAS 18.001. Os principais esforços neste modulo estão focados na criação de indicadores da higiene ocupacional.

3.3.3 Odontologia Ocupacional

O módulo Odontologia Ocupacional também se encontra implantado e em operação normal em todas as unidades de negócio que possuem esta atividade, tendo como itens característicos deste modulo, segundo SD2000 (2010) a apresentação do prontuário, contendo informações referentes à Anamnese, representando na figura 03, atestado de saúde bucal, receita odontológica e exames clínicos e odontológicos, tendo ainda, como principal vantagem, a visualização de um odontograma, com perfil odontológico individual e associação de cores e códigos padrões da área.

Figura 03 – Módulo de Odontologia Ocupacional
Fonte: SD2000, 2010

A figura acima caracteriza o modulo de Anamnese Odontológica que capta principalmente informações referentes aos hábitos de higiene oral, como a freqüência de escovação, freqüência na utilização do flúor e do fio dental e higiene da língua.

3.3.4 Serviço Social, Nutrição e Psicologia Ocupacional

No módulo destinado ao Serviço Social, Nutrição e Psicologia Ocupacional, as vantagens encontradas referem-se ao registro dos atendimentos com controle de ações desenvolvidas e acompanhamento da evolução de casos

e das recomendações, como demonstrado na figura 04 com o parecer do serviço social, tendo também como característica, o controle de palestras, seminários, encontros e reuniões.

Figura 04 – Módulo de Serviço Social, Nutrição e Psicologia Ocupacional
Fonte: SD2000, 2010

Na figura acima é possível visualizar uma preocupação com identificação da pessoa atendida, dispondo de campos destinados para preencher informações sobe o vinculo da pessoa atendida com a Petrobras, além da natureza do cargo e função. Como funções deste módulo observam-se campos específicos para a caracterização do atendimento (rotina ou emergência), o tipo (demanda nova, acompanhamento) e ainda um espaço para o resumo da situação apresentada e o parecer do serviço social.

3.3.5 Sua Saúde Web

O módulo Sua Saúde Web é caracterizado pela realização de consultas sistematizadas por parte de qualquer funcionário da Petrobras para visualização de dados contidos no seu respectivo prontuário medico. Este módulo proporcionou um melhor controle de saúde individual dos trabalhadores da empresa, através do acompanhamento de séries históricas, de receitas e recomendações médicas, de exames médicos programados, marcados ou pendentes e da programação de vacinas.

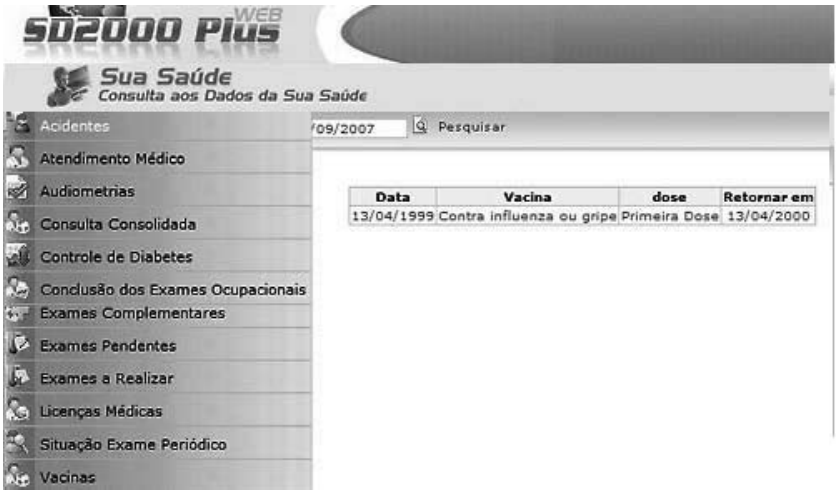


Figura 05 – Módulo Sua Saúde Web
Fonte: SD2000, 2010

As consultas no prontuário médico estão disponíveis aos funcionários a partir de qualquer computador com acesso a internet. As consultas envolvem diversos tipos de informações como a visualização de exames e o controle de vacinas, como evidencia a figura 05.

3.5.6 Bussiness Inteligence

Por fim, as vantagens encontradas no módulo Bussiness Inteligence, referem-se à permissão de múltiplas visões dos indicadores de gestão, em forma de tabelas e gráficos, parametrizadas pela estrutura organizacional ou selecionadas por filtros específicos. A geração de indicadores personalizados, apresentado na figura 06, permite comparações com vistas à otimização do processo de gestão de SMS na Petrobras.

Figura 06 – Módulo Bussiness Inteligence
Fonte: SD2000, 2010

Conforme Elias (2008), médico do trabalho e responsável pelo processo de geração de indicadores corporativos de saúde da Petrobras, a gestão de indicadores de saúde tem por finalidade gerar automaticamente os coeficientes de incidência e de prevalência, em nível corporativo da Petrobras. Estes indicadores, segundo o palestrante, também permitem a consolidação, análise crítica e divulgação das informações, como forma de diagnosticar a realidade e orientar a política e as ações, objetivando melhorar os perfis de saúde da empresa.

4. CONCLUSÕES

Como conclusão, verificou-se que de acordo com a abrangência do uso do sistema estudado, o SD2000 Plus contribui para que os dados e a forma de registro, na empresa estudada, tenham uma proximidade com a realidade dos atendimentos, possibilitando uma uniformidade dos dados registrados. Esta uniformidade vislumbra uma melhor troca de informações e um melhor planejamento, prevenção e adequação das ações aos aspectos relacionados a cada módulo do sistema presente na companhia, possibilitando por fim a implementação de intervenções com base no conhecimento, reduzindo/contendo os custos de saúde relacionados ao trabalho. Sendo assim, visto todos os beneficios encontrados no uso do software analisado, nota-se a importância da disseminação do uso deste tipo de sistema em empresas portadoras de características similares aqui estudadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcantara, G. O; Lima, R. A. T. (2008) Registro informatizado dos atendimentos do serviço social na Petrobras: uma ferramenta para sistematização da prática profissional. Artigo na 19ª Conferência Mundial de Serviço Social. Salvador, Brasil.

Brasil. Ministério da Saúde. (1998). Aprova a instrução normativa de vigilância em saúde do trabalhador no SUS. Diário Oficial da União, Brasília, Portaria n. 3.120,1º jul. Seção 1, p. 28-30.

Elias, M. (2008). Indicadores de Saúde Ocupacional. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.sd2000.com.br/main/noticias/detalhes.aspx?nid=431

Gouveia, R. (2000). Saúde pública, suprema lei: a nova legislação para a conquista da saúde. São Paulo: Mandacaru.

Jaques, R. (2008). Gestão de Riscos Ocupacionais. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.sd2000.com.br/main/noticias/detalhes.aspx?nid=434

Petrobras. (2010). Quem somos. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos

SD2000. (2010). Projeto Petrobras. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.sd2000.com.br/main/noticias/detalhes.aspx?nid=410

Senac. (2009). SENAC - MT realiza Semana Interna de Prevenção de Acidentes – SIPAT. Consultada em Outubro, 2010, em http://www2.mt.senac.br:8080/index.php?link=ler_news&id=268

Movimentação manual de cargas – Influência na força requerida para manutenção do equilíbrio durante transposição de obstáculos em trabalhadores da construção

Manual material handling – Effect on the force required to maintain balance during obstacle clearance in construction workers

Azevedo, Rui[a]; Martins, Cristina[b]; Sá, Maria Manuel[b], Rodrigues, Carlos[b]; Cardoso, João[b]; Teixeira, José[c]; Barroso, Mónica[c]
[a] Centro de Apoio Técnico à Segurança no Trabalho, Instituto Superior da Maia Av. Carlos Oliveira Campos 4475-690 Avioso S. Pedro, razevedo@maieutica.ismai.pt, crodrigues@ismai.pt, jcardoso@ismai.pt
[b] CIDESD, Instituto Superior da Maia Av. Carlos Oliveira Campos 4475-690 Avioso S. Pedro, mmartins@docentes.ismai.pt
[c] Escola de Engenharia, Universidade do Minho Campus de Azurém 4800-058 Guimarães, jct@civil.uminho.pt, mbarroso@dps.uminho.pt

RESUMO
A construção representa, a nível mundial, o sector com maior número de acidentes mortais associados a quedas. Diversos estudos têm sido efectuados no sentido de compreender as causas e circunstâncias relativas à ocorrência destes acidentes. Os resultados destes estudos apontam, entre outros, factores ligados a escorregamentos e tropeçamentos em estruturas e obstáculos presentes em obra. Apesar da enorme prevalência de operações de movimentação manual de cargas ao longo do processo construtivo e do efeito nefasto destas operações no equilíbrio postural e na percepção de factores de risco, por limitação do campo de visão, verifica-se ser, ainda insipiente, o seu estudo na ocorrência de acidentes.
No presente artigo apresenta-se um estudo laboratorial, no qual se pretende verificar o contributo de operações de movimentação manual de cargas para a ocorrência de quedas, através da análise da força requerida para manutenção do equilíbrio aquando da transposição de obstáculos. Para o efeito recorreu-se a uma amostra de oito trabalhadores da construção. Na análise da força exercida cada trabalhador utilizou um arnês, acoplado a uma célula de força suspensa numa linha de vida. A análise dos resultados obtidos demonstrou ser necessário (ou haver, existir…) um aumento da força exercida pelo trabalhador, para a manutenção do equilíbrio, aquando do transporte de cargas.
Palavras-chave: Transposição de obstáculos; célula de força; Equilíbrio postural; movimentação manual de cargas; segurança na construção.

ABSTRACT
The construction industry has been the sector that reports a higher incidence of fatal accidents all over the world. Several studies have been conducted in order to address the causes of higher rates of accidents in this sector. These studies point out, among other factors, the occurrence of trips and slips in obstacles and structures as major causal factors for the occurrence of falls. In spite of the enormous amount of tasks, in the construction process, involving manual material handling of loads and its negative effect on postural balance and risk perception, the contribution of these tasks for the occurrence of falls, in the construction industry, is scarce.
This paper presents a laboratory simulation study of the contribution of manual material handling tasks for the occurrence of falls through the analysis of the force required to preserve postural balance during obstacle clearance. A sample of eight construction workers participated on this study, which were attached, by an harness, to a load cell in order to analyse the force exerted during the performance of each trial. The results showed an increase of the applied force when the task was performed with the handling of a load
Keywords*:* Obstacle clearance; Load cell; postural balance; manual material handling; construction safety

1. INTRODUÇÃO

O sector da construção civil tem sido apontado, na bibliografia, como aquele que regista o maior número de acidentes de trabalho, sobretudo relativos a quedas (Salminen, 1995; Jeong, 1998; Hinze et al., 1998; Janicak, 1998; Koningsveld et Molen, 1997; Goldsheider et al., 2002; Pan et al., 2002; Huang et Hinze, 2003; Pertula et al., 2003; Chi, 2004; Chi et al., 2005; Haslam et al., 2005; Hämäläinen et al., 2006; Ale et al., 2008; HSE, 2009, Lipscomb et al 2006 Glazner et al 2005).
As quedas ao mesmo nível devem-se, principalmente, a tropeçamentos resultantes da desorganização típica de um estaleiro de construção civil, muitas vezes associadas a transporte de objectos de grandes dimensões e peso. (Lipscomb et al., 2006 Glazner et al., 2005; Pacquett et al., 1999; Pan et al., 2003).
Contudo, como é referido na literatura, (Leclercq et al., 2005; Leclerq e tal., 2007), os estudos efectuados sobre este tipo de acidentes são muito insipientes.
A literatura refere que a probabilidade de tropeçamento e queda, aquando da transposição de obstáculos em obra, aumenta com o transporte manual de cargas (Azevedo et al., 2010). Por outro lado, verifica-se que a movimentação manual de cargas, sobretudo de peso elevado, perturba o equilíbrio postural (Roberts, 1995; Toussaint et al., 1997; Myung et Smith, 1997; Toussaint et al, 1998; Van der Burg et al., 2000; Kollmitzer et al., 2002; Pan et al., 2003). Assim sendo, o estudo da influência da força exercida pelo trabalhador, para manutenção do equilíbrio durante a transposição de obstáculos, em operações de movimentação manual de cargas, é fundamental para aprofundar a investigação neste domínio e propor soluções para minimizar o impacto dos acidentes por queda no sector da Construção.

Neste estudo, procedeu-se à medição da força exercida por uma amostra de trabalhadores, afectos à construção civil, durante a transposição de obstáculos em quatro condições distintas: sem carga; com movimentação manual de cargas de diferente peso ao ombro, lateralmente e frontalmente.
Apesar da ultrapassagem do obstáculo, durante a marcha, assumir diversas formas, desde transpor, pisar o obstáculo ou circundar (Austin et al., 1999; Berard et Vallis, 2006), neste estudo apenas se estudou o processo de transposição, uma vez que para além de ser o mais comum num estaleiro de construção civil parece ser o que impõe maior desafio para a manutenção do equilíbrio, implicando um risco acrescido de queda (Austin et al., 1999).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia seguiu o protocolo anteriormente referido por Azevedo et al. (2010), o qual constou na selecção de uma amostra de 8 trabalhadores afectos à construção civil, sem qualquer histórico de lesões músculo-esqueléticas ou neurológicas com influência ao nível do equilíbrio postural.
Durante os ensaios os trabalhadores executaram, repetidamente, marcha estacionária num tapete rolante (marca MIRALAGO, especialmente concebido para o efeito) de 4 metros de comprimento, com uma velocidade constante de 4 Km/h, correspondente à velocidade normal de marcha com transporte de carga. Sobre o tapete foram colocados, com intervalos de tempo variáveis, três obstáculos, ocultados por uma cortina, para evitar a antecipação destes durante o processo de marcha e garantir um efeito de surpresa no surgimento dos obstáculos.
A utilização dos três obstáculos teve como intuito simular os diversos constrangimentos que podem surgir num estaleiro de construção civil.
Cada trabalhador recebeu instruções para proceder à transposição dos obstáculos. Para evitar a queda e salvaguardar a integridade física, o trabalhador encontrava-se suspenso por um arnês, durante a realização dos ensaios. Acoplado a esse arnês encontrava-se uma célula de força (Globus Ergometer Load Cell).
O procedimento experimental envolveu três ensaios de transposição de obstáculos em quatro tarefas distintas (Andar sobre a passadeira com transposição de obstáculos sem transporte de carga; andar sobre a passadeira, com transposição de obstáculos com transporte de uma carga de 25 kg; andar sobre a passadeira com transposição de obstáculos com transporte de uma carga de 18 kg; andar sobre a passadeira com transposição de obstáculos com transporte de uma carga de 10 kg).
Nas tarefas envolvendo movimentação de cargas, os trabalhadores adoptaram três posturas distintas (transporte da carga ao ombro, lateral e frontal) comummente utilizadas pelos trabalhadores em obra.
Antes de iniciar cada ensaio a célula foi calibrada, com o trabalhador em posição ortoestática, (Fo = 0 kg/f), de acordo com a figura 1 a). A força medida na célula de força, aquando da transposição do obstáculo, corresponde ao vector F_f representado na figura 1 b).

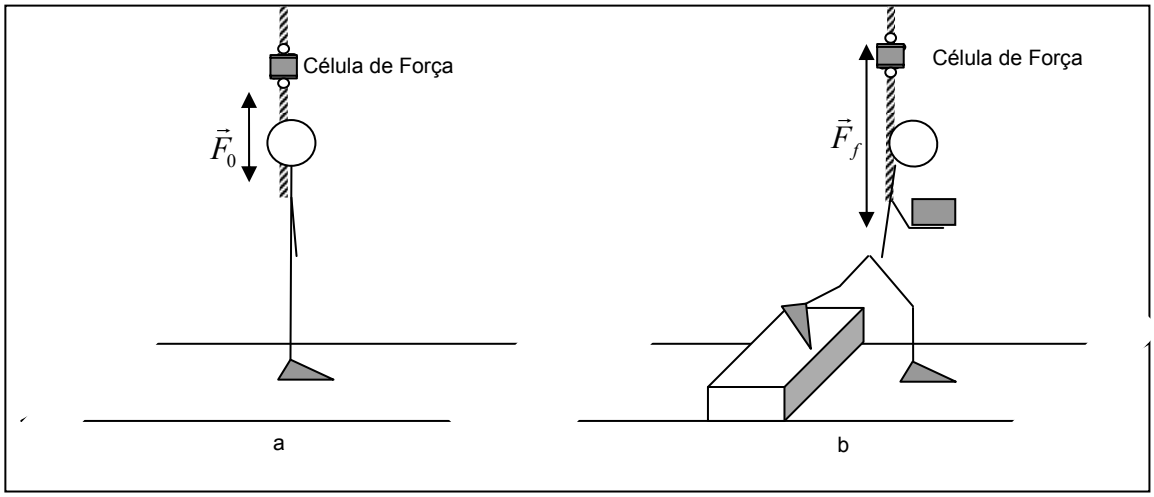


***Figura 1**- Esquema dos ensaios efectuados em que se indicam as características a) da força inicial F_0 e b) da força exercida pelo trabalhador, F_f aquando da transposição do obstáculo.*

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos da força média exercida pelos 8 trabalhadores para cada um dos ensaios efectuados.

Tabela 1 – Força média exercida pelos trabalhadores durante os ensaios

Postura	Força	
	Média (Kgf)	DP (Kgf)
S/ carga	8,63	5,01
Transporte de carga de 10 Kg lateral	8,97	7,39
Transporte de carga de 18 Kg lateral	9,64	7,63
Transporte de carga de 25 Kg lateral	11,75	9,18
Transporte de carga de 10 Kg ao ombro	9,59	6,67
Transporte de carga de 18 Kg ao ombro	9,10	8,31
Transporte de carga de 25 Kg ao ombro	10,62	8,06
Transporte de carga de 10 Kg frontal	12,31	12,28
Transporte de carga de 25 Kg frontal	13,74	10,55

3.1. Influência da carga

Verifica-se, pela análise de variância (ANOVA) efectuada, a existência de diferenças estatisticamente significativas na força média exercida pelo trabalhador, aquando da transposição dos obstáculos com diferentes cargas, quando a carga é transportada lateralmente ou frontalmente (P<0,01). Porém, quando a carga é transportada ao ombro não existem diferenças estatisticamente significativas nos valores médios obtidos para a força exercida pelo trabalhador aquando do transporte das diferentes cargas (P>0,05).

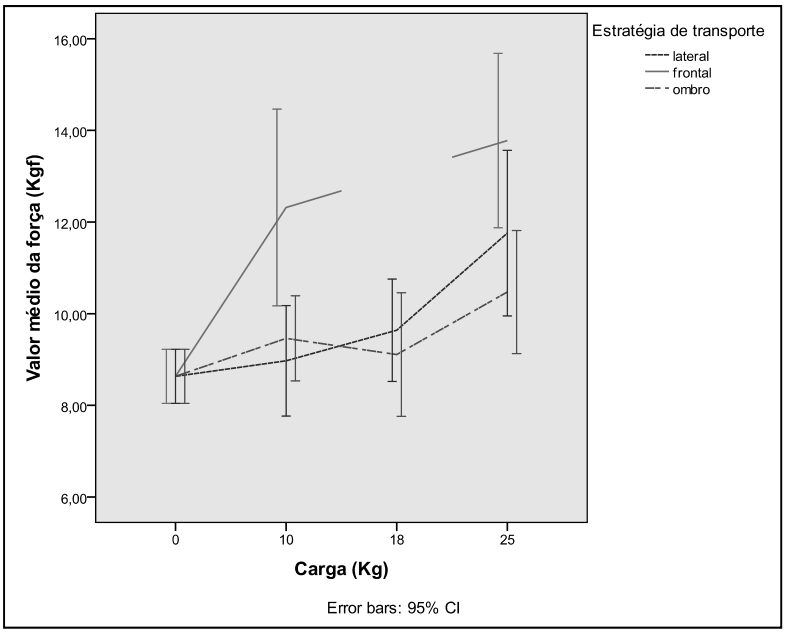


Figura 2 – Gráfico do valor médio da força exercida pelo trabalhador, em função da carga

A aplicação do teste HSD de Tukey, complementada pela análise do gráfico da figura 2 revela que quando a carga é transportada frontalmente, os valores obtidos para a força de recuperação de equilíbrio exercida pelo trabalhador, aquando do transporte de cargas de 10Kg e 25Kg são significativamente superiores aos obtidos quando o trabalhador não transporta qualquer carga. Assim, os resultados obtidos demonstram que a transposição de obstáculos torna-se mais instável e mais exigente, em termos de recuperação de equilíbrio postural, quando é efectuado transporte de cargas.

No que se refere ao transporte lateral da carga verificou-se, pela aplicação do teste HSD de Tukey e pela análise do gráfico da figura 2, um aumento estatisticamente significativo para o valor médio obtido da força de recuperação do equilíbrio, exercida pelo trabalhador, durante a transposição do obstáculo, no transporte de cargas de 25Kg, em relação aos obtidos sem qualquer transporte de carga, ou com cargas de 10 kg e 18 kg.

Estes resultados parecem indicar que o processo de manutenção do equilíbrio, durante a transposição de obstáculos, é mais complexo no transporte de cargas mais pesadas (a partir de 25Kg), sendo este processo pouco afectado no transporte de cargas mais leves (10Kg e 18Kg).

Em relação ao transporte de cargas ao ombro, verifica-se a inexistência de diferenças estatisticamente significativas em relação aos valores obtidos para a força de recuperação de equilíbrio exercida pelo trabalhador. Assim, é possível constatar que o processo de recuperação do equilíbrio, durante a transposição de obstáculos, quando a carga é transportada ao ombro, não é afectado pelo peso da carga.

3.2. Influência da estratégia de transporte

Verifica-se, pela análise de variância (ANOVA) efectuada, a existência de diferenças estatisticamente significativas na força média exercida pelo trabalhador, aquando da transposição dos obstáculos em função da estratégia de transporte adoptada pelo trabalhador (P<0,01).

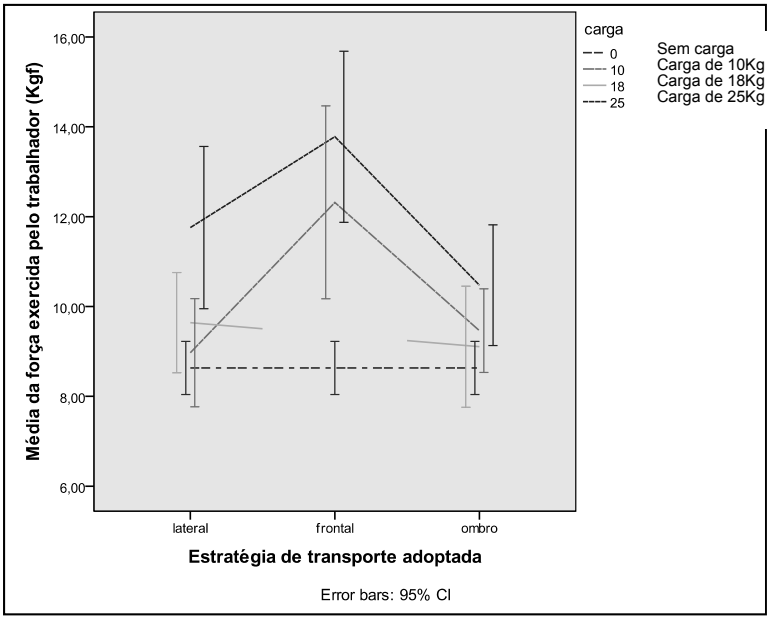


Figura 3 – Gráfico do valor médio da força exercida pelo trabalhador, em função da carga

De acordo com o teste HSD de Tukey, complementado pela análise do gráfico da figura 3, verifica-se que os valores obtidos para a força de recuperação do equilíbrio são significativamente mais elevados para o transporte de cargas frontal.
Face aos resultados obtidos verifica-se que a estratégia de transporte frontal da carga é a que impõe maiores dificuldades na manutenção e recuperação do equilíbrio postural aquando da transposição de obstáculos. Assim é possível inferir que esta estratégia é que mais contribui para a ocorrência de quedas.

4. CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos verifica-se que a estratégia de transporte frontal da carga é que apresenta maiores dificuldades na manutenção e recuperação do equilíbrio, aquando da transição de obstáculos, este facto pode ser explicado, de acordo com Toussaint et al. (1997) pela adição da massa da carga ao indivíduo, com consequentemente deslocação do CM do sujeito em sentido anterior. A deslocação anterior do CM em relação à base de suporte perturba o equilíbrio postural, potenciando a ocorrência de quedas. Roberts, (1995), Kollmitzer et al. (2002) e Pan et al. (2003) através do aumento a amplitude das oscilações corporais, o que contribui para a ocorrência de situações de desequilíbrio.
Verifica-se, também, que a força requerida para recuperação do equilíbrio aumenta com cargas de maior peso, o que pode estar associado à diminuição no comprimento de ciclo de marcha decorrente do aumento de peso da carga assim como à maior deslocação sofrida pelo CM aquando do transporte de cargas mais pesadas (Hsiang et Chang, 2002).
Em termos de estratégia de transporte constata-se que o transporte ao ombro, apesar de não ser ergonomicamente mais favorável e contribuir para a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas, foi o que ofereceu maior estabilidade postural.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ale, B., Bellamy, L., Baksteen, H., Damen, M., Goossens, L., Hale, A., et al. (2008). Accidents in the construction industry: An analysis of accident reports using storybuilder. *Reliability Engineering and System Safety* (93), pp. 1523-1533.

Azevedo, Rui; Cardoso, João; Rodrigues, Carlos; Martins, Cristina; Teixeira, José; Barroso, Mónica (2010). Acidentes devido à Manutenção manual de cargas na construção civil. livro de actas do Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais, pp 80-84.

Chi, C.-F. (2004). Accident analysis of work-related injuries in Taiwan. *Proceedings of the Ergonomic Congress of the Official Portuguese language Countries.*

Chi, C.-F., Chang, T.-C., & Ting, H.-I. (2005). Accident patterns and prevention measures for fatal occupational falls in the construction industry. *Applied Ergonomics* (36), pp. 391-400.

Glazner, J., Bondy, J., Lezotte, D. C., Lipscomb, H., & Guarini, K. (2005). Factors Contributing to Construction Injury at Denver International Airport. *American Journal of Industrial Medicine* (47), pp. 27-36.

Goldsheider, D., Nordin, M., Weiner, S. S., & Hiebert, R. (2002). Musculoskeletal Symptom Survey Among Mason Tenders. *American Journal of Industrial Medicine* (42), pp. 384-396.

Hämäläinen, P., Takala, J., & Saarela, K. L. (2006). Global estimates of occupational accidents. *Safety Science , 44*, pp. 137-156.

Haslam, R. A., Hide, S., Gibb, A. G., Gyi, D. E., Pavitt, T., Atkinson, S., et al. (2005, June). Contributing factors in construction accidents. *Applied Ergonomics , 36* (4), pp. 401-415.

Hinze, J., Pedersen, Caroline, & Fredley, J. (1998). Identifying root causes of construction accidents. *Journal of Construction Engeneering and Management , 124* (1), pp. 67-71.

HSE - Health and Safety Executive. (2009). *Underlying causes of construction fatal accidents – Review and sample analysis of recent construction fatal accidents.* Construction Division. HSE books.

Huang, X., & Hinze, J. (2003). Analysis of Construction Worker Fall Accidents. *Journal of Construction Engineering and Management , 129* (3), pp. 262–271.

Janicak, C. A. (1998). Fall-related deaths in the construction industry. *Journal of Safety Research , 29* (1), pp. 35-42.

Jeong, B. Y. (1998). Occupational deaths and injuries in the construction industry. *Applied Ergonomics , 29* (5), pp. 355-360.

Kollmitzer, J., L., O., Ebenbichler, G. R., E., G. J., & DeLuca, C. J. (2002). Postural Control During Lifting. *Journal of Biomechanics , 35*, pp. 585-594.

Koningsveld, E. A., & Molen, H. F. (1997). History and future of ergonomics in building and construction. *Ergonomics* (40), pp. 1025–1034.

Leclercq, S. (2005). Prevention of so-called "accidents on the level" in occupational situations: a research project". *Safety Science , 45*, pp. 359-371.

Leclercq, S., Thouy, S., & Rossignol, E. (2007). Progress in understanding processes underlying occupational accidents on the level based on case studies. *Ergonomics , 15* (1), pp. 59-79.

Lipscomb, H. J., Glazner, J. E., Bondy, J., Guarini, K., & Lezotte, D. (2006). Injuries from slips and trips in construction. *Applied Ergonomics* (37), pp. 367-274.

Myung, R., & Smith, J. L. (1997). The effect of load carrying and floor contaminants on slip and fall parameters. *Ergonomics , 40* (2), pp. 235-246.

Pan, C. S., Chiou, S. S., Hsiao, H., Wassell, J. T., & Keane, P. R. (1999). Assessment of perceived traumatic injury hzards during drywall hanging. *International Journal of Industrial Ergonomics , 25*, pp. 29-37.

Pan, C. S., Chiou, S., & Hendricks, S. (2003). The effect of drywall lifting method on workers' balance in a laboratory-based simulation. *Occupational Ergonomics , 3*, pp. 253-249.

Paquet, V., Punnet, L., & Buchholz, B. (1999). An evaluation of manual material handling in highway construction work. *International Journal of Industrial Ergonomics* (24), pp. 431-444.

Perttula, P., Merjama, J., Kiurula, M., & Laitinen, H. (2003). Accidents in materials handling at construction sites. *Construction Management and Economics* (21), pp. 729-736.

Roberts, T. D. (1995). *Understanding Balance - The mechanics of posture and locomotion* (1ª Edição ed.). London: Chapman & Hall.

Salminen, S. (1995). Serious occupational accidents in the construction industry. *Construction Management and Economics* (13), pp. 209-306.

Toussaint, H. M., Commissaris, D. A., Hoozemans, M. J., & Beek, P. J. (1997). Anticipatory postural adjustments prior to load pick-up in a bi-manual whole-body lifting task. *Medicine and Science in Sports and Exercise , 29*, pp. 1208-1215.

Toussaint, H. M., Michies, Y. M., Faber, M. N., Commissaris, D. A., & van Dieën, J. H. (1998). Scalling anticipatory postural adjustments dependent on confidence of load in a bi-manual whole-body lifting task. *Exerimental brain research , 120*, pp. 85-94.

van der Burg, J. C., van Dieën, J. H., & Toussaint, H. M. (2000). Lifting an unexpecteddly heavy object: the effects on low-back loading and balance loss. *Cinical Biomechanics* (15), pp. 468-477.

Estudo comparado nas administrações públicas de quatro países europeus: estatísticas de sinistralidade laboral 2004 – 2008

Comparative study in the public administrations of four European countries: occupational accidents' statistics 2004 – 2008

Baptista, Conceição[a], Anjos, Cláudia[a] , Gago da Silva, Matilde[a] , Alves Pinto, Fernando[b], Hipólito, João[b] , Pessoa, Susana
[a] Instituto Nacional de Administração, IP., Palácio Marqueses do Pombal 2784-540 Oeiras, email: conceicao.baptista@ina.pt
[b] Autoridade para a Segurança Alimentar e Económica, Av. Conde de Valbom, 98 1050-070 Lisboa, e-mail: fapinto@asae.pt

Resumo
O presente artigo concretiza uma recolha e reflexão sobre os dados de sinistralidade laboral no sector da Administração pública (AP) em Portugal, Espanha, Reino Unido, Suécia. A recolha de dados foi efectuada tendo em consideração o sistema ESAW (Eurostat) e os dados disponibilizados e validados por cada país no que se refere ao número e principal causa de acidentes de trabalho na administração pública de cada um dos países reportados neste artigo. Este sector de actividade reveste-se de evidentes limitações no seu estudo: o modelo e a configuração do sector oferece substanciais diferenças entre os países estudados, as estatísticas de acidentes de trabalho não se revestem do mesmo tratamento e não apresentam os mesmos níveis de fidedignidade, existem categorias de análise que não são consideradas para o sector da Administração pública por ausência de dados disponíveis, existem fontes que são contraditórias face ao número de acidentes ocorridos no sector, existe uma limitação de interpretação pela dificuldade em atender quais os subsectores da AP que mais influem para os números disponíveis. São diversas as dificuldades colocadas ao estudo destas distintas realidades. No seu conjunto, estas restrições colocaram ameaças à componente de comparabilidade entre países, ficando evidente que a definição de uma estratégia comunitária para a promoção da Segurança no trabalho no sector da Administração pública deve, antes de qualquer protocolo, assentar sobre uma evolução no processo de uniformização, harmonização e especificação dos mecanismos de recolha e tratamento de dados neste sector que representa um grande volume de trabalhadores em cada país. Neste ponto, o investimento consistente pelo Eurostat tem sido reconhecido e concreto dado que, oferecendo uma metodologia (ESAW) influencia os países a desencadear processos de recolha e reporte de dados com crescente fiabilidade.
Palavras-chave: *Administração pública, estatísticas, acidentes de trabalho, taxas de incidência*

Summary
This article deals with a collection and reflection on the data of occupational accidents in the sector of public administration (PA) in Portugal, Spain, UK, Sweden. Data collection was carried out taking into consideration the system ESAW (Eurostat) and the data available and validated by each country as regards the number and main cause of accidents in the government of each country reported in this article. This sector of activity is of obvious limitations in their study: the model and configuration of the sector offers substantial differences among the countries studied, the statistics of accidents at work do not differ markedly from the same treatment and not have the same levels of reliability, there categories of analysis that are not considered for the field of public administration for a lack of data available, there are sources that are contradictory to the number of accidents in the sector, there is a limitation of the interpretation difficulties which attend the sub-sectors that are involved AP the numbers available. There are several difficulties involved in studying these different realities. Taken together, these restrictions placed threats component of comparability between countries, making it clear that the definition of a Community strategy to promote safety at work in the field of public administration must, before any protocol based on a step in process standardization, harmonization and specification of the mechanisms for collecting and processing data in this sector which represents a large volume of workers in each country. At this point, the consistent investment by Eurostat and concrete has been recognized as offering a methodology (ESAW) influences countries to initiate procedures for collecting and reporting data with increasing reliability.
Keywords: *public administration, statistics, industrial accidents, incidence rates*

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal, a Administração pública não tem sido um dos sectores primordiais de estudo de diagnóstico das condições de trabalho e delineação de estratégias de intervenção específicas para a promoção das mesmas. Existem dados dispersos e incompletos (em função da fonte de informação) que não permitem uma leitura válida e coerente da realidade. Para contrariar este problema que também se coloca em alguns países europeus, por exemplo no que se refere ao sub reporte (e.g. Reino Unido), a Directiva 89/391/ECC de 12/6/1989 requer que a Comissão Europeia proceda a harmonização dos dados relativos a acidentes de trabalho com mais de 3 dias de ausência, no espaço europeu. Esta importante directiva especifica que " *the employer shall keep a list of occupational accidents resulting in a worker being unfit for work for more than three working days*" e "*draw up, for the responsible authorities and in accordance with national laws and/or practices, reports on occupational accidents suffered by his workers…" e* deu origem, em 1990, ao projecto *ESAW – European Statistics of Accidents at Work*. Este projecto é essencial para a comparação e interpretação de dados que permitam a monitorização das principais tendências SST e delineação de estratégias eficazes de prevenção de ocorrência de acidentes de trabalho, nos Estados Membros. Niza, Silva e Lima (2006) assinalam a elevada variabilidade que existe na definição e operacionalização de acidente de trabalho. Conclusão idêntica foi referida por Jacinto e Aspinwall (2004) relativamente ao sistema de reporte de acidentes de trabalho, na Europa. A problemática da comparabilidade de dados e tendências SST no espaço europeu assume crescente preocupação, não só em

termos académicos, também em termos de formulação de políticas públicas adequadas à promoção das condições de trabalho e prevenção da sinistralidade laboral. No presente trabalho sobre sinistralidade laboral, e considerando a diferenciação na conceptualização de acidente de trabalho e de formas de reporte formal dos mesmos, assumimos a informação veiculada pelo projecto ESAW, especificamente adoptando a noção de acidente de trabalho como " a discrete occurrence in the course of work which leads to a psysical or mental harm" e a noção de acidente de trabalho mortal como " accidents at work leading to the death of the victim within a year (after the day) of the accident". A comparabilidade de dados ESAW sobre as Administrações públicas dos Estados Membros permitirá compreender quais os países que revelam uma evolução positiva e que práticas organizacionais, legais ou outras estão alicerçadas a esses resultados; quais as principais causas para ocorrência de acidentes de trabalho e se existe uma transversalidade na causalidade apurada; como se caracteriza Portugal, no conjunto das outras AP europeias, em termos de sinistralidade laboral e que pontos devem ser corrigidos e incrementados em termos de prevenção de riscos e acidentes. O presente artigo apresenta os dados de 4 países europeus (Portugal, Espanha, Reino Unido e Suécia) e acentua constrangimentos nacionais para o estudo e, subsequente, intervenção planeada na realidade diversa da AP Portuguesa.

2. MÉTODO

As fontes para recolha de informação foram o Eurostat, especificamente o enquadramento de referência *ESAW - European Statistics on Accidents at Work*. Foi igualmente tido em consideração o sistema nacional de cada um dois países estudados. No caso de Portugal foi dada a primazia aos dados disponibilizados pelo *Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP) do Ministério do Trabalho e da Segurança Social (MTSS)*. Para além do GEP foram também efectuadas reuniões de trabalho com os seguintes organismos: *Escola Nacional de Saúde Pública*, *Direcção Geral da Administração e do Emprego Público* e *Autoridade para as Condições de Trabalho*. No caso da Espanha, as estatísticas relativas a AP espanhola foram obtidos no *Ministério de Trabajo e Inmigracion* do qual faz parte o *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. No Reino Unido, os dados foram reportados pelo *Health and Safety Executive* e pela *Health and Safety Comission*. Na Suécia, os dados foram caracterizados pela *Swedish Work Environment Authority*. No caso português e sueco em que a informação da respectiva AP não estava publicada ou carecia de indicadores relevantes para o estudo (e.g. taxas de incidência), foram directamente contactados os serviços responsáveis pelo apuramento das estatísticas em causa.

Os principais indicadores explorados no estudo, dado permitirem a comparabilidade entre administrações públicas, foram: a taxa de incidência de acidentes de trabalho (total), a taxa de incidência de acidentes de trabalho mortais, nº de dias perdidos e duração média das baixas por acidente de trabalho e, finalmente, principais tipologias de causa nos acidentes ocorridos e reportados. Todos estes indicadores estão caracterizados no âmbito da metodologia ESAW e nos respectivos acervos legais de SST e estatísticos de cada país analisado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÂO

Os 4 países aqui caracterizados adoptam a metodologia ESAW, sendo que nem todos os campos relativos à AP são reportados e tratados, de forma idêntica, por estes países. Os constrangimentos relacionam-se com o entendimento e conceptualização da noção de acidente de trabalho, com a metodologia de recolha de informação e agregação da mesma (e.g. dias perdidos, taxas de incidência) e, inclusivamente, sobre o constituição orgânica e dimensão do sector em análise: a administração pública. As realidades europeias são distintas. Esse ponto deve ser mantido em forte consideração para que se compreenda que boas práticas SST em determinada organização pública europeia não são passíveis de transferabilidade, aprendizagem e implementação para a realidade cultural da organização pública portuguesa. Os números devem ser enquadrados nas circunstâncias que os caracterizam e que facilitam a sua sustentação no tempo. Um dos constrangimentos dos países estudados relaciona-se com o sistema e procedimento de registo de ocorrência de acidentes de trabalho. A realidade é díspar entre países. Esse facto influência a credibilidade das interpretações e ilações a retirar. Em Portugal, no Reino Unido e na Espanha a principal fonte de informação para cálculo de estatísticas de acidentes de trabalho assenta nos elementos disponibilizados pelas seguradoras e sistema de segurança social. No caso do Reino Unido e da Suécia essa informação é também veiculada pelos Organismos inspectivos da área SST. Num esforço de harmonização e comparabilidade de dados, nesses casos, o Eurostat efectua um ajustamento das taxas (*Standardised incidence rate*) com vista a minimizar o enviesamento de dados resultante de fontes distintas e do fenómeno de sub reporte de informação prestada pela entidade empregadora a essas autoridades nacionais.

Outro constrangimento para a caracterização do sector da Administração pública portuguesa assenta na ausência de um levantamento sistemático das condições, reais e percebidas, dos aspectos físicos e mentais do trabalho desenvolvido. Este seria um output interessante para a comparabilidade europeia do sector da Administração pública.

Em Portugal, não estão disponíveis, pelo GEP / MTSS, as taxas de incidência de acidentes de trabalho e de acidentes de trabalho mortais na Administração pública. Os dados disponíveis assentam em números absolutos que não permitem a correcta comparabilidade de sinistralidade com os outros países em estudo. As estatísticas apuradas tem por base a informação emitida pelo sistema de reparação sediado nas companhias de seguro. Não estão incluídos os acidentes ocorridos na Administração pública com subscritores da Caixa Geral de Aposentações.

Em termos absolutos, o número total de AT na AP portuguesa não sofreu evidentes oscilações; não demonstra uma tendência e decréscimo. Considerando este periodo de 2004 – 2008, regista-se uma tendência para acréscimo no número total de dias de ausência devido a AT.

Os dados passíveis de comparação estão relacionados com as principais causas de acidente no sector. Neste ponto, existem semelhanças com Espanha apesar da diferente terminologia utilizada. Apesar de não serem a causa principal mais frequente, a "perda de controlo de máquina, meio de transporte, equipamento manuseado, ferramenta, objecto" e o "escorregamento e quedas" são importantes em ambos os países para ocorrência de AT. Esta última (Escorregamento e quedas) é partilhada com a Suécia que apresenta esta tipologia como a principal causa de AT no sector.
Sobre a análise dos dias de ausência em resultado de AT, o GEP apresenta os valores totais anuais para o sector e várias categorias de agregação de tempos de ausência (1 a 29 dias; 30 a 59 dias; 60 a 90 dias; 91 a 120 dias; 121 a 150 dias; 151 a 180 dias; 181 a 211 dias; 212 a 242 dias; 243 a 272 dias; 273 a 303 dias; 304 a 334 dias; 335 a 365 dias). Outros países (e.g. Suécia) apresentam distinta metodologia para partição de dados.

Quadro 1 – AP Portuguesa: Indicadores de sinistralidade no trabalho (Número total de AT; Número total de AT mortais; Número total de AT não mortais; Número total de dias de ausência devido a AT) no período 2004 – 2008

AP Portuguesa	2004	2005	2006	2007	2008
Número total de AT	6.293	6.574	7.450	6.339	6.446
Número total de AT mortais	3	11	4	4	6
Número total de AT não mortais	6.290	6.563	7.446	6.335	6.440
Número total de dias de ausência devido a AT	156.428	183.659	199.242	197.455	201.439
Principal causa de AT	Perda de controlo de máq., meio transporte, equipam manuseado, ferram manual, objecto	Movimento do corpo sujeito a constrangimento físico	Movimento do corpo sujeito a constrangimento físico	Movimento do corpo sujeito a constrangimento físico	Movimento do corpo sujeito a constrangimento físico

Em Espanha são apresentados os números absolutos e são calculadas as taxas de incidência de acidentes de trabalho e de acidentes de trabalho mortais, no sector da Administração pública. A informação é publicada anualmente no relatório denominado de *Informe anual de Accidentes de Trabajo en España*, com base nos dados registados no *Anuario de Estadísticas Laborales y de Asuntos Sociales* do *Ministerio de Trabajo e Inmigración* e com base na *Encuesta de Población Activa* do *Instituto Nacional de Estadística*.
Os números publicados demonstram que se manteve a mesma tendência de ocorrências e de duração média das baixas por acidentes de trabalho, sem fortes oscilações, entre 2004 – 2008. A tipologia causal dos acidentes também se manteve neste quadro temporal: excessivo esforço físico.
Como adiante será referido, e excluindo Portugal, a Espanha é o país que apresenta indicadores de incidência mais elevados comparativamente aos países referidos neste artigo.

Quadro 2 – AP Espanhola: Indicadores de sinistralidade no trabalho (Taxa de incidência de acidentes de trabalho; Taxa de incidência de acidentes de trabalho mortais; Duração média das baixas por AT; Principal causa AT) no período 2004 – 2008

AP Espanhola	2004	2005	2006	2007	2008
Taxa incidência AT	3.539,1	3.502,3	3.361,7	3.552,0	3.611,2
Taxa incidência AT mortais	3,1	3,0	3,0	2,7	2,9
Duração média das baixas por AT	25,2	26	25,7	26,7	23,9
Principal causa AT	Excessivo esforço físico	Excessivo esforço físico	Excessivo esforço físico	Excessivo esforço físico	Excessivo esforço físico

No caso do Reino Unido, o *Health and Safety Executive* apresenta dados que evidenciam uma tendência de decréscimo na taxa de incidência de AT na Administração pública, entre o período de 2004/05 e 2008/09. Esta tendência está relacionada com um investimento global em termos de SST para todos os sectores de actividade. Este investimento está concretizado na estratégia global denominada de *Revitalising Health and Safety* (*RHS*) que foi lançada pela *Health and Safety Comission* e pelo Governo em Junho de 2000.

No caso da taxa de incidência de acidentes mortais e na média de dias perdidos por trabalhador não se consubstancia esta consistente tendência de decréscimo que se verifica na taxa de incidência de AT. Outro facto interessante a notar assenta na disponibilização de dados qualitativos e quantitativos sobre tipologias de causalidade de acidentes de trabalho na AP do Reino Unido. Foi atribuída, pelos organismos competentes, especial primazia na prevenção de acidentes originados por quedas. O relatório *Statistics of Workplace fatalities and injuries – Falls from a Height* da *Health and Safety Comission* agrega dados entre o periodo 1996/1997 – 2007/2008 e que foram reportados no âmbito do sistema nacional *RIDDOR – Reporting of Injuries, Disease and Dangerous Occurrences Regulations 1995*. Neste relatório é acentuada a importância de prevenção desta tipologia na ocorrência de acidentes de trabalho, transversalmente a todos os sectores de actividade. Para a administração pública não estão publicamente disponíveis dados quantitativos, em séries temporais, sobre

outras tipologias de AT. De sublinhar ainda que, no caso do Reino Unido, são muitas vezes encontradas diferenças de valores de sinistralidade em função da fonte de informação utilizada (RIDDOR ou LFS). Existe evidência de um sub reporte de acidentes (não mortais) às autoridades no âmbito do *RIDDOR*, em comparação com os dados disponibilizados pelo *Labour Force Survey* (LFS).

Quadro 3 – AP Reino Unido: Indicadores de sinistralidade no trabalho (Taxa incidência AT; Taxa incidência AT mortais; Número total dias perdidos devido a AT; Média dos dias perdidos/trabalhador; Principal causa AT) no período 2004/05 – 2008/09

AP Reino Unido	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
Taxa incidência AT	1.144,3	1.128,1	1.107,2	774.3	708.3
Taxa incidência AT mortais	0,6	0,1	0,4	0,7	0,6
Número total dias perdidos devido a AT	312	457	555	351	387
Média dos dias perdidos / Trabalhador	0,19	0,27	0,33	0,20	0,22
Principal causa AT	*Informação não disponível*	*Informação não disponível*	*Informação não disponível*	*Informação não disponível*	*Informação não disponível*

No caso da Suécia, a taxa de incidência de AT tem vindo, desde 2004, a decrescer, com excepção pontual do ano de 2008. Esta mesma tendência de decréscimo é registada no número de trabalhadores ausentes em função de baixa por acidente de trabalho.
Um ponto interessante a assinalar é de que o formato de recolha e tratamento de dados para os dias perdidos é distinto dos outros países em análise. São estudados os números de funcionários públicos em ausência por categorias de tempo de baixa (1-3 dias; 4-14 dias; mais de 14 dias; fatais) e não o número total de dias de ausência por período temporal (e.g. Portugal e Reino Unido).
Desde 2007, o número absoluto de acidentes mortais tem vindo a decrescer. Aliás, na análise global efectuada aos indicadores de sinistralidade laboral na AP sueca (2004 – 2008) é evidente a sustentada tendência de decréscimo nos valores, com excepção do indicador número total de acidentes em 2006. Entre 2004 – 2008 permaneceu inalterável a principal causa de AT no sector da AP: "escorregamento e queda".

Quadro 4 – AP Sueca: Indicadores de sinistralidade no trabalho (Número total de AT; Número total de AT mortais; Taxa incidência AT; Taxa incidência AT mortais; Número de trabalhadores ausentes por duração estimada de ausência ao trabalho devido AT; Principal causa AT) no período 2004 – 2008

AP Sueca		2004	2005	2006	2007	2008
Número total de AT		1699	1625	1641	1418	1409
Número total de AT mortais		5	5	5	1	1
Taxa incidência AT		715	688	665	575	590
Taxa incidência AT mortais		2	2	2	4	0
Número de trabalhadores ausentes por duração estimada de ausência ao trabalho devido AT	4-14 dias	716	655	658	520	504
	> 14 dias	629	619	596	495	489
Principal causa AT		Escorregamento e quedas ao mesmo nível	Escorregamento e quedas ao mesmo nível	Escorregamento e quedas ao mesmo nível	Escorregamento e quedas ao mesmo nível	Escorregamento e quedas ao mesmo nível

Em comparação com Reino Unido e Suécia, a Espanha apresenta taxa de incidência de AT (total e mortais) mais alta relativamente ao sector da Administração pública. Esta comparação deixa de fora Portugal dado que o GEP/MTSS não apresenta dados oficiais sobre a taxa de incidência de AT na AP portuguesa. Verifica-se também a manutenção desta tendência de liderança da Espanha no que se refere à taxa de incidência de acidentes de trabalho (graves), a nível nacional (sem partição por sector Administração pública), para o período de 2004 – 2006. Situação diferente se apresenta no que concerne à taxa de incidência de acidentes de trabalho mortais, a nível de global nacional (sem partição sectorial). Neste ponto, a Espanha é o país que apresenta os valores mais baixos entre 2004 – 2006.
A Suécia é o país em que se regista a menor taxa de incidência de acidentes de trabalho no sector Administração pública. Em termos globais nacionais e mantendo em consideração todos os sectores de actividade, sem especifica partição por sector Administração pública e durante o período 2004 - 2006, o país que apresenta, comparativamente, menor taxa de incidência de acidentes de trabalho (graves) é Portugal.
Aparentemente, e em perspectiva comparada, o Reino Unido apresenta a mais baixa taxa de incidência de acidentes de trabalho (mortais) na Administração pública. Esta mesma tendência de consistente decréscimo também se verifica nos indicadores britânicos de sinistralidade laboral (neste caso, taxa de incidência de acidentes de trabalho e taxa de incidência de acidentes de trabalho mortais). No entanto, é de ressalvar que, os

dados estatísticos reportados devem ser lidos com precaução e com atenção detalhada dado o reconhecimento de potencial sub reporte de ocorrências.

Quadro 5 – Taxa de Incidência de acidentes de trabalho (graves) nos países analisados (2004 – 2006), global sem partição por sector Administração pública

País	2004	2005	2006
Portugal	75	74	76
Espanha	92	87	85
Reino Unido	88	84	75
Suécia	86	85	82

Quadro 6 – Taxa de Incidência de acidentes de trabalho (mortais) nos países analisados (2004 – 2006), global sem partição por sector Administração pública

País	2004	2005	2006
Portugal	82	84	68
Espanha	59	64	64
Reino Unido	90	88	81
Suécia	81	131	115

4. CONCLUSÕES

Os dados apresentados e as fontes consultadas acentuam a necessidade na continuidade da implementação do projecto ESAW para a harmonização no processo de recolha e tratamento de dados para formulação de estatísticas sobre acidentes de trabalho. Os sistema de reporte nacionais devem ser apurados para o sector da AP. Os dados disponíveis são escassos e não representam, como no caso português, a dimensão real do sector. Coloca-se a questão de como formular uma estratégia nacional SST para o sector dada a inexistência de um levantamento de dados qualitativos e quantitativos fidedigno e consensual entre fontes.

Sobre os dados aqui apresentados, e com excepção do Reino Unido que não disponibiliza oficialmente todas as tipologias de causas de acidente de trabalho na AP, um dos aspectos que ressalta da análise efectuada está relacionado com a manutenção, ao longo do tempo, da principal causa de acidentes de trabalho em cada um dos países estudados. As tipologias de ocorrências mantêm-se, portanto, consistentes ao longo do período considerado (2004 – 2008) em cada uma das realidades europeias.

Os actuais constrangimentos metodológicos devem ser a principal aposta de intervenção e consolidação para que se desenhe uma estratégia comunitária eficaz, realista e concretizável para combate da sinistralidade laboral no sector da AP.

5. REFERÊNCIAS

Niza, C.F. , Silva, S.A. & Lima, M.L. (2006). Work accidents in the empirical literature: Implications for the future. *Safety and Reliability for Managing Risk.* London: Taylor & Francis Group.

Jacinto, C. & Aspinwall, E. (2004). A survey on occupational accidents' reporting and registration systems in the European Union. *Safety Science*, 42, 933 – 960.

ESAW Methodology 2001 Edition - http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/ESAW_2001_EN.pdf

EUROSTAT - http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/

Gabinete de Estratégia e Planeamento do Ministério do Trabalho e da Segurança Social - http://www.gep.mtss.gov.pt/

Health and Safety Executive - http://www.hse.gov.uk/

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - http://www.insht.es/portal/site/Insht/;jsessionid=4TKgNv7L4yH6LLJL6HRfrKN1l2QcnxHhTz1PhVG58P3GfnS2pcyC!691919081!1644555382

Swedish Work Environment Authority - http://www.av.se/inenglish/

As Nanopartículas em Ambientes Ocupacionais

Nanoparticles in Occupational Enviromental

Matos, Luísa[a]; Santos, Paula[b]; Barbosa, Fernando[c]
[a] Unidade de Ciência e Tecnologia Mineral – Laboratório do LNEG
Rua da Amieira, Apartado 1089, 4466-956 S. Mamede de Infesta;
luisa.matos@lneg.pt
[b] A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda,
Rua Senhora do Porto n.º 825, 4250-456 Porto;
paulasantos@aramalhao.com
[c] Cinfu – Centro de Formação Profissional da Indústria de Fundição,
Rua Delfim Ferreira n.º 800, 4100-199 Porto;
fernando.barbosa@cinfu.pt

RESUMO
As novas tecnologias associadas a questões sociais, demográficas e económicas originam mudanças constantes nos ambientes ocupacionais, emergindo assim novos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores. A exposição ocupacional a nanopartículas é um risco simultaneamente novo e com tendência para aumentar, o que o classifica como um risco emergente. As nanopartículas entram no corpo humano por diversas vias, desconhecendo-se ainda a total dimensão dos danos que podem vir a causar em termos de saúde ao trabalhador exposto. Embora a informação sobre a exposição dos trabalhadores e respectivos efeitos na saúde, seja muito limitada, devem ser desde já implementados os princípios básicos de prevenção. Os métodos tradicionais de amostragem de partículas podem ser usados para medir as nanopartículas, no entanto, estes métodos apresentam limitações e requerem uma interpretação cuidadosa. Encontra-se em franco desenvolvimento a investigação de técnicas de amostragem mais específicas e sensíveis que permitam avaliar a exposição ocupacional a nanopartículas. Pretende-se com este artigo baseado em pesquisa bibliográfica, alertar para este risco emergente, que se pode encontrar numa diversidade de actividades e para o qual os Técnicos de Segurança do Trabalho, entre outros profissionais, deverão estar sensibilizados. A avaliação e análise de riscos emergentes ocupacionais assumem um papel determinante na identificação precoce de medidas de prevenção eficientes. Conclui-se assim, por todas estas razões, que ainda há um longo caminho a percorrer para um perfeito e correcto conhecimento dos possíveis efeitos e principalmente no desenvolvimento de mecanismos que possam evitar o aparecimento de danos. Não é possível nesta fase do conhecimento (ou desconhecimento) avaliar o impacte deste risco emergente ao nível da sociedade, da produtividade e da sustentabilidade das próprias indústrias responsáveis pela produção de nanopartículas, ou cujo processo produtivo implica a libertação de partículas ultrafinas.
Palavras-chave: nanopartículas, partículas ultrafinas, riscos emergentes, efeitos na saúde, prevenção.

ABSTRACT
The new technologies associated with social, demographic and economic changes originate constant changes in occupational environments, emerging new risks to health and safety workers. Occupational exposure to nanoparticles is a risk both new and likely to increase, which classifies it as an emerging risk. Nanoparticles enter the body through various channels, not knowing yet the full extent of the damage that may cause in terms of health care worker exposed to. Although information on the exposure of workers and their health effects, is very limited, the basic principles of prevention should be already implemented. Traditional methods of sampling particles can be used to measure nanoparticles. However, these methods have limitations and require careful interpretation. More specific and sensitive research sampling techniques are rapidly developing for assessing occupational exposure to nanoparticles. It is intended with this article, based on literature search, to alert to this emerging risk that can be found in a variety of activities, and for which the Technical Work Safety, and other professionals should be sensitized. The assessment and analysis of emerging occupational risks assume a role in early identification of effective prevention measures. It is concluded, for all these reasons, there is still a long way to go for a perfect and correct knowledge of the possible effects and especially the development of mechanisms that can prevent the onset of damage. It is not possible at this stage of knowledge (or ignorance) to evaluate the impact of this emerging risk at the company level, productivity and sustainability of the industries themselves responsible for the production of nanoparticles or whose production process involves the release of ultrafine particles.
Keywords*:* nanoparticles, ultrafines particles, emerging risks, health effects, prevention.

1. INTRODUÇÃO

A permanente evolução do conhecimento científico, apoiado num sistema de divulgação rápido e acessível a todos, leva a que haja uma maior percepção pública para os novos riscos particularmente, dos profissionais que lidam directa ou indirectamente com as áreas da Segurança e Saúde Ocupacionais.

As novas tecnologias associadas a questões sociais, demográficas, técnicas e económicas originam mudanças constantes nos ambientes ocupacionais, levando deste modo ao aparecimento de novos riscos, (físicos, químicos, biológicos e psicossociais) para a segurança e saúde dos trabalhadores.

De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho [1] um «risco de SST emergente» é qualquer risco simultaneamente novo e que está a aumentar**.**

Em que novo significa, por um lado, que não existia anteriormente, por outro, uma questão há muito existente que é agora considerada um risco devido à evolução do conhecimento científico ou à alteração da percepção pública.

O risco está a aumentar, se: - o número de perigos que conduzem ao risco estiver a aumentar; - se a probabilidade da exposição aos perigos estiver a aumentar; - ou então os efeitos dos perigos na saúde dos trabalhadores estiverem a agravar-se.
Face ao aumento e diversidade de aplicação industrial (cerca de 1015 aplicações) envolvendo cerca de 10 milhões de trabalhadores em todo o mundo, e ao insuficiente conhecimento dos riscos potenciais para a saúde e toxicidade, entre outros factores, as nanopartículas e as partículas ultrafinas surgem como um risco para a saúde humana e para o ambiente, liderando o Top Ten dos factores de riscos químicos emergentes [1]. Por outro lado têm numerosas vantagens para a saúde e qualidade de vida da população, pois são utilizadas na produção de medicamentos, produtos que contribuem para a segurança e enriquecimento dos alimentos, cosméticos, entre outros, gerando desta forma emprego e inovação [1].

2.DEFINIÇÃO DE NANO-OBJECTOS; NANOMATERAIS E NANOTECNOLOGIAS

De acordo com a norma ISO/TS:2008 [2], é definido nano-objecto como material de uma, duas, ou três dimensões externas com uma gama de tamanho de, aproximadamente, 1 a 100 nm (nanometros).
Existem 3 categorias de nano-objectos: nanotubos, nanofibras e nanopartículas. As nanopartículas e as partículas ultrafinas são partículas tridimensionais com diâmetro nominal inferior a 100 nm. Sendo as duas terminologias consideradas equivalentes, o termo nanopartícula é aplicado à partícula produzida intencionalmente e destinada a uso industrial, enquanto que o termo partículas ultrafinas se aplica às partículas que resultam de um processo de produção aparecendo como um subproduto ou resíduo. Muitos processos industrais produzem partículas que possuem dimensões de uma nanopartícula, mas efectivamente trata-se de partículas ultrafinas. Na Figura 1, apresentam-se imagens de materiais correntes que contêm partículas sub-micrométricas e com dimensões muito variadas, como é o caso de - partículas de toner (impressora laser) com uma granulometria base de alguns micrómetros, contendo partículas de óxido de ferro com cerca de 200nm e partículas à superfície com poucas dezenas de nm; - partículas de cinza de carvões com partículas (óxidos de silício,...) de dimensão também muito variada.

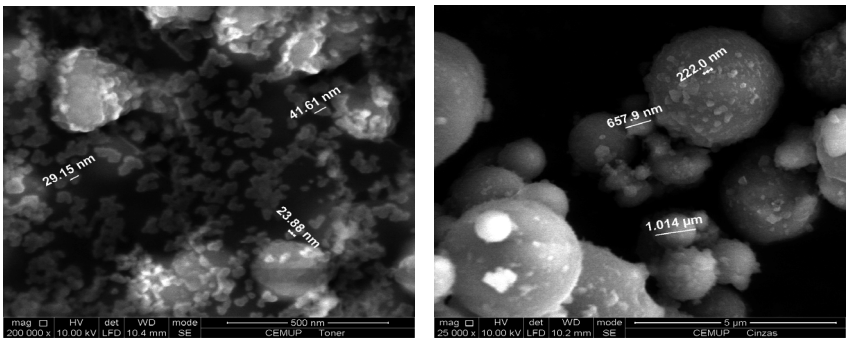


Figura 1 – Exemplos de partículas nanopartículas/ultrafinas, respectivamente de toner e cinzas[1].

As nanopartículas podem apresentar-se em diversas formas, podendo ser utilizadas como tal ou para produzir novos materiais, denominados nanomateriais. Os nanomateriais são materiais constituídos totalmente, ou parcialmente, por nano-objectos que lhes conferem propriedades melhoradas e específicas da dimensão nanométrica. [3].
O termo nanotecnologia refere-se à utilização de tecnologias que envolvem a criação e manipulação de materiais para o desenvolvimento de novos materiais e produtos de tamanho nanométrico de modo a explorar novas características muitas vezes mais eficientes.
As nanotecnologias manipulam substâncias em escala nanométrica, baseiam-se numa modificação das propriedades físicas dessas substâncias [4] e têm aplicações em muitas áreas, de modo que se prevê que daqui até 2020, aproximadamente, 20% de todos os produtos fabricados no mundo usarão as nanotecnologias. Estamos perante uma tecnologia emergente em que os riscos associados ao fabrico e à utilização de nanomateriais são ainda pouco conhecidos. Desconhecendo-se o impacte destes novos materiais, sobre a saúde e o ambiente, é provável, que em qualquer caso, os trabalhadores estejam entre os primeiros a sofrer exposição [4]. Na Figura 2, encontra-se a relação entre o diâmetro das partículas e a zona do organismo humano onde se depositam.

[1]Fonte: CEMUP, 2010

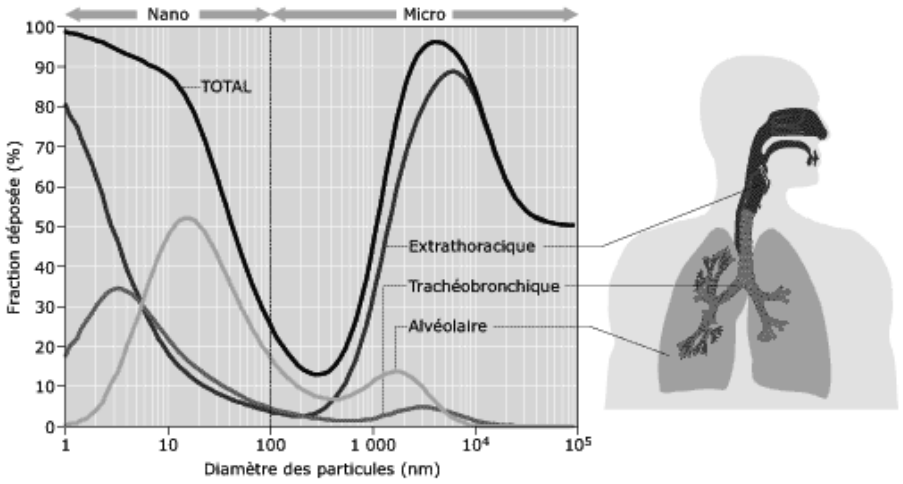


Figura 2 – Distribuição por diâmetro das partículas [3]

3. APLICAÇÃO DAS NANOTECNOLOGIAS E FONTES DE EXPOSIÇÃO PROFISSIONAL

As nanotecnologias permitem inovar de forma surpreendente em várias áreas/domínios, tais como, a saúde, a produção de energia não poluente, indústria agro-alimentar, comunicação e informação, entre outros, apresentando-se alguns exemplos na Tabela 1.

Tabela 1 – Sectores de aplicação das nanotecnologias.

Sector de Actividade	Alguns exemplos de aplicação actual e potencial
Automóvel, Aeronáutica e espacial	Materiais reforçados e mais leves; Pinturas exteriores com efeitos de cor mais brilhantes, anti-corrosivas, anti-riscos e anti-sujidade; detectores de gelo nas asas dos aviões; aditivos para diesel permitindo uma combustão mais eficiente; pneumáticos mais duradouros e recicláveis
Químico e construção	Pigmentos, pós cerâmicos, inibidores de corrosão; catalisadores multifuncionais; vidros anti-riscos e auto-laváveis; Têxteis e revestimentos anti-bacterianos e ultra-resistentes, isolamentos térmicos
Energético	Células fotovoltaicas de nova geração; novos tipos de baterias; janelas inteligentes; materiais isolantes mais eficazes; fotossíntese artificial; Armazenamento de hidrogénio
Saúde e cuidados médicos	Aparelhos e meio diagnóstico com nanodetecção; terapia genética; análise de ADN, nano-implantes e próteses
Agroalimentar	Nanocápsulas de ómega 3 (adicionadas ao pão)
Cosmética	Cremes solares transparentes, pastas dentífricas mais abrasivas, maquilhagem mais duradoura

3.1. Fontes de exposição profissional

Podem-se distinguir 2 tipos de exposição profissional:
A exposição relacionada a processos cuja finalidade não é a produção de nano-objectos, mas cujo processo implica a libertação de partículas ultrafinas;
A exposição relacionada com a produção e utilização intencional de nano-objectos e nanomateriais.
Relativamente à exposição a partículas ultrafinas, esta pode ocorrer em vários cenários e contextos sendo um deles o industrial, como se ilustra na tabela seguinte.

Tabela 2 – Processo e fontes potenciais de emissão de partículas ultrafinas

Tipo de processos	Exemplos de fontes de emissão
Térmicos	Fundição de metais (aço, alumínio, ferro, etc.); Metalização e galvanização; Soldadura de metais; Corte de metais (ex: laser); Tratamento térmico de superfícies; Aplicação de resinas e ceras.
Mecânicos	Maquinação; Lixagem; Perfuração; Polimento.
Combustão	Emissões de motores diesel ou a gás; Centrais de incineração, térmicas e crematórios; Fumeiros; Aquecimento a gás.

A natureza das nanopartículas, os métodos, as quantidades utilizadas, a duração, a frequência das tarefas, a capacidade dos produtos permanecerem no ar ou nas superfícies de trabalho e os meios de protecção existentes, constituem os principais parâmetros que influenciam o grau de exposição.

Algumas tarefas, etapas de processos produtivos ou operações produtivas que podem originar exposição profissional a nanopartículas são indicadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Exemplos de situações de exposição profissional

Tarefas/Etapas de processos:
Transferência, amostragem, pesagem, adição e incorporação numa matriz mineral ou orgânica de nanopartículas (formação de aerossóis)
Transvasamento, agitação, mistura e secagem duma suspensão líquida contendo nanopartículas (formação de gotículas)
Mudança de óleo de reactores
Maquinação de nanocompositos: corte, polimento, perfuração, lixagem, etc.
Acondicionamento, embalagem, armazenamento e transporte de produtos
Limpeza de equipamentos e de locais
Reparação e manutenção de equipamentos e locais, por exemplo: substituição de filtros usados
Recolha, acondicionamento, conservação e transporte de resíduos
Incidentes, por exemplo: fugas

4. VIAS DE EXPOSIÇÃO E EFEITOS NA SAÚDE

Os riscos de exposição a nano-objectos e a nanomateriais estão ligados às três vias de exposição potencial: inalação, ingestão e contacto dérmico. O aparelho respiratório constitui a via principal de penetração de nano-objectos no organismo humano, sendo essa via a mais importante nos indivíduos que praticam uma actividade física ou que apresentam a função pulmonar alterada ou deficiente. Os nano-objectos uma vez inalados, podem ser libertados ou depositados em diferentes regiões do sistema respiratório. Essa deposição, não é uniforme ao longo do sistema respiratório, varia em função do diâmetro, do grau de agregação e aglomeração e do comportamento no ar dos nano-objectos, tal como é reportado na Figura 2. Os nano-objectos podem igualmente ser encontrados no sistema gastrointestinal, após terem sido ingeridos ou após deglutição depois de inalados. A penetração por contacto dérmico dos nano-objectos é uma hipótese ainda em estudo. As propriedades superficiais e de elasticidade dos nano-objectos, bem como o sebo natural da pele, o suor, o tipo de poros, as irritações da pele, são no entanto, factores que podem favorecer a sua penetração percutânea.
Actualmente, as pesquisas realizadas sobre os efeitos na saúde e segurança dos nano-objectos ainda são insuficientes. Estes, podem ter propriedades muito diferentes, relativamente ao mesmo material em escala macro, implicando uma nova abordagem na avaliação de riscos.
Vários estudos indicam que, uma vez no corpo, os nano-objectos podem-se translocar para órgãos ou tecidos distantes da zona de entrada. Como possuem longa duração, são biopersistentes e bioacumulativos no organismo, em especial em órgãos como os pulmões, o cérebro e o fígado, como pode ser apreciado na Figura 3. A base de toxicidade não está totalmente estabelecida, mas parece ser primariamente expressa através de uma capacidade de causar a inflamação.

Os conhecimentos actuais dos riscos toxicológicos e efeitos na saúde provêem de estudos, geralmente de alcance limitado, uma vez que são realizados em células ou animais e consequentemente de difícil extrapolação para o Homem. No entanto, já se encontra demonstrado que as partículas ultrafinas, relacionadas com a poluição atmosférica, emitidas por unidades industriais e motores diesel, apresentam características tóxicas susceptíveis de provocar efeitos nefastos na saúde humana, tais como, patologias respiratórias (asma, bronquite, rinite) e cardiovasculares.
A translocação de nanopartículas no organismo humano poderá desempenhar um papel importante no desenvolvimento de determinadas patologias cardiovasculares, respiratórias e do sistema nervoso central, como se encontra expresso na Figura 3.

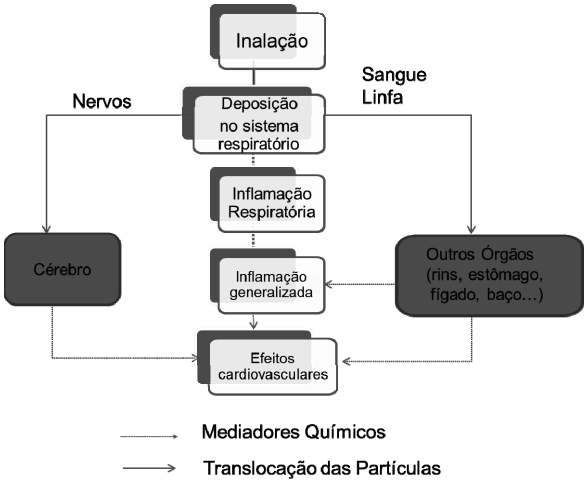


Figura 3 - Efeitos potenciais sobre o organismo [3]

5. METODOLOGIAS DE RECOLHA E ANÁLISE

Para a determinação da exposição profissional a nanopartículas, podem ser utilizados métodos de amostragem tradicionais na HST, como a colocação de amostradores estáticos nas áreas de trabalho, a utilização de bombas de amostragem pessoal, com filtros colocados na zona de respiração do trabalhador, ou a utilização de equipamentos de leitura em tempo real, que podem ser estáticos ou pessoais. Os métodos pessoais são mais representativos da exposição do trabalhador, enquanto os restantes métodos são mais úteis no desenvolvimento de melhorias nas práticas de trabalho e nas medidas de prevenção [5].

Na escolha do método de amostragem mais adequado, devem ser consideradas as respostas dos equipamentos no que diz respeito aos intervalos de medição, precisão e incerteza. Para que exista controlo da garantia de sucesso na utilização do método escolhido é vital que sejam efectuadas amostragens antes do início da produção ou manuseamento dos nanomateriais, pois permitirá obter leituras de fundo do ambiente de trabalho, para comparar com as leituras obtidas durante a produção.

Os parâmetros que se podem determinar nas nanopartículas, com os métodos existentes, são: Tamanho, Massa, Área de superfície, Concentração, Composição, e Química da superfície. Porém, das técnicas existentes poucas podem ser utilizadas prontamente em amostragens de rotina [5], nomeadamente pela falta de portabilidade de muitos equipamentos, elevado custo ou pela seu limite de detecção. O tamanho, conforme já focado anteriormente, é um parâmetro fulcral, pois a toxicidade da nanopartícula varia grandemente com a sua dimensão; a sua reactividade aumenta nas menores dimensões, fruto de alterações na sua estrutura cristalina; podendo mesmo existir nanopartículas minúsculas capazes de penetrar no interior das células.

Os estudos existentes sugerem que devem ser utilizados amostradores de partículas respiráveis, devido à maior probabilidade de deposição de nanopartículas nos alvéolos pulmonares. Estes amostradores permitem obter resultados da massa de partículas (a maioria dos VLE é expressa em concentração), mas não fornecem dados do número, tamanho ou área de superfície das nanopartículas. Actualmente, não se conhecem amostradores pessoais que permitam obter leituras de todos estes dados [5]. A massa de nanopartículas pode ser pequena, mas representar grande concentração em termos de área de superfície e ainda maior em termos de número de partículas. O amostrador mais adequado será o que permitir medir o parâmetro biologicamente mais nocivo, não sendo ainda claro, se esse parâmetro é a massa, o número ou a área de superfície. Existem alguns métodos indirectos para estimar a área de superfície, o número e a concentração de partículas inferiores a 100 nm. Por vezes, a utilização de dois equipamentos com tecnologias diferentes em simultâneo, permite obter os dados desejados por cruzamento de resultados; por exemplo um CPC (Condensation Particle Counter), que conta partículas com diâmetro superior a 10 nm, por condensação (com isopropanol) e de um OPC (Optical Particle Counter), que conta partículas com mais de 300 nm, por feixe laser. O CPC revela-se limitado para não contar partículas superiores a 1 µm. Se detectarmos a existência de elevadas concentrações de nano-objectos relativamente às leituras de fundo, poderemos recolher amostras em filtros, com amostradores pessoais, para determinar a concentração em massa e analisar as partículas recorrendo a microscopia electrónica de varrimento (SEM) ou a microscopia electrónica de transmissão (TEM). Esta tecnologia permite estimar a distribuição de tamanhos de partículas e se estiver associada a EDS (Energy Dispersive X-ray Analiser), permite determinar a composição elementar do nanomaterial [5] [6] [7].

6. MEDIDAS DE PREVENÇÃO

No meio industrial, o fenómeno da perturbação das nanopartículas e partículas ultrafinas depositadas, fruto de operações de limpeza e de manutenção, é um factor típico de dispersão e inalação das mesmas.

Considerando que a informação sobre os riscos para a saúde é muito limitada, é prudente adoptarem-se medidas que permitam minimizar as exposições dos trabalhadores, tal como se encontra previsto na Directiva Quadro, devendo ser implementadas acções com base nos princípios gerais de prevenção.

Para a grande maioria dos processos e tarefas, o controlo da exposição a nanopartículas e partículas ultrafinas dispersas no ar pode ser alcançado através de sistemas de - encapsulamento da fonte; - ventilação exaustora localizada e adequadamente dimensionada para que não ocorra superaspiração; - adopção de boas práticas de trabalho que evitem a dispersão das partículas; - protecção individual (máscara com vedação e filtro adequados, luvas, óculos, fato, tampões de ouvido) que pode ser necessário complementar com medidas de controlo de engenharia e/ou administrativas (rotatividade, por ex.); - vigilância da saúde (embora ainda com muito desconhecimento de como o fazer);- analisar a possibilidade de substituir o produto por outro menos perigoso; - manusear apenas a quantidade indispensável ao processo; - as operações de limpeza devem ser efectuadas por aspiração com filtros adequados ao tamanho das partículas presentes ou por meios liquidos, (a utilização de pistolas de ar comprimido para limpeza não é de todo adequada) [5].

Todos estes príncipios devem estar incluidos e articulados num programa de controlo de riscos, bem como, as medidas de informação e formação aos trabalhadores, destacando-se a informação que lhes chega via rotulagem e fichas de dados de segurança.

7. CONCLUSÕES

A nanotecnologia constitui uma revolução tecnológica, que, provavelmente, se irá impor mais rapidamente do que qualquer outra revolução, face ao seu carácter altamente disruptivo e uma vez que, pode ser aplicada a qualquer ramo de actividade.

O alerta é importante, pois embora o crescimento da nanotecnologia seja exponencial, no que diz respeito à pesquisa de medidas de prevenção e conhecimento do risco a dinâmica é muito lenta. Muitos serão os trabalhadores expostos a nanopartículas, quer, seja porque são trabalhadores de empresas de nanotecnologia, ou trabalhadores de actividades que implicam a libertação de partículas ultrafinas.

Ainda há poucos estudos sobre os impactes das nanopartículas na Saúde e no meio Ambiente e consequentemente na Segurança e Saúde no trabalho.

Há muito a fazer para um perfeito e correcto conhecimento dos possíveis efeitos e principalmente no desenvolvimento de mecanismos que possam evitar o aparecimento de possíveis danos.
Não é possível nesta fase do conhecimento (ou desconhecimento) avaliar o impacte deste risco emergente ao nível da sociedade, da produtividade e da sustentabilidade das próprias indústrias responsáveis pela produção de nanopartículas, ou cujo processo produtivo implica a libertação de partículas ultrafinas.
Os riscos emergentes oferecem um desafio não só às tecnologias tradicionais de avaliação de riscos na vertente ocupacional, mas também aos equipamentos existentes. Deste modo, é importante gerar novas metodologias de medição e avaliação, incorporando nestas, critérios inovadores como sejam o tamanho, a área de superfície, entre outros.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2008). Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health. Bélgica.
[2]ISO/TS:2008
[3] INRS. (2008). *Les nanomatériaux.* INRS.
[4] OIT - Organização Internacional do Trabalho. (2010). *Riscos emergentes e novas formas de prevenção num mundo em mudança.*
[5] Approaches to Safe Nanotechnology – NIOSH (2009)
[6] SCENIHR/02/05 (2006)
[7] SKC Inc. (2011)

Acreditação de ensaios de Ar Ambiente Laboral

Accreditation of ambient Air assays

Bernardes, Andreia[a]; Cardoso, Bárbara [b]; Amaral, M. Rosário[c]
[a, b e c] Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.,
abernardes@ambienteglobal.pt; bcardoso@ambienteglobal.pt; mramaral@ambienteglobal.pt

RESUMO
A Ambiente::Global, Serviços Ambientais, Lda. sempre encarou o rigor na qualidade dos ensaios que realiza como sendo uma questão fundamental e cultural, e não como dever ou eventual obrigatoriedade legal. Deste modo a acreditação dos seus ensaios foi, desde sempre uma aposta forte como modo de evidenciar, baseado num reconhecimento externo e imparcial, aos seus clientes, um serviço de qualidade técnica e científica.
O processo de acreditação de um ensaio pelo IPAC exige um conhecimento prévio e profundo do método a implementar, sendo necessário respeitar, quer os requisitos exigidos pela norma de referência NP EN ISO/IEC 17025:2005 (que discrimina requisitos de gestão e requisitos técnicos), quer da respectiva norma de ensaio. Assim, a abordagem desta complementaridade na implementação do ensaio, obriga a que todos os requisitos sejam avaliados de uma forma inequívoca e integrada.
O presente artigo identifica os requisitos técnicos a respeitar na acreditação de ensaios e a metodologia a adoptar para o seu cumprimento, permitindo a constituição do designado Dossier Técnico de Implementação.
Palavras-chave: Implementação de métodos, acreditação, requisitos, Dossier Técnico de Implementação

ABSTRACT
Ambiente::Global , Serviços Ambientais, Lda. always has for a long time a huge quality culture since its foundation. Accreditation was a goal, not as duty or legal obligation , but mainly because we really want to have a hight quality services.
The accreditation of analysis has to meet the requirements of the NP EN ISO / IEC 17025:2005, for the validation, even in the case that testing methods are standardized.
The accreditation process of a test by IPAC requires a prior knowledge and profound method to implement, being necessary to comply, whether the conditions required by a reference standard NP EN ISO/IEC 17025:2005 (which discriminates against management requirements and technical requirements), either of the standard of the test. Validation testing of workplace air as well as other technical areas, where there is a lack of standards for reference, that is why more complex, often requiring the completion of a large number of tests in order to overcome the gap with regard to tests intercomparative. These have not been providing, which leads to increased difficulties for testing laboratories that wish to submit their methodologies to an accreditation process.
This article presents a validation methodology, as well as possible ways of overcoming some difficulties encountered during the tests need to undergo air working environment to a process of accreditation.

1. INTRODUÇÃO

O processo de Acreditação é por si só um processo que exige o cumprimento dos requisitos da Norma de referência em causa, bem como uma adequada resposta aos documentos internos e vinculativos da entidade acreditadora.
Não é possível a acreditação de um qualquer ensaio, sem ter antes implementado um sistema de gestão de qualidade, que permite garantir que todos os processos complementares ao ensaio técnico, estão validados e correctamente geridos.
No caso deste artigo, iremos abordar a acreditação de ensaios pelo IPAC, e será apenas referida a componente técnica, acompanhando os respectivos requisitos técnicos apresentados na norma NP EN ISO/IEC 17025: Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração, no seu ponto 5 e seguintes. Sempre que for necessário serão identificados outros pontos, nomeadamente relativos ao sistema de gestão.
Assim, quando se pretende sujeitar um ensaio à acreditação, e tendo todo o sistema de qualidade, obrigatório, um modo organizado de o fazer é elaborando, o que pode ser designado por Dossier Técnico de Implementação, onde se inclui toda documentação relevante para aquele ensaio.
Ao longo do presente artigo vão ser apresentados os passos necessários à elaboração do Dossier Técnico de Implementação de ensaios, com vista à acreditação pela norma NP EN ISO/IEC 17025: Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.
Este Dossier pode ser constituído em formato papel, sendo que é de todo aconselhável a sua compilação sempre que possível em formato digital, tornando assim mais fácil a sua actualização, bem como manuseamento e envio às entidades competentes.

2. Dossier Técnico de Implementação

2.1. Documentos Normativos e Legislação Aplicável

A acreditação de um ensaio tem como base de sustentação a competência técnica do laboratório, a qual deve ser inequivocamente evidenciada. É fundamental estudar e avaliar todas as normas técnicas e legislação aplicáveis ao ensaio implementar. Esta documentação permite uma orientação para a correcta implementação do ensaio, como por exemplo, para a elaboração dos procedimentos, registos de campo, relatórios do ensaio. Não deve ser esquecido que tem de ser cumprido o ponto 4.3 da norma de referência, onde o laboratório deve garantir que a versão que utiliza da norma é a edição que se encontra em vigor.

2.2. Documentação Interna do Laboratório

2.2.1 Procedimento de Ensaio/Medição (ponto 4.3)

No vocabulário internacional de metrologia (VIM) procedimento de medição é definido como "descrição detalhada de uma medição de acordo com um ou mais princípios de medição e um dado método de medição, baseado num modelo de medição e incluindo todos os cálculos para obter um resultado da medição". De um modo geral os procedimentos existentes em laboratório de ensaio devem respeitar o mesmo modelo, de forma a facilitar a compreensão por parte do operador.

Os procedimentos de ensaio podem conter os seguintes aspectos ou referência aos mesmos:

- Identificação inequívoca do documento;
- Âmbito de aplicação;
- Descrição do tipo de item a ensaiar, matriz de ensaio;
- Parâmetros ou grandezas, e gamas de medição
- Aparelhos e equipamentos utilizados no ensaio;
- Condições ambientais exigidas pela norma técnica e qualquer período de estabilização necessário;
- Descrição do ensaio, que pode incluir, sempre que aplicável, a identificação, manuseamento, transporte, armazenamento e preparação de items a ensaiar; verificações a efectuar antes do inicio do trabalho; verificação do funcionamento adequado do equipamento e, calibração e ajuste do equipamento antes de cada utilização; método de registo das observações e dos resultados; medidas de segurança a respeitar; medidas ambientais.
- Critérios e/ou requisitos para aceitação ou rejeição do ensaio, equipamento, item;
- Dados a registar, cálculos e modo de apresentação de resultados
- Incerteza ou referência ao procedimento para a sua estimativa.

O procedimento de ensaio constitui assim um documento base do dossier de implementação do ensaio.

2.2.2. Instruções de Trabalho (ponto 4.3)

Caso o laboratório distinga como instrução de trabalho a metodologia de operação dos equipamentos a utilizar, estas devem ser incluídas no dossier.

As instruções de trabalho, tal com os procedimentos, devem estar elaboradas de forma clara, permitindo aos operadores uma fácil compreensão do que nela se encontra.

As instruções de trabalho devem estar sempre acessíveis aos operadores e, essencialmente, antes e durante o ensaio. Garantindo que este foi realizado de forma correcta, obtendo resultados fiáveis.

É importante que todas as instruções de trabalho obedeçam ao mesmo modelo, facilitando a procura do operador pela informação.

2.2.3 Registos de Campo / Folhas de cálculo (ponto 4.13)

Os registos de campo, ou registos de dados permitem evidenciar a correcta realização do ensaio e devem ser sempre rastreáveis. Assim devem possuir referência (codificada ou não) ao projecto/cliente, a data da realização do ensaio, o(s) operador(es) envolvidos e a respectiva validação. Têm de conter todos os dados e informações, necessários à determinação dos resultados, e todas as condições que possam vir a influenciar o resultado final devem constar nos registos de campo.

No dossier deve constar o registo modelo, devidamente actualizado. As folhas de cálculo são ferramentas auxiliares, no caso de existirem cálculos adicionais para apresentação do resultado final, garantindo assim, que os resultados de todos os ensaios realizados sejam obtidos da mesma forma e que nenhuma variável fique esquecida.

As folhas de cálculo desenvolvidas pelo laboratório para o cálculo dos resultados do ensaio, devem estar suficientemente documentadas e validadas como apropriado ao uso desejado. A validação pode ser efectuada através da descrição das fórmulas e algoritmos utilizados e comparando as respostas apresentadas na folha de cálculo face à introdução de um conjunto conhecido de dados.

No dossier de implementação deve ser referida a existência ou não de folha de cálculo. Caso exista e seja possível a sua inclusão no dossier faze-la como modelo, e a respectiva validação.

2.4. Equipamentos (ponto 5.5)

Dando cumprimento ao ponto 5.5 da NP EN ISO/IEC 17025:2005, "o laboratório deve dispor de todo o equipamento para amostragem, medição e ensaio necessários à correcta exactidão dos ensaios".

Um conjunto de regras claramente definidas na Norma NP EN ISO/IEC 17025: Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração, garante os seguintes pontos: 1 – o equipamento é o adequado ao uso; 2 – Está sob controlo do laboratório; 3- Encontra-se devidamente calibrado, verificado e sujeito à manutenção necessária.

Neste dossier deve ser incluída a seguinte informação, a qual constará em complemento à ficha de cadastro do equipamento, e alguma desta informação na listagem de equipamento que o laboratório deverá ter actualizada:

- Ficha de cadastro contendo: Marca, modelo e número de série;
- Fabricante e Representante e data de recepção; data de entrada ao serviço.
- Instruções do fabricante (se aplicável e necessário);
- Localização habitual do equipamento e respectivos manuais de instrução;
- Dados sobre calibração, entidades competentes aptas;
- Critérios de aceitação/rejeição da calibração e de ensaios em campo;
- Dados sobre a manutenção preventiva, correctiva, avarias, danos e alterações ao controlo do mesmo.

No dossier de implementação deve ser incluída uma cópia controlada da ficha do equipamento actualizada, e usualmente solicitada a listagem de equipamento do laboratório.

2.5. Competência Técnica (ponto 5.2)

O espírito fundamental da acreditação é a competência técnica do laboratório para a realização dos ensaios que pretende acreditar.

No dossier deverá constar a matriz de qualificação, o(s) C.V. dos operadores aptos a realizar o ensaio, os registos de competência, qualificação para o ensaio, perícia e experiência relevantes, ou em alternativa a localização desta documentação, uma vez que esta poderá estar enquadrada nos recursos humanos. Deve ser evidenciado o vinculo do colaborador à empresa.

2.6. Apresentação dos Resultados (ponto 5.10)

Os resultados de um ensaio, sob a forma de relatório/boletim devem ser claros e inequívocos, contendo toda a informação solicitada pelo cliente e exigida pelo método da realização do ensaio.

Segundo a NP EN ISO/IEC 17025:2005, os relatórios de ensaio devem apresentar na sua estrutura os seguintes parâmetros:

- Título do relatório;
- Nome e morado do laboratório;
- Local do ensaio;
- Identificação inequívoca do relatório de ensaio, através da introdução de um código em todas as folhas do relatório, garantindo que essa página seja reconhecida como fazendo parte desse relatório de ensaio;
- Nome e morada do cliente;
- Identificação do método utilizado;
- A descrição, estado e identificação inequívoca do(s) item(ns) ensaiado(s);
- A data de recepção do(s) item(ns) para o ensaio, sempre que esta seja essencial para a validade e utilização dos resultados e a(s) data(s) da realização do ensaio;
- Referência ao plano e aos procedimentos de amostragem utilizados pelo laboratório ou por outros organismos, sempre que estes sejam relevantes para a validade e utilização dos resultados;
- Os resultados do ensaio, incluindo, quando apropriado, as unidades de medição;
- O(s) nome(s), função(ões) e assinatura(s)ou identificação equivalente, da(s) pessoa(s) que autoriza(m) o relatório de ensaio ou certificado de calibração;
- Quando relevante, uma declaração em como os resultados se referem apenas aos items ensaiados;
- Declaração em como o relatório não pode ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização do laboratório;
- Identificação de ensaios e/ou actividades não acreditadas.

No Dossier Técnico de Implementação deve constar o modelo actualizado do relatório de ensaio, e para evidenciar a experiência do laboratório cópia controlada de relatórios já emitidos

2.7. Validação do Método

A validação do método confere a confiança ao processo de quantificação do item a ensaiar, numa determinada matriz e para um certo nível de concentração, visando garantir que o método atinge os resultados pretendidos, com o rigor, qualidade, e fiabilidade requeridas.

De acordo com a própria norma NP EN ISO/IEC 17025: requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração a validação de métodos pode ser realizada de forma directa, através da participação do laboratório em ensaios interlaboratoriais, comparação com métodos normalizados ou de referência e comparação com padrões ou materiais de referência certificados.

Nem sempre é possível aplicar a validação directa, o que implica adoptar estudos de avaliação indirecta dos métodos realizados pelo laboratório, que permitam calcular os parâmetros de desempenho do mesmo: limites de detecção e de quantificação, selectividade, linearidade, reprodutibilidade/repetibilidade, robustez (a sensibilidade a interferências), fontes de erro e estimativa da incerteza nos resultados.

No Dossier Técnico de Implementação deve constar o estudo de validação do método, incluindo os parâmetros referido e a conclusão do estudo, ou seja a adequabilidade do método de ensaio.

Na validação do método deve constar o estudo das incertezas do ensaio (ponto 5.4.6), cobrindo as diferentes etapas desde a sua identificação, o cálculo e avaliação e validação.

Neste ponto, uma vez que por um lado é requisito do IPAC, e por outro permite demonstrar o desempenho do laboratório no ensaio em estudo, deve ser incluída a participação em ensaios intercomparativos, ou auditorias de medição, e respectivas avaliações.

2.8. Auditorias internas (ponto 4.14)

O pedido da acreditação de um ensaio ao IPAC, seja no âmbito de uma auditoria de concessão, ou de extensão, tem de incluir a auditoria interna ao ensaio, antes da sua submissão.

A selecção de auditores internos com competências validadas e experiência na área técnica do ensaio que se pretende acreditar, bem como na norma NP EN ISO/IEC 17025 é um requisito da norma, mas é também uma vantagem para o laboratório, traduzindo-se num reforço da melhoria contínua dos procedimentos do laboratório.

Assim, no Dossier Técnico de Implementação deve estar incluído o relatório da auditoria interna e respectivo plano de correcções e acções correctivas.

3. CONCLUSÕES

Embora de um modo simplista foram aqui descritos os passos, e a documentação fundamental para a implementação de um ensaio e posterior submissão ao IPAC. A acreditação dos ensaios permite prestar um serviço de elevado rigor técnico e científico. Desta forma, a abordagem da metodologia deve ser o mais completa e profunda possível cumprindo os requisitos expressos na NP EN ISO/IEC 17025:2005. A acreditação não deve ser encarada como um obstáculo, mas como uma oportunidade de melhorar a qualidade e rigor do serviço prestado.

A elaboração do Dossier Técnico de Implementação permite facilitar e criar uma estrutura organizada da documentação necessária para a acreditação do ensaio.

Não sendo uma estrutura estática, permite ser actualizado sempre que se procedam a alterações a qualquer um dos documentos existentes no Dossier Técnico de implementação. Este dossier é utilizado não só como controlo e actualização de toda a documentação relativa ao ensaio, mas também para envio à entidade acreditadora para avaliação.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Vocabulário Internacional de Metrologia (2008) - Instituto Português da Qualidade.
NP EN ISO/IEC 17025:2005 (Edição 2) Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.
OGC001 - GUIA PARA A APLICAÇÃO DA NP EN ISO/IEC 17025, 2010-03-30 (IPAC)
DRC001 - REGULAMENTO GERAL DE ACREDITAÇÃO, _ 2007-05-15 (IPAC)
DRC005 - DRC001 - REGULAMENTO GERAL DE ACREDITAÇÃO, _2005-05-31 (IPAC)

Validação de ensaios de Ar Ambiente Laboral

Validation of ambient Air Assays

Bernardes, Andreia[a]; Cardoso, Bárbara [b]; Amaral, M. Rosário[c]
[a b c]Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.,
abernardes@ambienteglobal.pt; bcardoso@ambienteglobal.pt; mramaral@ambienteglobal.pt

RESUMO
A acreditação de um ensaio, tem de obedecer aos requisitos impostos da NP EN ISO/IEC 17025:2005, para a validação do ensaio, que assenta na obrigatoriedade da validação das metodologias adoptadas, mesmo no caso em que estes métodos de ensaio sejam normalizados.
A validação de ensaios de ar ambiente laboral, bem como outras áreas técnicas, onde se verifica a não existência de padrões de referência, é por essa razão mais complexa, exigindo muitas das vezes a realização de um número elevado de ensaios, de modo a ultrapassar a lacuna existente no que se refere a ensaios intercomparativos. Estes não se têm vindo a proporcionar, o que origina dificuldades acrescida para os laboratórios de ensaio que pretendem submeter as suas metodologias a um processo de acreditação.
Este artigo visa apresentar uma metodologia de validação, bem como as formas possíveis de ultrapassar algumas das dificuldades encontradas aquando da necessidade de submeter ensaios de ar ambiente laboral a um processo de acreditação.
Palavras-chave: Ar ambiente laboral, validação

ABSTRACT
The accreditation of any test has to meet the requirements of the NP EN ISO / IEC 17025:2005, for the validation of the test, based on the mandatory validation of methodologies adopted, even in the case that these testing methods are standardized.
Method validation of workplace atmospheres as well as other technical areas, where there is a lack of reference values and interlaboratory tests is more complex, often requiring the completion of a large number of tests in order to overcome the gap Sometimes, and in some technical areas this leads to increased difficulties for testing laboratories that wish to submit their methodologies to an accreditation process.
This article presents a validation methodology, as well as possible ways of overcoming some difficulties encountered during implementation and validation of methods.
Keywords*:* Workplace atmospheres, validation

1. INTRODUÇÃO

A avaliação da exposição profissional a agentes químicos, como fumos, gases, vapores, névoas e poeiras é requisito da legislação nacional em vigor, de salientar, a Portaria n.º 53/71, o Decreto-lei n.º 290/2001, a Lei n.º 102/2009, o Decreto-Lei n.º 243/86 e o Decreto-Lei 301/2000.
A avaliação das Poeiras Totais e Poeiras Respiráveis é de extrema importância não só pelo cumprimento legal, como para garantir aos trabalhadores as condições de Saúde e Segurança no desempenho das suas funções.
A Ambiente Global, Serviços Ambientais, Lda. encontra-se acreditada para um vasto leque de ensaios desde 2006, e dentro destes estão incluídos a Amostragem de Poeiras Totais pela NIOSH 0500, e a Amostragem de Poeiras Respiráveis pela NIOSH 0600.
A acreditação de ensaios tem de cumprir com todos os requisitos técnicos definidos na Norma de acreditação de ensaios a NP EN ISO/IEC 17025:2005, a qual exige a evidência da validação dos métodos utilizados pelo laboratório. Para além de ser de carácter obrigatório o cumprimento deste ponto (ponto 5.4), é também de extrema importância, porque permite por um lado "a confirmação, através de exame e apresentação de evidência objectiva, de que os requisitos específicos relativos a uma dada utilização pretendida são satisfeitos" e por outro por estamos a tratar com ensaios cujos resultados podem pôr em causa a Saúde e Segurança dos trabalhadores.
A evidência da validação do método é facilmente realizada quando se torna possível fazer uma avaliação directa, quer através da comparação com métodos normalizados ou métodos de referência, comparação com padrões ou materiais de referência certificados, quer com a participação em ensaios interlaboratoriais. No entanto para os ensaios de Ar Ambiente, e em muitas outras áreas, não é possível recorrer à avaliação directa. Desta forma, os laboratórios têm de realizar estudos dos parâmetros de desempenho do método, tais como, repetibilidade, limiares analíticos (limite de detecção e limite de quantificação), gama de trabalho (limite superior e limite inferior) e incerteza, com o intuito de conhecer a qualidade do método adoptado e garantir o rigor dos resultados apresentados.
Palavras-chave: Ar Ambiente Ocupacional, Validação, Amostragem de Poeiras Totais, Amostragem de Poeiras Respiráveis

2. MATERIAIS

A concretização da metodologia de validação da Amostragem de Poeiras Totais e Amostragem de Poeiras Respiráveis cumpre os procedimentos apresentados na NIOSH 0500 e NIOSH 0600, respectivamente, tendo sido consultada outra bibliografia como o *NIOSH Manual of Analytical Methods*.
Os equipamentos utilizados neste estudo, são os usados em ensaios de campo:

- Filtros de PVC com 37mm de diâmetro e 5 µm de porosidade, previamente pesados e colocados numa cassete de 3 peças;
- Bombas pessoais de amostragem SKC 224-PCTX4;
- Calibrador de caudal SKC DryCal;

- Porta cassetes;
- Ciclone de alumínio;
- Adaptador de alumínio para a calibração;
- Tubos flexíveis;
- Chave de fendas.

3. PARÂMETROS CARACTERÍSTICOS DOS MÉTODOS

A validação dos ensaios de Amostragem de Poeiras Totais e Poeiras Respiráveis, do mesmo modo que para qualquer outro método de ensaio, obriga à definição e aferição dos seguintes parâmetros: a gama de trabalho, os limites analíticos, a repetibilidade e a incerteza, de modo a verificar se as metodologias adoptadas respondem a todos os requisitos necessários ao uso.

4. METODOLOGIA DE VALIDAÇÃO

4.1. Repetibilidade

A avaliação de contaminantes químicos em ar ambiente (ocupacional) assenta na determinação da concentração desses contaminantes e o valor obtido é comparado com os valores estipulados na NP 1796:2007.
Os Valores Limite de Exposição (VLE) apresentados na norma têm por base "informação na experiência industrial e de estudos experimentais em animais e no ser humano e, sempre que possível, das três fontes." Desta forma, "são apenas linhas orientadoras ou recomendações no controlo dos riscos potenciais para a saúde nos locais de trabalho, tendo em atenção que os níveis de contaminação devem ser sempre os mais baixos possível. Os VLE nunca devem ser utilizados como indicadores de toxicidade nem como linha divisória entre situações perigosas e não perigosas." (NP 1796:2007)
A determinação da concentração é realizada pela seguinte fórmula:

$$C = \frac{M}{V} \times 10^3 \qquad (1)$$

Onde:
C – Concentração (mg/m^3)
M – Massa (mg)
V – Volume amostrado (L)

Em que o volume amostrado é determinado pela seguinte equação:

$$V = Q \times T \qquad (2)$$

Onde:
Q – média da soma do caudal inicial com o caudal final (L/min)
T – duração da amostragem (min)

Dado que pretendemos validar o método de amostragem, as variáveis a estudar são: o caudal, tempo de amostragem e volume amostrado. O valor da massa é posteriormente determinado por laboratório externo acreditado e contratado para o efeito.
Para levar a cabo este estudo é necessário realizar amostragens sucessivas, seguindo as metodologias expressas na NIOSH 0500 e na NIOSH 0600.
No caso da Ambiente Global, Serviços Ambientais, Lda. é utilizado um caudal de 1,5 L/min durante 60 minutos para a Amostragem de Poeiras Totais e um caudal de 2,5 L/min durante 60 minutos para a Amostragem de Poeiras Respiráveis.
Para a determinação dos limites de detecção e quantificação do volume amostrado, foram realizadas 10 em condições de repetibilidade, por bomba utilizada; medições para um tempo de amostragem de 60 mim, e para os caudais de 1,5L/min e 2,5L/min.
Após o caudal inicial da bomba ser acertado, recorrendo a um calibrador primário, este é registado e decorridos 60 minutos volta-se a verificar o caudal final da amostragem registando-se o valor obtido.
A diferença entre o caudal inicial e o caudal final não pode ser maior que o critério de aceitação estabelecido pelo laboratório (±5%), o que para as Poeiras Totais se traduz em ±0,075 e para as Poeiras Respiráveis em ±0,125. Cumprindo os caudais o critério de aceitação calcula-se o volume amostrado pela equação (2). Este mesmo procedimento é realizado dez vezes, após a determinação dos dez volumes por bomba pessoal de amostragem, determina-se o desvio padrão (σ), que nos permite verificar a dispersão estatística do volume. São apenas apresentados os resultados obtidos, numa das bombas de amostragem, durante o estudo e que se indica na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da Repetibilidade do Método (relativos à bomba SKC 224-PCTX4 com o N.º de série: 03511963 e código interno AO.003.1)

Tempo	PR		Aceitação do Caudal (±0,125)	Q (L/min)	V (L)	PT		Q (L/min)	V (L)
	Qi (L/min)	Qf (L/min)		Média		Qi (L/min)	Qf (L/min)	Média	
60	2,501	2,500	0,001	2,501	150,030	1,509	1,507	1,508	90,480
60	2,504	2,492	0,012	2,498	149,880	1,508	1,506	1,507	90,420
60	2,503	2,499	0,004	2,501	150,060	1,502	1,498	1,500	90,000
60	2,502	2,504	-0,002	2,503	150,180	1,510	1,507	1,509	90,510
60	2,500	2,49	0,010	2,495	149,70	1,502	1,496	1,499	89,940
60	2,501	2,49	0,011	2,4955	149,730	1,509	1,502	1,506	90,330
60	2,504	2,503	0,001	2,504	150,210	1,502	1,497	1,500	89,970
60	2,500	2,493	0,007	2,497	149,790	1,498	1,488	1,493	89,580
60	2,507	2,501	0,006	2,504	150,240	1,504	1,495	1,500	89,970
60	2,510	2,506	0,004	2,508	150,480	1,511	1,507	1,509	90,540
				Desvio padrão:	0,254			**Desvio padrão:**	0,324

Legenda: PR – Poeiras Respiráveis; PT – Poeiras Totais; Qi – Caudal inicial; Qf – caudal final; V – Volume.

Este estudo foi realizado para o conjunto de 5 bombas individualmente. Procede-se agora ao cálculo do valor médio do desvio padrão em litros (tabela 2).

Tabela 2 - Média dos Desvio Padrão (L)

Bomba	Desvio padrão (σ)	
	PR	PT
1	0,254	0,324
2	0,552	0,425
3	0,480	0,443
4	0,415	0,446
5	0,406	0,455
Soma do σ	2,108	2,094
Média	0,422	0,419

De referir novamente que este estudo foi realizado em condições de repetibilidade, ou seja, efectuado sobre uma mesma amostra (ou amostras semelhantes) em condições tão estáveis quanto possível, pelo mesmo operador, no mesmo local, com o mesmo método, com o mesmo equipamento com as mesmas condições de utilização e repetido em tempos sucessivos por bomba.

4.2. Limiares Analíticos

O limite de detecção corresponde ao valor mínimo de concentração que é possível detectar numa amostra. O limite de quantificação representa a menor concentração que pode ser quantificada com precisão e exactidão numa amostra.

Os limiares analíticos, nomeadamente, o limite de quantificação (l.q.) e o limite de detecção (l.d.), podem ser determinados pelas seguintes expressões (NIOSH Manual of Analytical Methods):

$$\text{l.d.} = 3 \times \overline{\sigma} \quad (3)$$

$$\text{l.q.} = 10 \times \overline{\sigma} \quad (4)$$

Onde:

$\overline{\sigma}$ - Média do desvio padrão

As fórmulas acima mencionadas foram obtidas pela análise do NIOSH Manual of Analytical Methods. Após aplicação das expressões obtivemos os seguintes resultados (tabela 3):

Tabela 3 – Valores dos limiares analíticos para variável Volume Amostrado

Limiar analítico	PR	PT
l.d. (L)	1,26	1,26
l.q. (L)	4,22	4,19

4.3. Gama de Trabalho

A gama de trabalho de um método é definida como o intervalo de concentrações onde o analito pode ser determinado com precisão, exactidão e linearidade através do método analítico em estudo.

O limite inferior da gama de trabalho no presente caso corresponde à concentração (mg/m^3) do limite de quantificação de amostragem. Calculado no ponto anterior e do limite de quantificação do laboratório.

Assim obtém-se um valor de 0,790 mg/m^3 para a Amostragem de Poeiras Respiráveis e de 0,795mg/m^3 para a Amostragem de Poeiras Totais.

As metodologias apresentadas em ambas as NIOSH utilizam filtros, e por recomendação das mesmas não podem amostrar massas de contaminantes superiores a 2 mg por filtro.

Desta forma, o limite superior amostrado vai ser dado pela concentração considerando o máximo de massa que podemos reter em cada filtro e o volume máximo possível de amostrar.

Na Tabela 4 encontra-se apresentada a gama de trabalho para a Amostragem de poeiras Totais e para a Amostragem de Poeiras Respiráveis, determinada pela metodologia apresentada.

Tabela 4 – Gamas de Trabalho (mg/m^3)

Gama de trabalho		
PT	Limite inferior (mg/m^3)	0,796
	Limite Superior (mg/m^3)	24,200
PR	Limite inferior (mg/m^3)	0,791
	Limite Superior (mg/m^3)	14,000

4.4. Incertezas

A estimativa e cálculo de incertezas é um requisito da NP EN ISO/IEC 17025 (ponto 5.4.6) tendo se ser cumprido aquando da acreditação de ensaios, sendo também um parâmetro intrínseco de validação de métodos.

Nesta área de trabalho, muito embora não seja um requisito legal a apresentação da incerteza do resultado ao cliente, é do ponto de vista interno do laboratório de importância fundamental na avaliação dos VLEs.

O primeiro passo é a identificação das fontes de incerteza. Tratando-se de um método de amostragem a identificação inclui apenas e nesta fase os equipamentos usados no ensaio. O resultado final da incerteza terá de ser a combinação da componente de incerteza da amostragem com a componente de incerteza do laboratório que é contratado para a determinação das respectivas massas dos filtros. São identificadas as seguintes fontes de incerteza: incerteza no temporizador das bombas de amostragem, incerteza na calibração do Drycal, que depois de combinadas serão afectadas da incerteza na obtenção das massas no laboratório.

O estudo do temporizador das bombas de amostragem foi realizado recorrendo a um conjunto de 10 ensaios em condições de repetibilidade, onde, para cada bomba se determinou o desvio do tempo predefinido com um cronómetro calibrado. Foram realizados estudos para diferentes gamas de tempo e por bomba (3600seg, 1800seg e 600seg). A avaliação estatística indica-se na tabela 5.

Tabela 5 – Estudo do temporizador das bombas de amostragem de campo.

	Tempo de amostragem (seg)					
Bomba	3600		1800		600	
	Média	d.padrão	Média	d.padrão	Média	d.padrão
AO.003	3599,75	**0,360**	1799,45	0,146	599,54	0,248
AO.004	3599,64	0,192	1799,37	0,212	599,53	0,214
AO.005	3599,49	0,211	1799,30	0,125	599,20	0,122
AO.006	3599,82	0,295	1799,67	0,166	599,42	0,164
AO.007	3599,65	0,178	1799,53	0,092	599,23	0,095

Este estudo permitiu verificar e validar a contribuição desta fonte de incerteza. Foi efectuado o cálculo da incerteza final, majorando o valor da contribuição da dispersão do temporizador, permitindo concluir que a sua contribuição era inferior a 1/5 da incerteza global, pelo que pode ser desprezada.

O cálculo final da incerteza, combina então a incerteza resultante da calibração do DryCal e a incerteza do laboratório na obtenção das massas (inicial e final).

Este cálculo é realizado de acordo com o documento EA-4/16 estando formalizado em folha de cálculo do laboratório. Este cálculo é reavaliado periodicamente, nomeadamente quando se procede a calibrações, e alterações metodológicas. De um modo periódico é realizado o estudo do temporizador das bombas, permitindo

aferir se a sua contribuição para a incerteza final de mantém desprezável. O resultado final da incerteza, não sendo comunicado directamente ao cliente (salvo se for solicitado) é uma dado útil na avaliação final.

4. CONCLUSÕES

A metodologia aqui apresentada de um modo resumido foi estabelecida pela Ambiente Global, Serviços Ambientais, Lda. para responder ao requisito 5.4.5 da NP EN ISO/IEC 17025:2005 para os ensaios de Amostragem de Poeiras Totais e de Amostragem de Poeiras Respiráveis, bem como para puder garantir o rigor dos resultados apresentados ao cliente.

A problemática da ausência de padrões de referência e ensaios intercomparativos nesta área técnica, é possível de ultrapassar, desenvolvendo metodologias de validação dinâmicas. A validação de um ensaio inicia-se na selecção do método e do seu desenvolvimento, na escolha dos equipamentos e materiais, na qualificação dos técnicos e na realização prática do ensaio.

Uma abordagem prática bem definida e documentada de validação de ensaio, permite evidenciar que as características do método são adequadas para a aplicação desejada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Schlecht, P.C. & O'Connor, P.F. (2003), *NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM)*.NIOSH.

NIOSH 0600 (4ª Edição de 1/15/98) – Particulates not otherwise regulated, Respirable.

NIOSH 0500 (4ª Edição de 8/15/94) – Particulates not otherwise regulated, Total

Vocabulário Internacional de Metrologia (2008) Instituto Português da Qualidade.

OGC001 Guia para a Aplicação da NP EN ISO/IEC 17025:2005 (2010), IPAC

NP EN ISO/IEC 17025:2005 (Edição 2) Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

NP 1796:2007 – Segurança e Saúde no Trabalho. Valores limites de exposição profissional a agentes químicos.

Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro – Regulamenta o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.

Portaria n.º 53/71, de 3 de Fevereiro - Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene nos Estabelecimentos Industriais.

Decreto-lei n.º 290/2001, de 16 de Novembro - Transpõe para o ordenamento jurídico interno a Directiva nº 98/24/CE (EUR-Lex), do Conselho, de 7 de Abril, relativa à protecção da segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no local de trabalho, bem como as Directivas nºs 91/322/CEE (EUR-Lex), da Comissão, de 29 de Maio, e 2000/39/CE (EUR-Lex), da Comissão, de 8 de Junho, sobre os valores limite de exposição profissional a agentes químicos.

Directiva n.º 91/322/CEE da Comissão, de 29 de Maio de 1991 - relativa ao estabelecimento de valores limite com carácter indicativo por meio da aplicação da Directiva 80/1107/CEE do Conselho relativa à protecção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos, físicos e biológicos durante o trabalho.

Directiva n.º 2000/39/CE da Comissão, de 8 de Junho de 2000 - Relativa ao estabelecimento de uma primeira lista de valores limite de exposição profissional indicativos para execução da Directiva 98/24/CE do Conselho relativa à protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho.

Directiva, n.º 98/24/CE do Conselho, de 7 de Abril de 1998 - relativa à protecção da segurança e da saúde de dos trabalhadores contra os riscos ligados exposição a agentes químicos no trabalho (décima-quarta directiva especial na acepção do n.º 1 do artigo 16 da Directiva 89/391/CEE).

Directiva 89/391/CEE do Conselho, de 12 de Junho de 1989, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho.

Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto - Aprova o Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritórios e Serviços.

Decreto-Lei 301/2000, de 18 de Novembro - Regula a protecção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho.

EA-4/16 : EA guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing

Ateliê in company com foco na ergonomia participativa para melhoria do abastecimento de uma caldeira à lenha

"Atelier in company" with a focus on participatory ergonomics to improve the supply of a wood burning boiler

Buczek, Maria do Rocio Marinho[1]; Adad, Bruno Caruso Bilbao[2], Nadolny Luciano[3].
[1]Serviço Social da Indústria do Paraná (SESI); Avenida Cândido de Abreu, 200 – Paraná-Brasil; Maria.buczek@sesipr.org.br
[2]Serviço Social da Indústria do Paraná (SESI); Avenida Cândido de Abreu, 200 - Paraná-Brasil; bruno.adad@pr.senai.br
[3]Serviço Social da Indústria do Paraná (SESI); Avenida Cândido de Abreu, 200 - Paraná-Brasil; Luciano.nadolny@sesipr.org.br

RESUMO
Este artigo se refere a uma abordagem pratica e participativa, denominada Ateliê. A idéia dos ateliês é encontrar soluções de transformação às situações com potencial de acidentes e/ou afastamentos do trabalho, por equipes multidisciplinares, que coletam dados das condições de trabalho e ambiente, analisam, criam um projeto e desenvolvem uma maquete em escala 1 x 1. Com a intenção de realizar um pré-diagnóstico, em uma fábrica de papel no interior Paraná, das condições e do ambiente de trabalho relacionadas às normas regulamentadoras de segurança no trabalho e ergonomia, em abril de 2010 a equipe de Consultoria Integrada em SST (CISST) do Serviço Social da Indústria – SESI-PR, composta por profissionais da área de segurança e saúde no Trabalho, especialistas em ergonomia, aplicou um questionário composto de 245 questões que contemplam todas as Normas Regulamentadoras de SST, seguido de observação aberta para o levantamento das condições ergonômicas dos postos de trabalho, entrevista aberta com um grupo focal (10 trabalhadores escolhidos aleatoriamente, entrevistados ao mesmo tempo) e consulta a documentos sobre absenteísmo, afastamentos, perfil da população trabalhadora, entre outros. O resultado foi apresentado aos interlocutores da empresa com a proposta de um trabalho integrado com duração de um (1) ano e a aplicação de um ateliê *in company*, no Setor Caldeira, na tarefa de alimentação desta a base de lenhas, onde a ergonomia contemplou a penosidade na realização das tarefas alimentação a base de lenhas e do carregamento do carrinho que a abastece, no que se referem às posturas forçadas, desconfortos, movimentos repetitivos, carga de trabalho e conforto térmico com a possibilidade de um redimensionamento das práticas realizadas, visando demonstrar a importância de um estudo mais aprofundado e com a participação dos trabalhadores.
Palavras-chave: Ergonomia, Carga de Trabalho, Caldeira à lenha.

ABSTRACT
This article refers to a practical and participative approach, called Atelier. The idea of the workshops is to find solutions to transform situations of potential accidents and / or absences from work, by multidisciplinary teams, which collect data on working conditions and environment, analyze, create a project and develop a scale model 1 x 1. With the intention of performing a pre-diagnosis in a paper mill in the interior Parana, conditions and working environment related to the regulatory standards of safety and ergonomics, in April 2010 the team consulting firm in SST (CISST) of the Service Industry - SESI-PR, composed of professionals in occupational safety and health at work, ergonomics experts, applied a questionnaire consisting of 245 questions that comprise all Regulating Standards of TSS, followed by observation for the survey open ergonomic conditions of employment, open interviews with a focus group (10 workers chosen randomly interviewed at the same time), and documents on absenteeism, sick leaves, profile of the working population, among others. The result was presented to the participants of the company with a proposal for an integrated work with a duration of one (1) year and the application of an in-company workshop in the boiler industry, the task of feeding the basis of firewood, which included the ergonomics heavy work in the tasks of feeding the base and loading firewood cart that supplies, as they relate to the awkward postures, discomfort, repetitive movements, work load and thermal comfort with the possibility of resizing the practices carried out in order to demonstrate the importance of further study and with the participation of workers.
Keywords*:* Ergonomics, Workload, Wood burning boiler.

1. INTRODUÇÃO

O abastecimento de caldeiras a base de lenha, ainda muito utilizadas em empresas do Brasil, é manual, com o transporte de toras, que podem ultrapassar o peso de 50 kg. É por esse motivo que trabalhadores que realizam este tipo de tarefa queixam-se de dores nos segmentos corporais mais exigidos durante o seu desenvolvimento, principalmente nas costas e ombros.

Segundo Kroemer e Grandjean (2005), os problemas de coluna, além de serem dolorosos e reduzirem a mobilidade e vitalidade de uma pessoa, podem acarretar em ausência no trabalho, sendo também uma das causas mais importantes de invalidez prematura na atualidade. Ainda os mesmos autores, se referem ao trabalho pesado como aquele que envolve o emprego de grande esforço físico, consumindo muita energia, e fazendo grandes exigências ao sistema cardiocirculatório e pulmonar.

Outras situações de riscos presentes nesse setor, também podem interferir na saúde e desempenho dos trabalhadores, como a exposição a altas temperaturas, além do risco maior, que são as explosões, por esses equipamentos serem vasos de pressão. No Brasil, a Norma Regulamentadora (NR) de número 13, da Portaria MTB n. 3.214 de 1978 (Brasil, 1995) trata da segurança na operação de caldeiras e vasos de pressão. Para ARAUJO (1980) são necessárias boas condições de operação e conservação desses equipamentos.

Essas máquinas funcionam 24 horas por dia e, devido a exposição aos riscos inerentes a essa função que a NR 13 exige treinamento aos operadores de caldeira, para poderem operá-las. O mínimo exigido são noções de grandezas físicas e unidades; caldeiras - considerações gerais; operação de caldeiras; tratamento de água e manutenção de caldeiras; prevenção contra explosões e outros riscos; legislação e normalização.

Com a intenção de realizar um pré-diagnóstico relacionado às normas regulamentadoras de segurança no trabalho e ergonomia, em uma fábrica de papel no interior Paraná, em abril de 2010 a equipe de consultores do SESI do Paraná, composta por profissionais da área de segurança e saúde no Trabalho, especialistas em ergonomia pelo CNAM, realizaram o levantamento das condições dos postos e ambiente de trabalho, por meio de um checklist composto de 245 questões, que contempla todas as Normas Regulamentadoras de SST; observação aberta para o levantamento das condições ergonômicas dos postos de trabalho; entrevista aberta com um grupo focal de 10 trabalhadores, escolhidos aleatoriamente; consulta a documentos sobre absenteísmo, afastamentos e perfil da população trabalhadora. A esse tipo de atendimento às empresas, o SESI denomina de Consultoria Integrada em Segurança e Saúde no Trabalho (CISST).

O resultado desses levantamentos foram apresentados aos interlocutores da empresa sinalizando as principais medidas, necessárias para o cumprimento das normas e uma proposta de cronograma de atendimento, para ser realizado no período de de um (1) ano, de forma gradativa, iniciando o processo pelas questões emergenciais. Na mesma oportunidade, foi sugerido à empresa o desenvolvimento de um Ateliê *in company*, com duração de dois dias, a ser realizado no Setor Caldeira, na tarefa "alimentação da caldeira", por ser considerado o posto de trabalho mais crítico da empresa, nas questões relacionadas a ergonomia, segurança e saúde, pela situação que apontava para o potencial de acidentes e/ou afastamentos do trabalho por questões osteomusculares e de conforto térmico e pela necessidade de demonstrar à empresa a importância de um estudo mais aprofundado para propostas de melhorias mais efetivas.

O ateliê desenvolvido na empresa de papel é oriundo dos ateliês desenvolvidos na Europa, trazido ao Brasil, para o SESI e SENAI do Paraná, pelos representantes da Université de Technologie de Compiègne – UTC e do Ministério do Emprego, Trabalho e da Coesão Social Francês, modelo aplicado em 2009 para o Sindicato do Setor Metalmecânico e da Madeira, pela equipe SESI de SST e de Proteção de Máquinas do SENAI.

Ateliê – é um espaço destinado à criação de soluções em segurança, saúde, ergonomia e proteção de máquinas, onde ocorre a concepção de projetos e construção de maquetes, em madeira ou papelão, definidos por equipe multidisciplinar.

Segundo Guimarães *et al*. (2003) para criar elementos de convencimento da gerência em relação à mudança, é necessário avaliar as condições de trabalho utilizando dados não apenas qualitativos como também quantitativos.

Santos (1997) diz que a ergonomia representa um campo fundamental para a melhoria das condições de trabalho nas mais diversas atividades profissionais, proporcionando conforto e segurança para o trabalhador e aumentando sua produtividade.

Diante do exposto o Ateliê *in Company,* aplicado na empresa de papel, seguiu o modelo da UTC mais os conceitos da ergonomia participativa que, segundo BROWN (*apud* GUIMARÃES, 2001), por muitos anos a literatura organizacional deu uma noção de que a organização, a partir de uma maior participação dos trabalhadores, deveria permitir a seus funcionários uma maior satisfação e qualidade de vida no trabalho.

Para Noro (*apud* TAVEIRA FILHO,1993) a ergonomia participativa é uma nova tecnologia para disseminação da informação ergonômica e reitera que essa difusão é vital para uma utilização efetiva do conhecimento ergonômico por toda a organização. O mesmo autor considera que a ergonomia participativa caracteriza o usuário final como uma valiosa fonte para a solução de problemas e, conseqüentemente, reconhecendo sua competência alimenta a auto-estima do trabalhador como pessoa.

Os objetivos do Ateliê aplicado na empresa foram: Identificar riscos ergonômicos e de segurança existentes no posto de trabalho alimentação da caldeira e no abastecimento do carrinho, com lenhas, para propor sugestões de melhorias/transformações, visando adequá-lo aos limites e capacidades físicas dos trabalhadores; melhorar as condições de trabalho buscando a eficiência, produtividade e qualidade; prevenir acidentes e doenças ocupacionais; proporcionar conforto, segurança, bem estar no trabalho e auxiliar a empresa a adequar-se às legislações vigentes, referentes às questões ergonômicas e de segurança.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do ateliê a empresa disponibilizou um colaborador de cada área: RH, compras, manutenção, desenvolvimento de produtos, supervisor e três operadores do setor caldeira.

A metodologia utilizada teve como base os ateliês desenvolvidos nos Sindicatos da Madeira e metalmecânica pelo SESI/SENAI e representantes da UTC e do Ministério do Trabalho da França (2009/2010).

O ateliê *in company* foi realizado em dois dias, somente no período diurno, para tal foram organizadas duas equipes de trabalho, compostas pelos colaboradores da empresa, utilizando-se da abordagem participativa, orientados e acompanhados pelos consultores do SESI em todas as fases do processo, conforme metodologia descrita.

Todas as etapas foram registradas em planilhas, as quais foram utilizadas durante todo o processo com anotações de todos os eventos e tomadas de decisões pelas equipes de trabalho e consultores do SESI. A coleta de dados foi no local da caldeira onde os participantes e operadores da caldeira discutiram os problemas decorrentes no sistema.

Segundo Guérin et al. (2001) a condução do processo de análise em ergonomia é uma construção que, partindo da demanda, se elabora e toma forma ao longo do desenrolar da ação. Para estes autores, existe, todavia um conjunto de pontos importantes, de fases privilegiadas, que vão estruturar a construção da ação ergonômica.

As fases do processo foram realizadas nos tempos de 04 horas para os itens a, b, c e d; 04 horas para e, f; 08 horas para g, h, i.

2.1 Fases do processo

a) Alinhamento metodológico sobre conceitos de ergonomia e coleta de dados, diferença entre perigo e risco e, comportamento no trabalho, a todos os participantes e interlocutores da empresa.
b) Analise da demanda e seu contexto, para situar os problemas e direcionar as ações.
c) Analise da população de trabalhadores (política pessoal, faixa etária, rotatividade, escolaridade e capacitação, estado de saúde, absenteísmo, níveis hierárquicos, características antropométricas, pré-requisitos de contratação...).
d) Definição das situações de trabalho a serem estudadas.
e) Verificação das tarefas prescritas (aquelas fixadas pela empresa), as tarefas reais (o que o trabalhador realiza com os meios oferecidos pela empresa podendo, pela necessidade, ser alterada da prescrição) e as atividades (tudo aquilo que o trabalhador faz para executar a tarefa: gestos, palavras, regulações, modo operatório, raciocínio...).
f) Observações abertas e sistemáticas das atividades: refere-se em coletar dados no posto de trabalho com o trabalhador executando a(s) tarefa(s). Utilizam-se instrumentos/ferramentas específicos da ergonomia como: planilhas, protocolos/ questionário, gravador, câmera fotográfica com filmadora, desenhos, croquis... Para tal, o ergonomista define as variáveis de observação pertinentes à situação de trabalho (posturas, gestos, direção do olhar, meios de comunicação, trabalho coletivo...) para justificar seu diagnóstico.
g) Entrevistas abertas e verbalizações.
h) Análises dos dados levantados, em equipes, neste caso foram duas, utilizando-se de pesquisas na internet para subsidiar a (s) proposta (s) de melhoria (s).
i) Apresentação das sugestões de melhorias, pelos dois grupos, aos consultores, para validação da (s) transformação (ões) no posto de trabalho, para manutenção da saúde e segurança dos trabalhadores; podendo abranger também a organização do trabalho, o ambiente, e a produção.
j) Apresentação pelas equipes, das propostas de transformação, projetos e maquetes, aos interlocutores da empresa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Duas situações de trabalho foram analisadas no setor caldeira a alimentação da fornalha e o carregamento do carrinho utilizado para a alimentação, com lenhas.

Os operadores da caldeira são três homens com idades entre 23 a 34 anos, alturas entre 1,65m, 170m e 1,80m com tempo máximo na função de 01 ano e 03 meses. O período de trabalho é de segunda a sexta-feira das 7h30 às 17h00 (08h de trabalho com 40 minutos de intervalo para almoço). Nesse setor há rotatividade frequente de operadores.

O setor caldeira está situado em um barracão de alvenaria, ao lado da fábrica de papel, com pé direito aproximado de 09 m de altura e área aproximada 700 m^2. A área possui dois lados do perímetro com aberturas laterais e dois com paredes construídas em alvenaria a vista. Ali também são armazenadas as lenhas.

A caldeira, movida a combustível lenha, possui duas portas na face frontal para o abastecimento da fornalha. Para tal os trabalhadores pegam manualmente a lenha, uma a uma, de um carrinho alocado a dois metros da caldeira e as lançam para dentro. As toras/lenhas possuem pesos variados podendo ultrapassar 50 kg. Além disso, como as toras estão armazenadas em diferentes alturas, a postura dos trabalhadores acaba prejudicada, pois devem flexionar o tronco muitas vezes ou pegar lenha acima da altura dos ombros.

Por meio das observações abertas foi possível identificar os segmentos corporais mais exigidos na tarefa e por meio da aplicação do diagrama de Corlett, adaptado, para verificação dos desconfortos/dores posturais percebidos pelos trabalhadores, durante a jornada de trabalho, os trabalhadores apontaram as ocorrências. A orientação para o preenchimento foi para indicarem no diagrama somente as zonas do corpo onde sentiam algum desconforto/dor e a intensidade deles podendo ser pouco, média, muito ou demais.

Desta forma o resultado do diagrama de Corlett e as observações do local/posto de trabalho, dos trabalhadores realizando suas atividades e da filmagem de 45min possibilitou uma análise mais crítica e de confrontação, das ações mais relevantes que complementaram o que foi observado em campo e relatado pelos trabalhadores.

Os segmentos apontados com maior desconforto foram os braços, ombros e a coluna (região lombar) pelas flexões, extensões, torções e rotações somadas à aplicação de força para pegar, puxar, transportar e lançar as lenhas na fornalha, mesmo que por pequenas distâncias, mas com frequência.

As Lenhas mais leves são lançadas de uma distância de até 0,50m e a maneira de fazê-las depende de cada trabalhador podendo ser, como exemplo, de lado para a caldeira e carrinho (perpendicularmente), pegar a lenha do carrinho com um braço, passar para o outro e, sem se deslocar, lançar para dentro da caldeira. A alimentação é frequente, sempre que o manômetro indicar queda da pressão, que deve ser mantida entre 09kgf/cm^2 e 10kgf/cm^2, para gerar o vapor. O abastecimento deve ser rápido para evitar a entrada de ar frio na caldeira. O tempo de espera entre cada abastecimento é em média de 15min, sendo que nesses intervalos outras tarefas prescritas são realizadas: ordenar e acompanhar a descarga de lenha para verificar se estão dentro dos padrões necessários; controlar a pressão, a temperatura e a descarga da caldeira, realizar o tratamento da água e verificar seu nível, retirar os tambores de cinzas e abastecer o carrinho, com lenhas, que alimentam a caldeira.

A retirada das toras/lenhas do carrinho como o seu abastecimento exige os mesmos movimentos da tarefa alimentação da fornalha, com o agravante do risco de quedas das mesmas, nas pernas e pés. A quantidade de lenha lançada chega a 58m^3 por turno, totalizando 14 carrinhos.

Além dos riscos citados a proximidade com a radiação não ionizante da fornalha é potencialmente danosa à saúde dos trabalhadores. Essas condições de trabalho necessitam de modificações urgentes para evitar que ocorram afastamentos por problemas osteomusculares, esmagamentos de mãos e dedos, luxações nos membros inferiores, por quedas de lenhas, e doenças relacionadas aos raios infravermelhos/radiação não ionizante, queimaduras.

O conforto térmico foi medido por meio da avaliação quantitativa de calor, resultado obtido do PPRA da empresa, representado na tabela 1. Segundo a Norma Regulamentadora 15 (NR15), anexo 03, o limite de tolerância é de 28,5°C.

Tabela 1 – Avaliação quantitativa de calor

Ponto de medição	IBUTG Médio (º C)	Limite de Tolerância (ºC)
Frente a caldeira	31,3 °C	28,5°C

A partir dos dados coletados as equipes realizaram pesquisas na internet, para a concepção de seus projetos de melhorias, por meio de desenhos manuais ou software.
Duas propostas foram apresentadas e a união delas gerou uma única proposta: uma esteira móvel, automatizada, distanciada pelo menos 3,00m da boca da fornalha, sob um container, com lenhas, provido de uma placa vibratória inclinada, em ângulo de aproximadamente 30º, em uma das paredes laterais, para acomodá-las no sentido que deverão seguir na esteira. Os controles de acionamento ficarão próximos ao container e as lenhas chegarão até ele por meio de um trator equipado com com uma grua, que buscará as lenhas nos locais de armazenamento, sem a necessidade de trabalho manual.

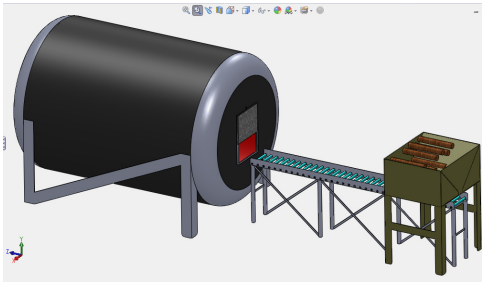


Figura 1 – Container e esteira - Proposta de melhoria

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A condução do ateliê nos moldes da ergonomia participativa possibilitou o exercício da multidisciplinariedade e o trabalho em equipe na empresa, para solucionar situações problemas, além da transferência de conhecimentos aos colaboradores participantes, que graças às suas vivências no dia a dia de trabalho chegaram a uma solução simples e de fácil implementação, com custo baixo, para uma situação de trabalho no setor caldeira, considerada crítica.
A tarefa de alimentação da caldeira e do abastecimento do carrinho, com lenhas, requer esforço físico, principalmente dos segmentos corporais: coluna (região lombar) pelas flexões, extensões, torções e rotações somadas à aplicação de força para pegar, puxar, transportar e lançar as lenhas na fornalha, mesmo que por pequenas distâncias, mas com freqüência. Os braços com movimentos de abdução, adução e flexão da articulação dos ombros. Essas ações geram sobrecarga nas articulações e musculatura, levando-os a fadiga.
As posturas forçadas do corpo e as condições desfavoráveis do posto de trabalho podem provocar um desgaste maior dos discos intervertebrais e problemas no manguito rotador, principalmente o músculo supra-espinhoso. Segundo Grandjean (1998), existe um “conflito de interesses” entre a necessidade dos músculos e a necessidade dos discos intervertebrais.
Uma posição levemente inclinada de até 20º, para frente ou lado, é fisiologicamente aceitável, acima disso há sobrecarga nos discos intervertebrais. Assim, torna-se compreensível que posturas forçadas é um problema para a coluna vertebral e para a musculatura das costas, visto que a nutrição dos discos intervertebrais é promovida pela alternância de carga e alívio dos discos. Desta forma deveria haver uma eventual alternância de posturas para recuperação da fadiga muscular e articular para evitar o desgaste dos discos intervertebrais. Esses motivos são suficientes para que intervenções ergonômicas relacionadas à carga física de trabalho com movimentação manual de cargas merecem atenção por parte dos empregadores, para preservação da saúde dos trabalhadores e evitar gastos além dos previstos com a Previdência Social.
A experiência vivenciada pela empresa de papel foi repassada para a diretoria do grupo a que pertence, para avaliação dos resultados apresentados pelo ateliê: motivar a empresa a adotar medidas preventivas para aumentar a segurança e saúde dos trabalhadores, melhorar as condições de transporte manual de cargas, o industrial perceber o valor de eliminar ou melhorar as situações de riscos por meio de projetos de transformações, consideração e valorização ao próximo.
Segundo Gerência da empresa a proposta de melhoria será implementada em 2011. Espera-se também que a empresa realize outros ateliês nos postos de trabalho com potencial de riscos, levantados pelos consultores do SESI e SENAI, agregando à cultura da empresa esse modelo de intervenção, onde a participação efetiva tanto da diretoria, gerências, supervisores, parceiros e principalmente dos trabalhadores, constituindo ações participativas, agregando o conhecimento técnico do profissional gerente ou supervisor aliado ao rico conhecimento tácito do trabalhador que opera diariamente uma máquina ou um equipamento pode trazer valiosas contribuições para situações indesejáveis de trabalho, muitas vezes sem custo significativo.
Diante do exposto Federação das Indústrias do Paraná (FIEP), no Brasil, da qual fazem parte o SESI e SENAI, agregaram os Ateliês *in company* à ergonomia que desenvolvem, por terem a pretensão de integrar essa metodologia à cultura das empresas, de qualquer ramo de atividade, como processo de melhoria contínua, tendo essas entidades como consultoras e parceiras nesse processo. A FIEP acredita que esse é o caminho mais

fecundo para obter resultados satisfatórios e sustentáveis de melhorias nas condições de trabalho, qualidade de vida, redução de acidentes, diminuição de absenteísmo e conseqüente ganho de produtividade

Observa-se que houveram algumas restrições durante o ateliê: o curto espaço de tempo para coleta de dados mais consistentes e parte do segundo dia o trabalho teve que ser interrompido por problemas imprevisto na produção, portanto a construção da maquete não foi realizada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. L. **Operação, controle e manutenção de caldeiras**: curso básico. Rio de Janeiro: Cebrae/Ceag, 1980.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Norma Regulamentadora n.º 13. Brasília, DOU, 1995. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentad_oras/nr_13.pdf

GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia. Adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: 4a ed., Bookman, 1998

GUERIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELLEN, A.: Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da Ergonomia. São Paulo. Editora Edgard Blücher. 2001.

GUIMARÃES, L. B. M. Ergonomia de Processos. Série Monográfica Ergonômica, volume 2, 3ª. Edição. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

GUIMARÃES, L. B. M.; PORTICH, P.; KMITA, S. F. Avaliação Quantitativa da Carga Física de Trabalho integrada com a Ergonomia Participativa em Setores de uma Fundição. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23., 2003, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: ABREPO, 2003. 1 CD.

KROEMER, K. H. E; GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SANTOS, N. Manual de Análise Ergonômica no Trabalho. 2. ed.. Curitiba: Genesis, 1997.

TAVEIRA FILHO, Álvaro Divino. Ergonomia Participativa: uma abordagem efetiva em macroergonomia. Produção. v. 3, n. 2, p.87-95, nov. 1993.

Are anti-vibration gloves effective in the work environment ?

José Miquel Cabeças, PhD[a], Rute Jorge Milho MSc[b]
[a]Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2829-516 Portugal
jmm-cabecas@fct.unl.pt
[b]Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2829-516 Portugal
rmm18862@fct.unl.pt

Abstract
This paper addresses the effectiveness of anti-vibration gloves in terms of the vibration level that reaches the hand, during operations in simulated work tasks. The weighted tool root-mean-square (r.m.s.) accelerations of a Compact Duty Multi-Cutter and a Percussion Drill were measured with an accelerometer fixed in the wrist of the operator and fixed in the handle of the tools. Standard operations (n=54) were performed by each operator (n=14) with each tool, without anti-vibration gloves and with three different types of anti-vibration gloves. In the case of the Multi-Cutter, it was observed a substantial reduction (~6 m.s-2) in the a_{hv} acceleration measured in the wrist, relatively to the acceleration measured in the tool ($p<0.01$), and an amplification (~2-3 m.s-2) in the case of the Percussion Drill. Non-significant differences were obtained in the a_{hv} acceleration transmitted to the wrist, when operating without anti-vibration gloves and with each one of the three selected gloves ($p>0.05$). The research revealed that the use of three commercial anti-vibration gloves did not reduce the acceleration frequency-weighted r.m.s. values of a_{hv} ($m.s^{-2}$) transmitted to the wrist of the operators during operations in tasks reproducing the real work environment ($p>0.05$). Intra and inter-individual variations associated to a specific task may affect the attenuating capacity of an anti-vibration glove. Different operators wearing the same anti-vibration glove and performing the same task may reveal different attenuations in the vibration that reaches the wrist.

Keywords: Anti-vibration gloves; hand-arm vibration; Multi-Cutter; Percussion Drill; wrist vibration

1. INTRODUCTION

This paper addresses preliminary results of a research involving the use of anti-vibration gloves operating two different vibration tools in tasks simulating the real work environment. The weighted tool root-mean-square (r.m.s.) accelerations of two different tools were measured with an accelerometer fixed in the wrist of the operator and in the handle of the tool. Standard operations were performed by each operator (n=14) with each tool, without anti-vibration gloves and with three different types of anti-vibration gloves.

Workers exposed regularly to excessive hand-arm-transmitted vibration may be suffer in the long term with vascular disorders (Raynaud´s syndrome), neurological disorders, carpal-tunnel syndrome and musculoskeletal disorders of the hand and arm. Cases of Raynaud's syndrome ranks fifth on the list of the most common European occupational diseases recognized in 2001(Karjalainen and Niederlaender, 2004). An incidence rate of 2.0/100,000 workers was recognized in 2003, particularly incident in mining and quarrying activities (Cabeças, 2006). The presence of carpal tunnel syndrome (CTS) in 125 forestry workers with exposure to vibration was examined by Koskimies et al. (1990); CTS was diagnosed in 25 forestry workers.

The prevention of injuries or disorders caused by hand-transmitted vibration includes the elimination or reduction of hand-transmitted vibration at the source, appropriate information and advice to employers and employees, instruction to adopt safe and correct work practices, and medical preventive guidance. To be effective at attenuating vibration gloves shall succeed the test required by EN ISO 10819:1996 (CEN, 1996). The vibration isolation performance of a glove may depend upon the nature of tool vibration (magnitude and frequency range), visco-elastic properties of the glove material, arm posture, and magnitudes of hand-grip and feed forces (Griffin, 1998). Several studies report large variations in the glove vibration transmissibility data obtained from different subjects, suggesting that the effectiveness is also individual-specific.

The push and grip forces produced during operation of equipment are major factors that affect the vibration levels that reach the hand (Hartung et al., 1993); increasing coupling intensity i.e., increasing grip and push forces from 12 to 100 N enhances the biodynamic response in the wrist. The variations in the grip and feed forces also influence the fundamental frequency, resonant transmissibility and high-frequency vibration isolation property of the glove (Griffin, 1998). The effects of the hand coupling action and the effective palm force on the glove vibration transmissibility were analyzed by Dong et al. (2005). Coupling action and palm force were factors that significantly affect the transmissibility. The influences of grip and push forces exerted on a vibrating handle, and handle size on the static contact force at the hand–handle interface and on the hand–arm dynamic driving-point mechanical impedance (DPMI) have been studied by Marcotte et al. (2005). An increase in either the grip or the push force resulted in higher peak magnitude of DPMI and the corresponding frequency, suggesting the stiffening of the hand–arm system (Marcotte et al., 2005).

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 The equipments

Two different hand tools were used in the research:
(1) Compact Duty Multi-Cutter Bosch GOP 10.8V-LI Cordless Pro Multi Tool, equipped with Bosch Plungecut Wood Sawblade AIZ 28 EB (28mm Width / 50mm Depth), 1 kg weight without accessories, thumbwheel for orbit

frequency preselection set to maximum speed (20,000 RPM), vibration total values (triax vector sum) determined according to EN 60745: a_h=13.1 m/s^2, uncertainty K=1.5 m/s^2.
(2) Percussion Drill Bosch GBH2-24DSR, 4 kg Weight (without accessories), hammer drilling operating mode, equipped with a SDS Plus Masonry Drill Bit, 20x150x200 mm. Two handles (with the trigger and without the trigger). Typical weighted acceleration measured values determined according to EN 50144-1(1998): 11 m/s^2.

Standard operations were performed by the tools in the following materials:
(1) Multi-Cutter: This tool performed cross-sectional cuts in 80x40 mm pine section, 1 m high.
(2) Percussion Drill: This tool performed 20 mm diameter holes in a concrete slab 2 x 2 m, 70 mm thick.

Three types of anti-vibration gloves were used by the subjects in the research:
(1) Leather full: drivers style vibration reducing glove full-finger, leather full*; a*brasion resistance and flexibility; meets ANSI S3.40:2002 / EN ISO 10819:1996 anti-vibration glove standards; CE marked; patented molded Gelfom pad in palm and fingers.
(2) Neoprene/leather/elastic cuff: drivers style vibration reducing glove full-finger, neoprene/leather/elastic cuff; shock, Impact and Vibration protection from a patented Polymer; meets ANSI S3.40:2002 / EN ISO 10819:1996 anti-vibration glove standards; CE marked; pigskin leather palm and fingers; neoprene knuckle pad; closure with woven elastic cuff.
(3) Half finger: vibration reducing glove liner, half-finger; ideal when only occasional vibration protection is required; patented Gelfom pad in palm, fingers and over thumb crotch; spandex back to give low profile and breathability for comfort under work gloves.

2.2 The methodology
The empirical research was developed in two different phases:

Phase 1 - Accelerometer located in the tools, operators with bare hands
In this phase, the acceleration frequency-weighted r.m.s. values were measured with the accelerometer attached to the tools according to recommendations of ISO 5349-2:2001 (with the accelerometers located on where the hand actually holds the power tool). Five operators participated in this study. Each operator performed two standard operations with the Multi-Cutter and with the Percussion Drill, without anti-vibration gloves during ~40 s per operation. In the Percussion Drill measurements were performed in both handles (handle with the trigger and handle without the trigger).

Phase 2 – Accelerometer located in the wrist, operators with three different gloves
In this phase, the acceleration frequency-weighted r.m.s. values were measured with the accelerometer attached to the wrist of the subject's dominant arm by means of a special device fixed to the wrist. Fourteen operators participated in this study Each operator performed four standard operations (without anti-vibration gloves and with three types of anti-vibration gloves) with the Multi-Cutter and four standard operations with the Percussion Drill, during ~40 s per operation.

The values of the r.m.s accelerations, measured in the tools and measured in the wrist (in both tools, with different gloves) are compared.

2.3 The subjects
Fourteen volunteer adults' subjects participated in the study (Table 1).

Table 1 - Mean (SD) and range of demographic data for the subjects involved in the research (n=14)

Demographic data	Mean (SD)	Range
Male subjects (n)	14	-----
Age (years)	23.0 (2.3)	16-27
Height (cm)	180.0 (5.0)	170-186
Weight (kg)	75.3 (7.1)	65-90
Handgrip strength – Right hand (kg)	40.4 (7.6)	30.0-51.3

Prior data collection the subjects received training in handling the Percusion Drill and the Multi-Cutter.

2.4 The vibrations measurement
The vibration transmitted to the hand–arm system was measured using a triaxial accelerometer and the signal was recorded with a MAESTRO 01dB-Stell human vibration meter, which complies with the specifications of the standards ISO 8041:2005 and ISO 5349-1, 2:2001. Two different groups of measurements were performed with the vibration meter: (1) With the accelerometer attached to the tools according to recommendations of ISO 5349-2:2001 and (2) with the accelerometer attached to the wrist of the subject's dominant arm by means of a special device fixed to the wrist.

The acceleration frequency-weighted r.m.s. values of a_{hwx}, a_{hwy} and a_{hwz} (m.s^{-2}) were recorded in the vibration meter during operations time. The vibration total value of frequency-weighted r.m.s. acceleration a_{hv} (m.s^{-2}) (sometimes known as the vector sum or the frequency-weighted acceleration sum) was also recorded. During operations, the progress of the acceleration frequency-weighted r.m.s. values of a_{hwx}, a_{hwy} and a_{hwz} (m.s^{-2}) were

carefully observed in the vibration meter. Stable values of r.m.s. acceleration were observed in the end of each measurement time.

2.5. The hand tools standard operations and vibrations measurements

A 80x40 mm, 1 m high pine bar was vertically fixed and horizontal 80 mm cuts were performed with the Multi-Cutter; the operators were standing, handling the tool at elbow level. A concrete slab 2 x 2 m, 70 mm thick was supported horizontally at operator's knee level; 20 mm vertical holes were performed by the Percussion Drill at the concrete slab.

The subjects were instructed to perform the operations during ~40 s, continuously, without removing the tool.

In Phase 1, the accelerometer was located in the tools, operators with bare hand. The following protocol was executed by each subject (n=5): (1) to execute a 20 mm vertical hole with the Drill in the concrete slab during ~40 s, without gloves, and (2) to perform 80 mm horizontal cuts in the pine bar during ~40 s, without gloves. Each operation was repeated by each subject. In the Percussion Drill, acceleration was measured in both handles: with the accelerometer located in the handle with trigger and located in the handle without trigger. The acceleration frequency-weighted r.m.s. values were measured with the accelerometer attached to the tools according to recommendations of ISO 5349-2:2001.

In Phase 2, the accelerometer was located in the wrist, operators with different gloves. The following protocol was executed by each subject (n=14): (1) to execute a 20 mm vertical hole with the Drill in the concrete slab during ~40 s, without gloves, following the same operation with each one of the three selected anti-vibration gloves (Leather full, Neoprene /leather /elastic cuff and Half finger glove), and (2) to perform 80 mm horizontal cuts in the pine bar, without gloves, following the same operation with each one of the tree selected gloves, during ~40 s. The acceleration frequency-weighted r.m.s. values were measured with the accelerometer attached to the wrist of the subject's dominant arm. Hand-arm vibration data was recorded during each one of the 8 operations performed by each subject (four operations per tool - without gloves and with each one of the three selected gloves). The mean operation time during operations with the Multi-Cutter (n=56 operations) was 40 s and 37 s with the Percussion Drill (n=56 operations). Stabilized values of r.m.s. acceleration were observed in the end of each measurement period (~40 s).

3. RESULTS

Five subjects executed the protocol during phase 1 of the study (see paragraph 2.2). In the Percussion Drill, higher acceleration frequency-weighted r.m.s. values were obtained in the handle with trigger.

Fourteen subjects executed the protocol during phase 2 of the study (see paragraph 2.2). Each operation was performed without gloves and with each one of the three selected anti-vibration gloves. In the Percussion Drill, acceleration was measured with the accelerometer located in the wrist of the hand grasping the handle with trigger (Table 2).

Table 2 - The acceleration frequency-weighted r.m.s. values measured with the accelerometer located in the wrist (phase 2, n=14)

	Multi-Cutter		Percussion Drill (handle with trigger)	
	Mean (SD)	Range	Mean (SD)	Range
a_{hv} ($m.s^{-2}$)				
Without anti-vibration gloves	[1] **1.15 (0.55)**	0.44-2.60	[2] **14.91 (3.23)**	11.62-23.50
Leather full	[1] **1.00 (0.46)**	0.48-2.05	[2] **13.95 (1.95)**	10.26-16.73
Neoprene /leather /elastic cuff	[1] **1.02 (0.38)**	0.38-1.94	[2] **14.08 (3.67)**	9.60-19.50
Half finger glove	[1] **1.08 (0.47)**	0.47-2.28	[2] **14.54 (2.67)**	9.03-18.44

[1,2] Non-significant differences (p>0.05) between mean a_{hv} acceleration values in each tool operated with different gloves. Non-parametric Wilcoxon Signed-Rank test for two samples (SPSS – version 16 *for Windows*)

In the Multi-Cutter, it was observed a substantial reduction (~ 6 $m.s^{-2}$) in the a_{hv} acceleration measured in the wrist, relatively to the acceleration measured in the tool (p<0.01). The transmissibility from the tool to the wrist was <1. Non-significant differences were obtained in the a_{hv} acceleration transmitted to the wrist, when operating without anti-vibration gloves and with each one of the three selected gloves (p>0.05).

In the Percussion Drill, it was observed an amplification (~ 2-3 $m.s^{-2}$) in the a_{hv} acceleration measured in the wrist, relatively to the acceleration measured in the tool (p<0,05). The transmissibility from the tool to the wrist was >1. Non-significant differences were obtained in the a_{hv} acceleration transmitted to the wrist, when operating the Percussion Drill without anti-vibration gloves and with each one of the three selected gloves (p>0.05).

4. DISCUSSION

The tasks performed by the operators reproduced a task performed in the real work environment. Intra-subject variations were observed (a) in the grip and push forces exerted on the tools handles, (b) in the arm posture, (c) in the task operating speed and (d) in the material resistance by performing operations in different locations of the same material (concrete slab and pine bar). Inter-subject variations were also observed when each operator

performs the task with different gloves, in the grip and push forces, arm posture, operating speed and material physical properties.

Operations revealed that the use of three commercial anti-vibration gloves did not reduce the acceleration frequency-weighted r.m.s. values of a_{hv} ($m.s^{-2}$) transmitted to the wrist of the operators during operations in tasks reproducing the real work environment: (1) In the case of the Multi-Cutter, differences are non-significant and in 50% of the subjects, a_{hv} values measured without gloves are even lower than with gloves; (2) in the case of the Percussion Drill, differences are also non-significant and in 64% of the subjects (9 subjects), a_{hv} values measured without gloves are lower than the measurements with gloves. Consequently, the risk associated to musculoskeletal disorders in the wrist (as for example, tendinitis, tenossinovitis and carpal tunnel syndrome) associated to the use of vibration tools may not be reduced by the use of anti-vibration gloves. Intra and inter-individual variations associated to a specific task or operation in the real work environment may affect the intrinsic attenuating capacity of an anti-vibration glove (ISO 10819:1996).

Different operators wearing the same anti-vibration glove and performing the same task may reveal different attenuations in the vibration that reaches the wrist. The effects of the hand coupling action and the effective palm force on the glove vibration significantly affect the transmissibility (Dong et al., 2005). The push and grip forces produced during operation of equipment are major factors that affect the vibration levels that reach the hand. Any increase in these forces will have an increasing effect on the vibration intensity that reaches the hand (Sampson and Van Niekerk, 2003).Hand size and the biodynamic characteristics of the human hand–arm system in a broad frequency range (40–200 Hz) may affect the effectiveness of a typical anti-vibration glove (Dong et al., 2005).

5. CONCLUSIONS

Operations with the Multi-Cutter and with the Percussion Drill revealed that the use of three commercial anti-vibration gloves did not reduce the acceleration frequency-weighted r.m.s. values of a_{hv} ($m.s^{-2}$) transmitted to the wrist of the operators during operations in tasks reproducing the real work environment ($p>0.05$).

Measuring the vibration of a Percussion Drill and a Multi-Cutter with the accelerometer located in the tool may not access the effective acceleration frequency-weighted r.m.s. values transmitted to the wrist of the operator during standard tasks performed in the real work environment. Both circumstance – a strong grip force and a strong push force - may explain the increase in the transmissibility from the tool to the wrist in the case of the Percussion Drill. In the case of the Multi-Cutter, the push force applied to the tool is insignificant and the grip force is much smaller, which may explain a clear decrease in the transmissibility from the tool to the hand of the operators.

The control measures related to vibration tools to protect operators from hand-arm vibrations must focus on the selection of adequate tools (reduction of hand-transmitted vibration at the source), on the working time with vibration tools, on information and advice to employees and on medical preventive guidance. Anti-vibration gloves may not be an effective measure to protect operators from hand-arm vibration.

6. ACKNOWLEDGMENTS

The Universidade Nova de Lisboa provided financial support for this study. The authors thank the volunteers who participated in the tests and the Department of Civil Engineering who created the conditions to perform the tests with the Percussion Drill in a concrete slab.

7. REFERENCES

Cabeças, J.M., 2006. Occupational Musculoskeletal Disorders in Europe: Impact. Risk factors and Preventive Regulations. IET-Enterprise and Work Innovation Studies, 2, 95-104.

CEN - European Committee for Standardization, 1996. PD 12349: CR 12349 Mechanical vibration—Guide to the health effects of vibration on the human body, Brussels, CEN.

Dong, R.G., McDowel, T.W., Welcome, D.E., Smutz, W.P., 2005. Correlations between biodynamic characteristics of human-arm system and the isolation effectiveness of anti-vibration gloves. International Journal of Industrial Ergonomics, 35, 205–216.

Griffin, M.J., 1998. Evaluating the effectiveness of gloves in reducing the hazards of hand-transmitted vibration. Occupational and Environmental Medicine, 55, 340–348.

Hartung, E., Dupuis, H., Scheffer, M., 1993. Effects of grip and push forces on the acute response of the hand-arm system under vibrating conditions. Occupational and Environmental Health, 64(6), 463-467.

Karjalainen, A., Niederlaender, E., 2004. Occupational diseases in Europe in 2001. Eurostat. Statistics in focus 15/2004.

Koskimies, K., Färkkilä, M., Pyykkö, I., Jäntti, V., Aatola, S., Starck, J., Inaba, R., 1990. Carpal tunnel syndrome in vibration disease. British Journal of Industrial Medicine, 47(6), 411-416.

Marcotte, P., Aldien, Y., Boileau, P.-É., Rakheja, S., Boutin, J., 2005. Effect of handle size and hand–handle contact force on the biodynamic response of the hand–arm system under z_h-axis vibration. Journal of Sound and Vibration, 283 (3-5), 1071-1091.

Sampson, E., Van Niekerk, J.L., 2003. Literature survey on anti-vibration gloves. Safety in Mines Research Advisory Committee, Health 806, pp. 36.

Perícias Judiciais: um estudo de caso de LER/DORT com base em epidemiologia

Expertise court: a study of cases of RSI based on epidemiology

Camargo, Mericler Doneda[a] , Costa Jr, Hamilton[b]
[a]Serviço Social da Industria – SESI, Avenida Cândido de Abreu, 200 – Curitiba – Paraná - Brasil meridc@gmail.com
[b]Universidade Federal do Paraná - UFPR, Rua XV de Novembro 1288, Curitiba – Paraná - Brasil hcosta@ufpr.br

RESUMO
Os distúrbios osteomusculares de membros superiores relacionados ao trabalho – DORT representam um dos maiores desafios em Saúde Ocupacional. A quantidade de casos está aumentando num nível que traz problemas as empresas fazendo com que busquem práticas para minimizar seus impactos. A epidemiologia, que é uma disciplina básica da saúde pública, pode ser utilizada para a compreensão do processo saúde-doença e preocupa-se com o desenvolvimento de estratégias para as ações voltadas para a proteção e promoção da saúde dos trabalhadores. O objetivo do estudo foi analisar os processos judiciais ocorridos em São José dos Pinhais – PR em 2007 que tramitaram na Justiça do Trabalho. Foram considerados dados demográficos e tipos de indenizações de 58 processos no estudo epidemiológico que possibilitou obter um panorama das maiores queixas dos trabalhadores para subsidiar ações a serem propostas pelo poder público às empresas. A faixa etária com que mais houve início processos foi a dos 26 aos 30 anos com 29,3%. O sexo masculino é o que representa a maior parte de tais processos com 47 de um total de 58. Nos períodos de trabalho analisados a faixa de um a dois anos foi a que obteve o maior número com 32,8% de processos indenizatórios por doenças profissionais. O setor de trabalho que mais lesionou os trabalhadores foi à montagem com 60,3% de processos dos trabalhadores deste setor. Os sindicatos foram os que mais emitiram CAT totalizando 65,5%. A tendinite foi à doença profissional que mais lesionou trabalhadores com 47%. As lesões no ombro direito foram as que possuem o maior número com 35,1%. Foi possível concluir que o setor de montagem, a tendinite e lesões no ombro direito foram os fatores que provocaram o maior número dos processos analisados.
Palavras-chave: *LER/DORT, tendinite, epidemiologia, perícias judiciais*.

ABSTRACT
The musculoskeletal disorders related to work - DORT is one of the greatest challenges in Occupational Health. The number of cases is increasing at a level that brings problems with doing business practices that seek to minimize its impact. The epidemiology, which is a basic discipline of public health, can be used for the understanding of the health-disease and is concerned about the development of strategies for actions geared to the protection and promotion of workers' health. The objective was to analyze the judicial proceedings taking place in Sao Jose dos Pinhais - PR in 2007 that was going on Justice Labor. We considered demographics and types of damages of 58 cases in the epidemiological study that has allowed for an overview of the major complaints of workers to support actions to be proposed by public power businesses. The age at which most cases there was the beginning of the 26 to 30 years with 29.3%. The male is what accounts for the majority of such cases with 47 of a total of 58. In periods of work examined the range of one to two years was that obtained the highest number with 32.8% of cases by occupational diseases. The sector of employment that most injuries to the workers was assembled with 60.3% of cases of the workers in the sector. The unions were the most frequent CAT issued totaling 65.5%. The tendinitis was the occupational disease that workers with more injuries 47%. The lesions in the right shoulder were those with the highest number with 35.1%. It was possible to conclude that the sector of assembly, and tendinitis in right shoulder injury were the factors that caused the largest number of cases analyzed.
Keywords: *repetitive strain injury/musculoskeletal disorders related to work, tendinitis, epidemiology, legal expertise.*

1. INTRODUÇÃO

Os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) e principalmente as Lesões por Esforços Repetitivos (LER) têm se constituído em problema de saúde pública em muitos países industrializados. Apresentam-se como uma síndrome clínica caracterizada por dor crônica, acompanhada ou não por sinais evidentes ao exame físico: alterações de sensibilidade, diminuição de força, alterações do trofismo muscular entre outras Manifesta-se principalmente no pescoço, cintura escapular, membros superiores e região lombar, em decorrência do trabalho (Barreira 1994).

Com o advento da revolução industrial, quadros clínicos decorrentes de sobrecarga estática e dinâmica do sistema osteomuscular tornaram-se mais numerosos. No entanto, apenas a partir da segunda metade do século XX, esses quadros osteomusculares adquiriram expressão numérica e relevância social (MPAS, 1998). A ocorrência dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em grande número de pessoas, em diferentes países, provocou uma mudança no conceito tradicional de que o trabalho pesado, envolvendo esforço físico é mais desgastante do que o trabalho leve, que é associado a esforço mental, com sobrecarga dos membros superiores e relativo baixo gasto de energia.

Com o desenvolvimento do processo produtivo e a implantação de novos métodos e sistemas de trabalho, o homem foi involuntariamente obrigado a realizar movimentos inadequados com certos grupos musculares, mantendo posturas e ritmos impostos pelas necessidades de produção. Neste contexto são gerados desequilíbrios no funcionamento dos sistemas osteomusculares, nem sempre reparados por repouso suficiente. Como conseqüência,surgem os quadros clínicos de dor principalmente nos membros superiores que foram, no

Brasil, inicialmente denominados de LER e mais recentemente de DORT (SÃO PAULO, 1992). Uma substancial parte das pessoas acometidas pelos DORT encontra-se afastada do emprego e, conseqüentemente, inúmeros dias de trabalho têm sido perdidos, ocasionando desestruturação nas empresas, queda de produtividade, gastos com investigações diagnósticas e com tratamentos, sobrecargas para as instituições previdenciárias, despesas com indenizações e aposentadorias e, finalmente, um enorme impacto médico, social e financeiro para a sociedade. Alguns autores referidos por Oliveira (1991), entretanto, discordam do conceito de que o trabalho é o único causador dos DORT e afirmam que os componentes psico-sociais são fatores importantes na explicação desses fenômenos. Dentro do contexto descrito, este estudo pretende contribuir para o melhor entendimento da patologia quando se propõe a realizar uma análise epidemiológica de uma amostra das referidas doenças ocupacionais que constam nos processos nas indústrias do município de São José dos Pinhais (SJP), PR.
Como ciência, a epidemiologia fundamenta-se no raciocínio causal; já como disciplina da saúde pública, preocupa-se com o desenvolvimento de estratégias para as ações voltadas para a proteção e promoção da saúde da comunidade. A epidemiologia constitui também instrumento para o desenvolvimento de políticas no setor da saúde. Sua aplicação neste caso deve levar em conta o conhecimento disponível, adequando-o às realidades locais. (WALDMAN 1998). Devido a falta de estudos relacionados à DORT focados no município estudado, consideramos o objetivo deste trabalho, elaborar um diagnóstico da situação existente diagnosticando as ações indenizatórias propostas por trabalhadores de algumas empresas de SJP que relatam as DORT, através do estudo das variáveis relatadas nos processos periciados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo caracteriza-se, segundo Gil (1991), como uma pesquisa descritivo, uma vez que tem como campo de trabalho os processos de ação indenizatória analisados por um perito judicial. No que se refere a procedimentos técnicos, este estudo utiliza a epidemiologia. Onze(11) indústrias foram analisadas neste estudo abrangendo diferentes ramos de atuação como o madeireiro, a prestação de serviços de limpeza, do transporte de cargas e automotivo. Estas empresas foram acionadas na justiça por portadores de DORT. O estudo teve como base os processos de ação indenizatória no município de São José dos Pinhais. Foram 58 processos no ano de 2007 que geraram perícias no local de trabalho dos reclamantes. Neste total estão dados de onze diferentes indústrias. Foram considerados para análise os dados sócio-demográficos idade e gênero. O tempo em que o reclamante laborou na empresa reclamada até ser demitido ou afastado do trabalho, o setor em que o reclamante exerceu suas atividades, o tipo de lesão gerada, o membro que foi afetado por esta lesão e quem foi responsável pela emissão da CAT. Os dados obtidos entraram na composição de uma tabela que gerou gráficos. Com o auxílio da epidemiologia será fornecido um diagnóstico da situação das Doenças Ocupacionais nas indústrias pesquisadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Processos por faixa etária

A Tabela 1 mostra que dos 58 processos de indenização por doenças profissionais o maior número de pedidos encontra-se na faixa dos 26 aos 30 anos com 17 lesões, e a que menos ingressou com processos de indenização foi a faixa dos 18 aos 25 anos com apenas quatro lesões.

Tabela 1 – Número e proporção de processo por faixa etária

IDADE	18 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 45	Acima de 46
N^0 de processos	4	17	12	14	6	5
Percentual (%)	6,9	29,3	20,7	24,1	10,3	8,6

Observa-se que a distribuição da idade dos trabalhadores que deram entrada em algum tipo de processo de indenização por doença profissional foi de 26 a 30 anos (29,3%). Acima de 46 anos há somente 8,6% o que representa cinco pedidos, assim como os trabalhadores de 18 a 25 anos com quatro pedidos e perfazem somente 6,9%, sendo a maior concentração com processos de indenização na faixa de 26 a 30 anos.

3.2. Processos por Gênero

Tabela 2 – Número e proporção de processo por sexo

SEXO	MASCULINO	FEMININO
N^0 de processos	47	11
Percentual (%)	81	19

Como constatado na Tabela 2, maior número de trabalhadores que entraram com processos é do gênero masculino com 47 de um total de 58 representando 81%. Do gênero feminino encontraram-se 11 processos representando 19% do total, o que pode ser explicado pelo fato de a grande maioria dos trabalhadores que atuam na linha de produção nas indústrias pesquisadas serem homens.

3.3. Processos por Tempo de Trabalho

Tabela 3 – Número e proporção de processo por tempo de trabalho

TEMPO DE TRABALHO	0 a 1 ano	1 a 2 anos	2 a 3 anos	3 a 4 anos	4 a 5 anos	Acima 5 anos
N° processoss	8	19	9	9	4	9
Percentual	13,8	32,8	15,5	15,5	6,9	15,5

A Tabela 3, demonstra que a porcentagem de trabalhadores que entraram com processos foi maior na faixa de tempo de uma a dois anos de trabalho com 32,8% e 6,9% da faixa de quatro a cinco anos com menor porcentagem de reclamatórias trabalhistas. As faixas de tempo de dois a três anos, três a quatro anos e acima de cinco anos obtiveram 15,5% enquanto a de 0 a 1 ano 13,8%.

3.4. Processos por Setor de Trabalho

Tabela 4 – Número e proporção de processo por setor de trabalho

SETOR	Carroceria	Montagem	Pintura	Carga e Descarga	Compras	Limpeza	Manutenção	Transporte
N° processos	12	35	6	1	1	1	1	1
Percentual (%)	20,7	60,3	10,3	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

No que se refere à quantidade de processos indenizatórios por setor de trabalho, observa-se que a maioria laborava no setor de montagem com 35 pedidos que representam 60,3 seguido dos setores de carroceria com 20,7%, de pintura com 10,3% e com o mesmo índice os setores carga e descarga, compras, limpeza, manutenção e transporte com apenas 1,7%, como pode ser visualizado na Tabela 4.

3.5. Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT

Tabela 5 – Número e proporção de CAT emitida e CAT não emitida

ÓRGÃO EMISSOR	INDÚSTRIA	SINDICATO	INSS	CAT não emitida
N° de CAT's	8	38	7	5
Percentual (%)	13,8	65,5	12,1	8,6

Observa-se na Tabela 5, que o Sindicato foi o maior responsável pela emissão de CAT com 38 emissões e o INSS com sete, foi quem menos emitiu. Dentre todos os processos pesquisados pode se observar que houve cinco casos em que a CAT não foi emitida.

3.6. Lesões por Tipo de Doenças Profissionais

Tabela 6 – Número e proporção de lesões por tipo de Doenças Profissionais

TIPO DE LESÃO	Artrose	Bursite	Epicondilite	Tendinite	Tenossinovite	Síndrome do Túnel do Carpo	Lombalgia	Fibromialgia
N° LESÕES	8	17	5	39	7	2	3	2
Percentual (%)	9,6	20,5	6	47	8,4	2,4	3,6	2,4

Analisando o número de lesões por tipo de doenças ocupacionais, apresentado na Tabela 6, é verificado que a tendinite é a doença profissional que mais acomete os trabalhadores com 39 ocorrências de um total de 83 ocorrências, representando 47%. A síndrome do túnel do carpo e a fibromialgia foram as que apresentaram o menor número de ocorrências com apenas dois casos cada uma, perfazendo 2,4% do total. O número de lesões por doenças profissionais foi maior que o número de processos devido a muitos autores de ações ao iniciarem suas reclamatórias trabalhistas possuírem mais de um tipo de lesão por doença profissional e incluírem estas lesões nos processos indenizatórios.

3.7. Lesões por Membro Afetado

Analisando o número de lesões por membro afetado apresentado na Tabela 7 e melhor visualização na Figura 1, verifica-se que o ombro direito foi o membro mais lesionado com 34, de um total de 97 lesões, o joelho esquerdo foi o membro que menos foi lesionado nos trabalhadores com apenas duas queixas. O número de lesões por membro afetado foi maior que o número de processos devido a muitos autores de ações ao iniciarem suas reclamatórias trabalhistas possuírem um ou mais membros lesionados por doenças profissionais e incluírem estas lesões nos processos indenizatórios.O ramo industrial com o maior número processos indenizatórios foi o automotivo com mais de 90% do total dos processos analisados. Este ramo de atividade tem um número de

processos superior aos demais e também é o que mais emprega funcionários nas indústrias de SJP. Estas indústrias possuem um sistema produtivo denominado linha de produção que em muitas ocasiões, devido à especialização de tais atividades na linha de montagem dos veículos e peças para os mesmos, faz com que o rodízio de funcionários acabe não sendo efetivo. Este rodízio tem como finalidade interromper um ciclo vicioso de movimentos repetitivos realizados por um determinado membro ou grupo muscular, pois os movimentos realizados durante o pacto laboral nestes setores são muito semelhantes entre si implicando assim no desenvolvimento de uma LER/DORT.
A análise dos dados referentes à idade do trabalhador no momento em que ele deu início ao processo de indenização por doença profissional, demonstra que a faixa etária dos 26 aos 30 anos possui o maior índice com 29,3% e que pode ser devido o fato desta faixa ser a que possui o maior número de trabalhadores nas indústrias.

Tabela 7 – Número e proporção de lesões por membro afetado

MEMBRO AFETADO	Ombro Direito	Ombro Esquerdo	Coluna	Cotovelo Direito	Cotovelo Esquerdo	Mão Direita	Mão Esquerda	Joelho Direito	Joelho Esquerdo
Nº LESÕES	34	25	6	8	8	6	4	4	2
Percentual (%)	35,1	25,8	6,2	8,2	8,2	6,2	4,1	4,1	2,1

.

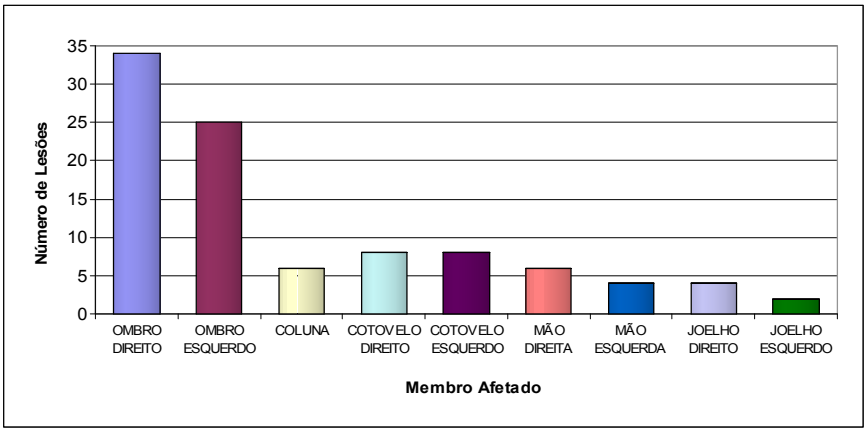


Figura 1 – Número de lesões por Membro Afetado

Por serem considerados ainda novos no mercado de trabalho buscam no seu labor demonstrar ao máximo sua eficiência tanto no tempo de realização de suas atividades como na execução de horas extras na sua jornada de trabalho sempre na esperança de alcançar alguma promoção e reconhecimento de seu potencial pelos seus supervisores e gerentes. Foram levantados dados referentes aos gêneros o masculino e o feminino. Com base em tais dados é possível dizer que o gênero com o maior número de processos foi o masculino com 81% e 19% do sexo feminino em menor número. Desta forma e com base nos processos analisados é possível afirmar que a maioria de funcionários das indústrias do setor automotivo é composta por indivíduos do gênero masculino que atuam no chamado "chão de fábrica", ou seja, a linha de produção na maioria de seus postos de trabalho exige certo esforço físico. Se o número de funcionários atuando na linha de produção de ambos os sexos fosse igual o sexo com o maior número de lesões e processos provavelmente seria o feminino devido a menor força física. Com relação ao tempo de trabalho até o afastamento por ser diagnosticado LER/DORT fica evidente que a faixa de um a dois anos de trabalho foi a maior com 19 casos, ou seja, 32,8% do total de 58 processos analisados. Este percentual pode ser compreendido devido ao surgimento deste tipo de doença profissional (LER/DORT), acontecer depois de seis meses de atuação na mesma ou em uma atividade similar com movimentos repetitivos e semelhantes nos mesmos grupos musculares, segundo a literatura específica. A faixa de tempo com menor número de processos foi a dos quatro aos cinco anos de trabalho com apenas quatro processos representando 6,9% do total.
Quanto aos setores de trabalho observa-se que o setor que obteve o maior índice foi o de montagem com 35 processos o que produz um percentual de 61% do total. Este índice ocorre, pelo fato deste setor exigir o maior número de movimentos utilizando o mesmo segmento corporal sem que ocorra uma devida pausa ou rodízio do grupo muscular demandado, para a realização das atividades laborais. O setor de carroceria vem em seguida com 20,3% e o de pintura com 10,2% demonstrando assim que a chamada linha de produção, a que estes três setores pertencem, é a maior causadora de LER/DORT. Os setores de carga e descarga, compras, manutenção, limpeza e transporte alcançaram o mesmo percentual de apenas 1,7% com um processo para cada setor.
Quanto à emissão de CAT o sindicato foi quem mais a emitiu com 65,5% seguido da indústria com 13,8% e do INSS com 12,1%, o que nos leva a crer que muitas empresas se omitem na emissão de tal documento ocasionando um subregistro. Após a emissão deste documento, o funcionário possui por lei, estabilidade de um ano a partir de seu retorno ao trabalho, o que impede a indústria de realizar novas contratações para a eventual substituição do funcionário lesionado. Foi possível verificar que dos 58 processos analisados apenas cinco, ou seja, 8,6% não foram emitidas as CAT. Com relação ao número de lesões por tipo de doença profissional foi possível constatar que a tendinite com 39 lesões foi à doença profissional que mais acometeu trabalhadores. A

tendinite obteve números expressivos frente às outras sete doenças profissionais estudadas, pelo fato de ser um processo inflamatório nos tendões, que são os responsáveis pelos movimentos das mãos, cotovelos, ombros e demais articulações do corpo. Com a realização de movimentos repetitivos sem o devido período de repouso os tendões, com o passar do tempo, se inflamam causando patologia. A síndrome do túnel do carpo e a fibromialgia foram às doenças profissionais que obtiveram o menor percentual frente às outras com 2,4% ambas. Já para as lesões por membro afetado percebemos que os ombros direito e esquerdo foram os mais lesionados com 35,1% e 25,8% respectivamente, isso demonstra que os trabalhadores realizam movimentos repetitivos, inadequados e geralmente com impacto que ultrapassa as mãos e os cotovelos, sendo totalmente absorvidos pelo ombro que acaba se lesionando com o passar do tempo, pois não é um segmento do corpo preparado para receber ou absorver impactos. Os joelhos mesmo sendo articulações "preparadas" para receber um número maior de impactos foram lesionados pela prática de algumas formas e posições inadequadas para o trabalho.Segundo Couto 2007 as patologias de ombros são uma das principais causas de queixas nos ambulatórios de doenças do trabalho. No Brasil os dados oficiais sobre a prevalência de distúrbios músculo-esqueléticos não apresentam estratificação segundo a região acometida ou diagnóstico firmado. As estatísticas do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) mostram aumento da concessão de benefícios por Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Segundo os dados disponíveis, respondem por mais de 80% dos diagnósticos que resultaram em concessão de auxílio-acidente e aposentadoria por invalidez pela Previdência Social. Como pode ser verificado as DORT vem aumentando e tem predominância nas lesões de ombro.

4. CONCLUSÃO

Através da análise dos dados coletados e compilados neste estudo epidemiológico é possível concluir que as indústrias, principalmente as montadoras e as fornecedoras de peças do ramo automotivo, tem presenciado um aumento de doenças profissionais "LER/DORT" nas indústrias.

Os trabalhadores do gênero masculino e de idades mais jovens são os que apresentam mais casos de LER/DORT podendo ter um afastamento precoce de suas atividades laborais ou um afastamento permanente devido às seqüelas desta doença profissional que não foi corretamente tratada ou diagnosticada a tempo. Nesta idade ainda há toda uma vida produtiva que pode ser invalidada de acordo com o grau de severidade da lesão sofrida. A maioria das lesões ocorreu no setor de montagem sendo a principal doença profissional a tendinite. Os membros mais lesionados foram os ombros devido a pouca absorção de impactos que possuem tornando-os mais sensíveis. Na montagem, algumas posições prolongadas e repetitivas, como a elevação e abdução dos membros superiores, causam sérios danos aos ombros, aos tendões e músculos e vão se debilitando ou provocando inflamações. A LER/DORT em muitos casos pode ser temporária se for tratada da maneira adequada, mas se não for diagnosticada e tratada no início e, adequadamente pode levar o trabalhador a ter que se submeter a processos cirúrgicos que podem ter êxito ou em alguns casos gerar incapacidades de caráter permanente. As empresas devem considerar na definição de suas estratégias futuras o número crescente de indenizações por LER/DORT, tendo um olhar mais aprofundado nos seus locais de trabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avila Ada, Helio Pires de Mendonça. Revista Brasileira de Epidemiologia. Revista Brasileira de Epidemiologia. São Paulo: 2005 vol 8.

Barreira THC. Abordagem ergonômica na prevenção da LER. Rev Bras Saúde Ocup 1994; 22(81): 33-41.

Couto, Hudson de Araújo, et al. Gerenciando a LER e os DORT nos tempos atuais.Belo Horizonte:Ergo Editora, 2007.

Gil, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

Iida, Itiro. Ergonomia Projeto e Produção, 2.ed..São Paulo: Blucher, 2005.

[MPAS] Norma Técnica para avaliação da incapacidade: Doenças Osteomusculares Relacionados ao Trabalho- DORT. Pub. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 05 Ago 1998. Seção I.

Oliveira CR. Lesões por esforços repetitivos (LER). Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. 1991.

Waldman, Eliseu Alves,Vigilância em Saúde Pública, volume 7 / Eliseu Alves Waldman ; colaboração de Tereza Etsuko da Costa Rosa.São Paulo : Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998. - (Série Saúde & Cidadania)

Exposição combinada: Ruído e Substâncias Ototóxicas

Combined exposure: noise and ototoxic substances

Campos, Catarina [a]; Santos, Paula [a]
[a] A. Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda., Rua Senhora do Porto, n.º 825, 4250-456 Porto, catarina.campos@aramalhao.com; paulasantos@aramalhao.com

RESUMO
Os efeitos nefastos do ruído sobre a função auditiva são hoje mundialmente reconhecidos e encontram-se bem documentados. Este é um problema comum a um vasto conjunto de sectores industriais. No entanto, sabe-se também que este agente físico não é o único factor de risco nos locais de trabalho passível de ter impacto na audição dos trabalhadores. Certas substâncias, definidas como ototóxicas, podem também causar danos no sistema auditivo, sendo por isso, imperativo dedicar mais atenção à questão de riscos combinados para os trabalhadores expostos a elevados níveis de ruído e a substâncias químicas e efeitos sinergéticos negativos no sistema auditivo. Em diversos ambientes industriais encontramos agentes químicos, definidos como ototóxicos, que afectam o sistema auditivo, entre os quais, solventes, asfixiantes e metais. A informação existente atualmente sobre este tema, indicia que, os trabalhadores expostos a substâncias ototóxicas e a níveis de ruído elevados correm mais riscos de vir a ter problemas de audição, do que os trabalhadores expostos ao ruído ou a estas substâncias separadamente. O presente artigo tem como objectivos abordar o efeito combinado do ruído e das substâncias ototóxicas, indicando os principais agentes químicos ototóxicos, sectores de actividade de maior risco, efeitos na saúde e de que forma este efeito se reflete na avaliação de riscos. Por último, serão apresentados casos práticos de avaliação de riscos que reflitam esta exposição combinada.
Palavras-chave: ruído, substâncias químicas, ototóxicos, efeitos, saúde

ABSTRACT
The harmful effects of noise on hearing are now globally recognized and are well documented. This is a common problem to a wide range of industry sectors. However, it is also known that this physical agent is not the only risk factor in the workplace likely to have an impact on workers' hearing. Certain substances, defined as ototoxic can also cause damage to the auditory system, so it is imperative to devote more attention to the issue of combined risks for workers exposed to high levels of noise and chemicals and synergistic negative effects on the auditory system. In many industrial environments we can find chemicals, defined as ototoxic affecting the auditory system, including solvents, metals and asphyxiating. The information currently existing on the subject indicates that workers exposed to ototoxic substances and high noise levels are more at risk of getting a hearing loss than workers exposed, separately, to noise or substances. This article aims to address the combined effect of noise and ototoxic substances, indicating the main ototoxic chemicals, sectors of greatest risk, health effects and how this effect is reflected in the risk assessment. Finally, we present case studies of risk assessment to reflect this combined exposure.
Keywords: noise, chemicals, ototoxic effects, health

1. INTRODUÇÃO

É usual ouvir falar de ruído ocupacional e dos seus efeitos nefastos sobre a função auditiva. No entanto, este agente físico não é a única fonte de danos auditivos ou stress no local de trabalho, passível de ter impacto na audição dos trabalhadores. Aliada ao ruído, a vibração poderá também ter um efeito sinergético negativo no sistema auditivo. O mesmo acontece com certos agentes químicos, definidos como ototóxicos, presentes em ambientes industriais, tais como os solventes, metais e substâncias asfixiantes [1]. Tal como o nome indica, ototóxico significa, que tem efeito tóxico sobre o sistema auditivo e de equilíbrio.

Em vários sectores industriais, tais como, a indústria química e gráfica, verifica-se que os níveis de ruído continuam a exceder os valores limite. Este fato associado à crescente utilização de substâncias químicas, torna imperativa a preocupação com a exposição combinada.

De acordo com as publicações da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, a exposição simultânea ao ruído e às substâncias ototóxicas foi considerada como um risco emergente. [2].

Este artigo visa facultar uma perspectiva atualizada dos conhecimentos neste domínio, baseada numa pesquisa bibliográfica e numa componente prática. Deste modo, indicam-se os principais sectores de actividade, uma panorâmica dos produtos químicos que podem contribuir para a perda de audição e de que forma esta temática se poderá refletir na avaliação de riscos. Face à fase embrionária da temática em questão, não pretendemos indicar soluções, mas sim partilhar a nossa experiência como técnicos de segurança, despertar consciências, alertar para este tipo de riscos e sensibilizar para a importância da informação e formação que nos permite estar a par do estado atual dos conhecimentos e, desta forma contribuir, no terreno, para a prevenção.

2. AUDIÇÃO E OTOTOXICIDADE

O som não é mais do que uma agitação das partículas à nossa volta. Essa agitação propaga-se desde a fonte sonora até aos nossos ouvidos. O pavilhão auricular recebe as ondas sonoras, encaminhando-as através do canal auditivo até ao ouvido interno. Consequentemente, o tímpano, membrana que separa o ouvido externo do interno, vibra. Essas vibrações vão ser transmitidas para o interior da cóclea através dos três ossículos: o martelo, a bigorna e o estribo, ligados em cadeia, entre o tímpano e a janela oval. Estes três ossículos, importantíssimos, funcionam como uma espécie de amplificadores: atuam como uma alavanca, aumentando a pressão das ondas sonoras cerca de 1,3 vezes. O terceiro ossículo, o estribo, transmite a sua vibração a uma membrana 17 vezes mais pequena (a janela oval à entrada da cóclea), tendo por isso que aumentar a pressão de 17 vezes. Resulta assim um aumento de pressão global. Desta forma, é possível obter a agitação necessária

no interior da cóclea (hidrodinâmica) para que células ciliadas do ouvido interno possam identificar as frequências que compõem um certo som, e transmitir essa informação ao cérebro. A referida transmissão é efectuada por intermédio do nervo auditivo, na forma de impulsos eléctricos. As vibrações são então transmitidas à cóclea pela janela oval. [5]

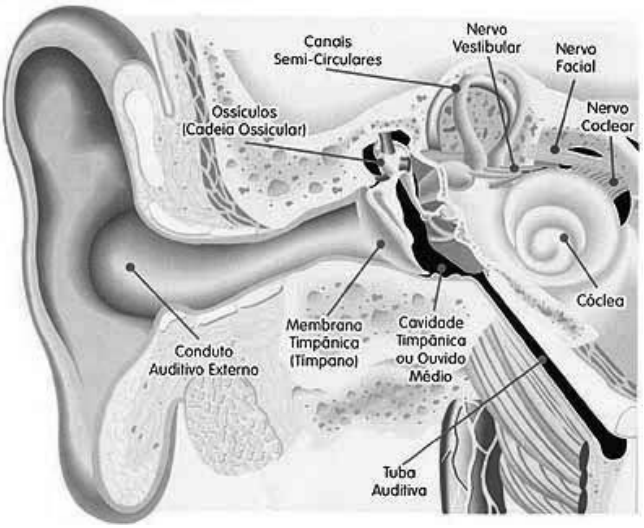


Figura 1 – Representação esquemática do ouvido humano

A deficiência auditiva corresponde a uma disfunção do receptor auditivo, a cóclea e, por vezes, das vias auditivas neurais. Os sintomas provenientes da deficiência auditiva consistem na diminuição bilateral da sensibilidade auditiva: perda da discriminação de frequência e uma perda de inteligibilidade de fala em ambiente ruidoso. Além disso poderá ocorrer a perda de seletividade de frequência aquando da presença de diversos sons distintos, a diminuição da capacidade de deteção de falhas num som contínuo e até mesmo a perda de resolução temporal do som, sendo mais difícil localizar de onde provém. O zumbido permanente é outro sintoma comum nos indivíduos com deficiência auditiva ocupacional, e que pode prejudicar a concentração e interferir com o sono e descanso. Tal poderá resultar numa deficiência grave (desvantagens psicossociais) por causa do esforço físico e psicológico envolvido. [4]

Em contexto laboral, os trabalhadores com deficiência auditiva necessitam de um sinal de ruído até 25 dB acima do sinal necessário aos ouvintes normais para detetar, reconhecer e localizar sons de alerta. Devido às características dos sinais de alerta presentes na indústria e da necessidade de usar protecção auditiva, os trabalhadores com deficiência auditiva são mais propensos a acidentes do que os trabalhadores com audição normal. Por causa de uma perda de resolução de frequência, a relação sinal / ruído na comunicação tem de ser 1-10 dB maior entre os ouvintes com deficiência auditiva do que entre indivíduos com audição normal. [4]

Os sintomas acima citados estão também relacionados com fatores individuais tais como a sensibilidade, a idade e outras condicionantes ambientais e profissionais. Porém, a exposição a certas substâncias químicas pode prejudicar também a audição. O efeito combinado das substâncias ototóxicas no âmbito ocupacional é cumulativo pois trata-se de riscos químicos associados a riscos físicos, o que potencia o aumento das possíveis consequências.

A avaliação das substâncias químicas ototóxicas na indústria decorre essencialmente de resultados experimentais obtidos com os animais. Estudos epidemiológicos em várias indústrias e literatura científica sobre o tema, ajudam a suportar tais resultados experimentais. Os conhecimentos europeus atuais acerca os efeitos dos produtos químicos ototóxicos industriais no contexto laboral são pobres. [4]

Normalmente, as substâncias ototóxicas exercem a sua acção predominante numa das partes do ouvido interno, podendo agir em mais do que um local.

A associação entre a exposição ocupacional a solventes e alterações auditivas ainda é pouco estudada. É frequente a presença de ruído em ambientes de trabalho onde ocorre exposição a solventes. Por isso as alterações auditivas encontradas são, na maioria das vezes, atribuídas ao ruído, sem maiores cuidados na investigação de outros factores. Além disso, o teste auditivo usado em programas de conservação auditiva, a audiometria tonal, não permite a determinação da etiologia de uma alteração auditiva. A configuração audiométrica de casos de ototoxicidade e de casos de PAIR (perda auditiva induzida por ruído) pode ser idêntica. Ambos se caracterizam por aumento dos limiares em frequências agudas. [5]

3. SUBSTÂNCIAS OTOTÓXICAS E SETORES DE ATIVIDADE

Segundo o artigo 'Combined exposure to noise and ototoxic substances' [4], as substâncias são classificadas com base no grau de evidência das propriedades ototóxicas das mesmas, tendo em conta a quantidade, qualidade metodológica (magnitude de efeito, o número de estudos de diferentes centros ou grupos de pesquisa e tamanho da amostra) e consistência dos resultados em:

- Compostos com boa evidência de ototoxicidade
- Compostos com evidência média de ototoxicidade
- Compostos com fraca evidência de ototoxicidade.

Neste artigo será dada especial atenção aos compostos com "boa evidência" de ototoxicidade, que refletem a evidência da capacidade qualitativa dos produtos químicos para induzir efeitos na saúde. A evidência é

classificada como "boa" se for obtida por, pelo menos, dois estudos em animais de diferentes grupos de pesquisa, com informação clara sobre os efeitos ototóxicos. [4]
Dos estudos efectuados, consideram-se compostos com "**boa evidência**" de ototoxicidade:

Tabela 1 – Substâncias com "boa evidência" de ototoxicidade

• **solventes** (tolueno, etilbenzeno, n-propilbenzeno, estireno e metilestirenos, tricloroetileno, p-xileno, n-hexano, dissulfito de carbono)
• **metais** e seus componentes
• asfixiantes (monóxido de carbono, cianeto de hidrogénio)
• alguns produtos farmacêuticos
• nitrilos

Fonte: Combined exposure to noise and ototoxic substances, 2009

Destes, destacam-se como alvo do nosso trabalho os solventes e metais, por serem os agentes químicos mais comuns nos setores industriais onde temos vindo a desenvolver atividade.
Os solventes, os metais, os medicamentos e as substâncias asfixiantes são consideradas substâncias ototóxicas. A sua utilização poderá causar ou agravar a perda de audição se não forem tomadas medidas preventivas. As interações fisiológicas associadas à exposição dos trabalhadores a diversos agentes durante o trabalho, podem levar a que a severidade dos efeitos nocivos sobre a função auditiva seja maior.
De acordo com o Quarto Inquérito Europeu sobre Condições de Trabalho, os setores profissionais e tarefas com potencial para a exposição perigosa combinada devido ao ruído e substâncias ototóxicas incluem:

Tabela 2 – Principais setores de actividade /tarefas com potencial para a exposição a substâncias ototóxicas

• tipografia	• indústria química
• pintura	• mobiliário
• construção naval	• construção civil
• indústria transformadora	• indústria mineira
• agricultura	• fabrico de artigos de couro

Fonte: Combined exposure to noise and ototoxic substances, 2009

Em 2001, a perda auditiva representava cerca de 13% de todas as doenças profissionais reconhecidas na Europa sendo uma das dez mais comuns nos 12 Estados membros que participaram na primeira estatística da EUROSTAT EODS (Eurostat, 2004). Apesar das dificuldades para comparar as taxas absolutas entre os Estados-Membros, os dados existentes revelam que a maior taxa de incidência em quase todos os sistemas nacionais se encontram nos mesmos setores: fabrico, principalmente (51 % dos casos a nível da UE, e especialmente no fabrico de produtos de metal, produtos de madeira e material de transporte) e construção (17%). A mesma fonte quantifica doenças neurológicas ligadas aos produtos químicos, 2%. Segundo o inquérito da Eurostat 2004, os setores com maior prevalência de exposição ao ruído e produtos ototóxicos são também os setores com maior perda auditiva ocupacional reconhecida.
Na tabela a seguir constam exemplos dos principais usos de algumas substâncias químicas consideradas ototóxicas.

Tabela 3 – Principais aplicações e fontes de exposição de algumas substâncias ototóxicas

Agente químico	Utilidade / aplicação
Tolueno	▸ produção de ácido benzóico, benzaldeído, explosivos, corantes e outros compostos orgânicos ▸ solvente para tintas, vernizes, resinas ▸ agente de extracção e aditivos ▸ constituintes da gasolina e nafta ▸ fabrico de couro artificial e detergentes (O tolueno é frequentemente encontrado em conjunto com outros solventes)
Etilbenzeno	Utilizado quase exclusivamente para a produção de estireno; apenas uma pequena parte é utilizada como solvente.
Estireno	▸ fabrico de plásticos, artigos de borracha, fibras de vidro, borracha sintética, isoladores ▸ é usado como intermediário químico, na produção de resinas, plásticos e componentes de produtos agrícolas ▸ agente estabilizador
Metilestireno	▸ fabrico de poliéster modificado e resinas alquídicas
Tricloroetileno	▸ agente de limpeza e desengorduramento ▸ é usado como meio de extração
p-Xileno	▸ fabrico de resinas, tintas, vernizes, solventes de adesivos em geral ▸ revestimentos protectores, resinas epoxi e industria de couro
n-Hexano	▸ agente de limpeza de produtos têxteis, móveis e indústrias de couro ▸ reagentes de laboratório ▸ solvente de tinta (Componente de produtos ligados às indústrias de petróleo e gasolina)
n-Heptano	▸ usado como solvente em laboratórios e ▸ tintas de secagem, brilhante e colas
Dissulfito de carbono	Usado como solvente de lípidos, enxofre, borracha, fósforo, óleos resinas e ceras

Mercúrio	Os compostos de mercúrio podem ser utilizados em baterias (óxido de mercúrio), pigmentos, catalisadores, explosivos e algumas aplicaçoes farmacêuticas
Manganês	▸ fabrico de ligas de aço, baterias de células secas, bobinas elétricas ▸ cerâmicas, fósforos, vidro, tintas, fertilizantes, varetas de soldagem, agentes oxidantes ▸ aditivos alimentares para animais
Estanho e compostos orgânicos	Agentes bactericidas e fungicidas
Arsénio	Produção de pesticidas, fundições, semicondutores, tintas anti-incrustantes e pigmentos.
Cádmio	Pigmentos em plásticos e vidro, material do elétrodo e componente de várias ligas.

Fonte: Combined exposure to noise and ototoxic substances, 2009

4. METODOLOGIA E CASOS PRÁTICOS

Sendo a avaliação de riscos o pilar de toda a atividade relacionada com segurança do trabalho, é essencial que a sua implementação seja eficaz. A avaliação de riscos tem como objectivo prevenir acidentes e problemas de saúde profissionais [6]. Seguindo esta linha de pensamento, o mesmo se aplica aos riscos emergentes. É fundamental que, desde muito cedo, avaliemos os novos riscos, evitando que, no futuro, nos deparemos com problemas graves para a saúde dos trabalhadores.

O risco em contexto laboral pode ser interpretado como a combinação da probabilidade de ocorrência de um acontecimento perigoso ou exposição a um factor de risco com a severidade da lesão ou doença que pode ser causada pelo acontecimento ou exposição. [7]

De realçar que, já em 2006, o art. 5º do Decreto-Lei n.º 182/2006, refere que, "Nas actividades susceptíveis de apresentar riscos de exposição ao ruído, o empregador procede à avaliação de riscos, tendo, nomeadamente, em conta os seguintes aspectos: (…) d) Os efeitos indirectos sobre a segurança dos trabalhadores resultantes de interacções entre o ruído e as substâncias ototóxicas presentes no local de trabalho e entre o ruído e as vibrações". O referido diploma alerta ainda para a possibilidade da presença de substâncias químicas que podem ser ototóxicas, "com efeitos negativos nos órgãos da audição, traduzindo-se num risco acrescido quando em conjugação com a exposição ao ruído. Esta sinergia é particularmente notada quando o ruído surge associado a alguns solventes orgânicos utilizados na indústria dos plásticos e na indústria gráfica, bem como na produção de tintas e vernizes."

Na prática, e uma vez que é imperativo que este fator de risco seja contemplado em qualquer avaliação de risco, este foi incluído na matriz de identificação de perigos e avaliação de riscos. Neste sentido, é atribuído um nível de probabilidade mais elevado do que se os perigos aparecerem isoladamente. O nível de severidade está relacionado com concentração da substância química e o nível de ruído obtido. Atendendo a esta modificação da metodologia, o nível de risco aumenta, implicando a tomada de ações imediatas para diminuir o risco.

No entanto, esta introdução / modificação poderá não ser imediata, já que, para além dos outros riscos mais comuns e considerados pelas entidades patronais como prioritários, é necessário, nesta fase, sensibilizar trabalhadores e empregador, para a importância da prevenção e que temos que atuar já nestes riscos.

Na tabela seguinte apresentam-se alguns valores de concentração de substâncias ototóxicas e níveis de ruído em postos de trabalho de vários sectores de actividade.

Tabela 4 – Casos práticos (Concentração de substâncias ototóxicas e Níveis de ruído)

Setor de actividade	Posto de trabalho	Subs. ototóxica	Conc. obtida	VLE-MP NP1796:2007 / DL 305/2007	Valor obtido L_{Aeq} dB(A)	Valor limite DL182/2006 dB(A)
Mobiliário	Orladora	Tolueno	**353,0 ppm**	**50 ppm**	**88,0**	
Molibiário	Acabamentos	Tolueno	**165,0 ppm**	**50 ppm**	**84,0**	
Mobiliário	Pintura manual	Tolueno	**60,0 ppm**	**50 ppm**	**75,1**	
Limpeza	Geral	Tolueno	**42,2 ppm**	**50 ppm**	**80,1**	
Automóvel	Prensas	Estireno	**49,7 ppm**	**20 ppm**	**87,3**	**87**
Têxtil	Cabina Tira nódoas	Tricloroetileno	**112,2 ppm**	**50 ppm**	**89,2**	
Mobiliário	Cabina de verniz	Xileno	**70,3 ppm**	**50 ppm**	**87,1**	
Metalomecânica	Oxicorte	Manganês	**1,5 mg/m^3**	**0,2 mg/m^3**	**88,1**	

Fonte: ARLab – Laboratório de Ensaios de A.Ramalhão, Lda.

A avaliação de riscos na sua vertente pró-ativa deverá contemplar medidas de prevenção. Deste modo, é necessário realçar a importância de não abdicarmos de um princípio que, embora não seja novo é fundamental: o princípio da prevenção. Este princípio aplicado à temática dos riscos emergentes assume ainda mais relevância, visto existirem riscos cuja informação é ainda escassa.

De acordo com a Directiva Quadro deverão ser implementadas ações com base nos princípios gerais de prevenção tais como, evitar os riscos, avaliar os riscos que possam ser evitados, combater os riscos na origem, substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso, etc [8].

A tabela a seguir refere algumas medidas de prevenção que temos vindo a tentar implementar / sugerir, na vertente na exposição combinada de ruído e substâncias ototóxicas.

Tabela 5 – Exemplos de medidas de prevenção

⇨ Substituir as substâncias ototótóxicas por outras
⇨ Reforço da sensibilização para o uso de protecção auricular para níveis de ruído entre 80 e 85 dB(A)
⇨ Realçar a necessidade de estabelecer valores limite mais baixos para as substâncias ototóxicas
⇨ Sensibilizar todos os intervenientes (empregador, trabalhador, médico, etc) face ao novo perigo e possíveis consequências da exposição
⇨ Promover rotatividade de tarefas, dimuindo o tempo de exposição dos trabalhadores aos riscos simultâneos de ruído e substâncias ototóxicas

5. CONCLUSÕES

Efectivamente, a problemática das substâncias ototóxicas assume um desafio eminente para os técnicos de segurança e também para outros profissionais, tais como gestores de empresa, decisores políticos, etc. Todos, mas considerando o âmbito deste artigo, em particular o técnico de segurança, deverá preparar-se, atualizar-se para esta nova realidade, que são os riscos emergentes e da qual faz parte a exposição combinada ao ruído e a substâncias ototóxicas.

Sendo a avaliação de riscos uma das mais importantes tarefas do técnico de segurança, é essencial que este reflita a temática em causa das substancias ototóxicas, iniciando de imediato o contacto com este risco, de modo a tentar perceber como se vai manifestar e que medidas de prevenção se podem começar a aplicar. Além disso, e face ao desconhecido, as medidas de prevenção assumem um papel ainda mais relevante.

Da nossa experiência e dos trabalhos elaborados, tendo em vista a evolução do tema, realça-se a importância das seguintes ações:

- disponibilizar informação e formação atualizada sobre esta temática
- o técnico deverá atualizar os conhecimentos para poder atuar
- sensibilizar todos os intervenientes para a nova realidade dos riscos emergentes e seus desafios
- iniciar a reflexão na avaliação de riscos testando em diversas realidades
- partilhar experiências e discutir modos de implementação, fomentando avanços nesta área
- continuar os esforços no sentido de diminuir o ruído nos locais de trabalho.

Apesar da exposição combinada do ruído e substancias ototóxicas ser emergente, o técnico de segurança tem que atuar de imediato e deverá ter em conta estes aspectos na sua avaliação de riscos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]. EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work, 'Noise in Figures', Risk Observatory Thematic Report, 2006. Available at: http://osha.europa.eu/en/publications/reports/6905723

[2]. EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work, 'Expert forecast on emerging physical risks related to occupational safety and health', 2005a. Available at: Available at: http://osha.europa.eu/en/publications/reports/6805478/view

[3]. Http://telecom.inescn.pt/research/audio/cienciaviva/principio_aaudicao.html, "A audição – princípio de funcionamento"

[4]. EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work , 'Combined exposure to noise and ototoxic substances', 2009

[5]. http://www.forl.org.br/ "ototoxicidade", Graziela Andreotti de Souza Queiroz R1- ORL HC 2005

[6]. Campos, Catarina e Santos, Paula. "A chave de sucesso da avaliação de Riscos". Guimarães SHO 2008

[7]. NP4397:2008. Sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho. IPQ

[8]. Directiva 89/391/CE do Conselho, de 12 de Junho de 1989. Directiva Quadro – saúde e segurança no local de trabalho. Publicada no Jornal Oficial JOL 183 de 29.06.1989

Circuito do Medicamento Citotóxico: Avaliação de Riscos

Handling cytotoxic drugs: risk assessment

Canastro, Cátia[a]; Baptista, J. dos Santos[b]; Diogo, M. Tato[c]
CIGAR/FEUP, R. Roberto Frias,s/n, 4200-465 Porto PORTUGAL,
[a] catiacanastro@gmail.com; [b]jsbap@fe.up.pt; [c]tatodiogo@fe.up.pt

RESUMO
A quimioterapia desempenha um papel cada vez mais importante no tratamento de doenças neoplásicas, verificando-se a necessidade crescente de manuseamento de medicamentos citotóxicos (CTX) a nível hospitalar. Neste contexto, o trabalho desenvolvido teve por objectivo avaliar os riscos inerentes a esta actividade. Esta avaliação foi efectuada utilizando dois métodos distintos, o NTP330 e um novo método de avaliação integrada de riscos ocupacionais e impactes ambientais. Para a componente ocupacional foi efectuada a comparação entre os dois métodos. Neste artigo apresentam-se os principais resultados dessa avaliação, efectuada no sector de Farmácia Oncológica de um Centro Hospitalar. Os resultados obtidos permitiram detectar diferenças na avaliação efectuada pelos dois métodos bem como hierarquizar os riscos detectados.
Palavras-chave: Avaliação de riscos, Citotóxicos, Riscos Ocupacionais e Impactes Ambientais.

ABSTRACT
Chemotherapy plays an increasingly important role in the treatment of neoplastic diseases, and there is a growing need for handling cytotoxic drugs (CTX) in hospitals. In this context, this study aimed to assess the present activity inherent risks. This assessment was carried out using two different methods, NTP330 and a new integrated assessment occupational risks and environmental impacts method. For the occupational component a comparison between two assessment methods was developed. This paper sets out the main results of the risk assessment carried out in the Oncology Pharmacy sector in a hospital center, as well as some proposals for improvements that minimize the potential exposure of workers to this Chemical Risk
The achieved results allow recognition of the differences identified in the two methods evaluation and to rank the risks detected.
Keywords: Risk assessment, Hazardous Drugs, Cytotoxics, Occupational Risks and Environmental Impacts.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJECTIVOS DO ESTUDO

Com este estudo pretendeu-se efectuar uma avaliação de riscos do Circuito do Medicamento Citotóxico (CTX) num Centro Hospitalar, mais especificamente das etapas realizadas nos Serviços Farmacêuticos.
Não tendo sido encontrado um método específico, muito menos validado, para executar uma avaliação de riscos que envolvesse o manuseamento de CTX, é proposto aplicar uma nova metodologia - Método Integrado de Avaliação de Riscos Ocupacionais e de Impactes Ambientais (MI). Uma vez que se trata de um método recente, ainda em fase de estudo, os resultados obtidos foram posteriormente comparados com os calculados através de uma metodologia de avaliação de riscos validada – NTP 330: Sistema simplificado de avaliação de riscos de acidente.

2. METODOLOGIA

O estudo foi acompanhado de uma pesquisa bibliográfica exaustiva sobre os temas em questão. A pesquisa foi efectuada em bases de dados de literatura internacional da área médica e biomédica, como MEDLINE e PubMED. As principais categorias de *Medical Subject Headings* (MeSH) utilizadas foram: Antineoplastic *Agents – standards, toxicity*; *Drug Compounding – standards*; *Hazardous Substances – standards*; *Occupational Exposure - prevention & control*; *standards*; *Pharmacies – standards*; *Safety Management – standards* e *Risk Assessment – methods*. Foi igualmente consultada bibliografia de referência em matéria de SHST, bem como na área do Medicamento Citotóxico e sua manipulação em contexto hospitalar.
Não tendo sido encontrado um método específico e, muito menos validado, para executar uma avaliação de riscos que envolvesse o manuseamento de CTX, é proposto aplicar uma nova metodologia. Este método permite integrar a avaliação de riscos ocupacionais e impactes ambientais, o que à partida será uma mais-valia para a instituição na sua Avaliação de Riscos. No entanto, um dos objectivos deste estudo é também o de contribuir para a aferição do referido método, ainda em fase de estudo, pelo que os resultados obtidos serão posteriormente comparados com os calculados através de uma metodologia de avaliação de riscos comummente utilizada – NTP 330: Sistema simplificado de avaliação de riscos de acidente.

3. DESCRIÇÃO DA ACTIVIDADE

O Circuito do Medicamento Citotóxico nos Serviços Farmacêuticos em estudo engloba as operações de recepção, transporte, armazenamento, manipulação e limpeza e recolha de resíduos (Figura 1). Existem outras etapas como o processo de aquisição de CTX, a gestão de stocks e a validação das prescrições médicas, não menos importantes, mas que não constituirão objecto de estudo, na medida em que não envolvem risco ocupacional e/ou impacte ambiental directo.

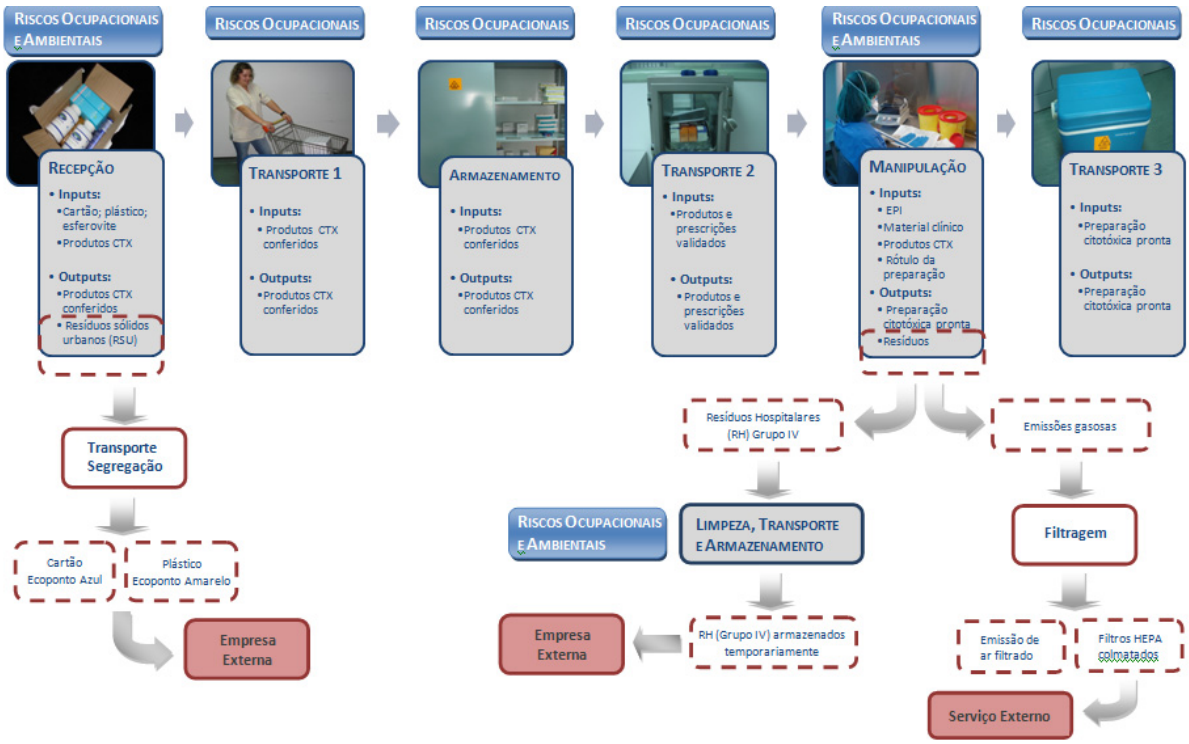


Figura 1. *Diagrama de actividades do Circuito do Medicamento Citotóxico nos Serviços Farmacêuticos do CHVNG/E.*

4. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

No Método Integrado a abordagem é efectuada considerando processos em que a cada um correspondem entradas e saídas, as quais, interligadas, garantem a cobertura de todo o circuito de produção do medicamento entre a recepção e o transporte para o local do hospital onde será posteriormente utilizado. Nesta descrição foram detalhadas as entradas, as funções e as saídas de cada operação. Esta "abordagem por processos" é um requisito fundamental para a correta aplicação do Método, que se baseia nos referenciais dos Sistemas de Gestão.

A recolha de dados teve por base documentação interna como o "Manual de Procedimentos para a Preparação de Citotóxicos", relatórios de manutenção das instalações e equipamentos e na observação directa da actividade.

Foram analisadas neste estudo as operações de recepção, transporte, armazenamento, manipulação de CTX e limpeza/recolha de resíduos citotóxicos. Para estas operações identificaram-se os seguintes aspectos: materiais utilizados ("input"/entrada), estudo de falhas, condições de trabalho, máquinas e equipamentos utilizados, materiais produzidos ("output" / saída) e meios de protecção de impactes.

Após o término da etapa de caracterização das operações do Circuito do CTX, sucedeu-se a fase de identificação dos aspectos que pudessem causar riscos ocupacionais e/ou impactes ambientais (Tabela 1).

A avaliação da significância de cada aspecto foi concretizada com o recurso aos critérios de avaliação determinados pelo Método Integrado. Desta avaliação resultou a determinação dos Índices de Risco (IR) para cada um dos aspectos das operações em estudo, valores posteriormente interpretados e analisados.

Tabela 1 - Perigos e Riscos Ocupacionais das operações que constituem o Circuito do CTX dos Serviços Farmacêuticos do CHVNG/E, com referência a potenciais consequências.

Perigos	Riscos ocupacionais / impactes ambientais		Consequências	Tipo
CTX (Substâncias Carcinogénicas, Mutagénicas e Teratogénicas) **Resíduos relacionados**	**Inalação** de aerossóis **Contacto dérmico** (directo ou indirecto) **Picada /corte acidental** (agulhas ou objectos cortantes contaminados) **Ingestão** (contacto mão-boca após toque de superfícies ou objectos contaminados)	Exposição crónica	Desenvolvimento de cancro; Infertilidade; Defeitos congénitos	**O**
		Exposição aguda	Intoxicação Rashes cutâneos Queimaduras	**O**
	Acidentes	Emissão de aerossóis Derrame de CTX	Contaminação da(s): - Atmosfera - Instalações e equipamentos	**A**
Transporte de materiais **Movimentação manual de cargas**	Queda de materiais (CTX)	Exposição aguda	Intoxicação Rashes cutâneos Queimaduras	**O**
	Quedas ao mesmo nível (sem exposição a CTX)	Danos físicos	LME (ex. entorses, hematomas, fracturas)	**O**
Gestos e Posturas de trabalho incorrectos e Movimentos repetitivos e condicionados	Sobre-esforços		LME Mialgias Desconforto	**O**
Formação insuficiente ou inexistente	Uso incorrecto de EPI ou não utilização/ Desconhecimento dos procedimentos de prevenção e controlo	Exposição aguda (Situações acidentais)	Intoxicação Rashes cutâneos Queimaduras	**O**
		Exposição crónica (condições normais de operação)	Desenvolvimento de cancro; Infertilidade; Defeitos congénitos	**O**
Manutenção de instalações e equipamentos inadequada ou insuficiente	Inalação de aerossóis	Exposição aguda (Situações esporádicas)	Intoxicação Reacções alérgicas (ex. irritação das mucosas oculares)	**O**
		Exposição crónica (Situações recorrentes)	Desenvolvimento de cancro; Infertilidade; Defeitos congénitos	**O**
	Contaminação das áreas adjacentes à da sala de manipulação de CTX		Contaminação da atmosfera	**A**
Realização de tarefas menos habituais	Desconhecimento dos procedimentos de prevenção e controlo	Exposição aguda (Situações acidentais)	Intoxicação Rashes cutâneos Queimaduras	**O**
Pressão imposta sobre o ritmo e cadência do trabalho **Simultaneidade das tarefas a executar**	Sobrecarga nervosa, física e mental		Fadiga Stress	**O**
Consumo de energia	Consumo ininterrupto de energia – electricidade (funcionamento do equipamento de ventilação)		Consumo excessivo Prejudica as reservas energéticas	**A**
Efluentes líquidos (resíduos provenientes da limpeza da sala de manipulação de CTX)	Eliminação dos efluentes líquidos na rede de saneamento		Contaminação da água superficial e/ou água subterrânea	**A**

O – Ocupacional; A – Ambiental

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi efectuada a valoração dos riscos para todas as operações consideradas na figura 1 (recepção, transporte, armazenamento e manipulação) a partir dos dois métodos considerados. Na tabela 2 são apresentados os resultados globais da distribuição percentual dos riscos avaliados pelos diferentes níveis de valoração para o circuito dos CTX. Pode aí ser observado que, de um modo global o circuito dos CTX apresenta níveis de risco elevados a muito elevados, qualquer que seja o método utilizado. Observa-se ainda que o método NTP 330 atribui uma classificação de risco elevado ou muito elevado a uma percentagem de situações superior, relativamente às apresentadas pelo Método Integrado (90% contra 66%). Tendo em atenção que ambos os

métodos foram aplicados pelo mesmo avaliador e os valores dos respectivos parâmetros confirmados repetidamente sob as mesmas condições para ambos os métodos, significa que os critérios sob os quais esses métodos se fundamentam são intrinsecamente distintos. Assumindo essa diferença, resta questionar sobre a justeza dos critérios utilizados. Não sendo tal possível no âmbito de presente estudo, remete-se a resposta a esse problema para trabalhos posteriores.
No sentido de tentar entender essa diferença, são apresentados na Tabela 3 os resultados da avaliação na operação de *manipulação de CTX*.

Tabela 2 – Distribuição percentual dos riscos avaliados pelos diferentes níveis de valoração para o circuito dos CTX.

Índice de risco	Menor	Médio	Elevado	Muito elevado
MI	17%	17%	43%	23%
NTP	3%	7%	53%	37%

Tabela 3 – Valoração do Risco na operação de manipulação.

	Operação	**Aspecto**	**Caracterização do Aspecto**	**Riscos ocupacionais / Impactes ambientais**		**Consequências**	**Tipo**	**MI**	**NTP**
Circuito do Medicamento Citotóxico	**Manipulação e apoio à manipulação**	CTX Resíduos relacionados	Exposição contínua a doses baixas de CTX durante a manipulação	Inalação de aerossóis Ingestão Contacto dérmico Picada /corte acidental	Exposição crónica	Leucemia, Infertilidade, defeitos congénitos	Ocupacional	120	1440
			Acidente com CTX		Exposição aguda	Intoxicação Rashes cutâneos Queimaduras	Ocupacional	40	600
				Emissão de aerossóis Derrame de CTX		Contaminação:- Atmosfera - Instalações e equipamentos	*Ambiental*	24	
		Gestos e Posturas de trabalho incorretos	Movimentos repetitivos e condicionados	Sobre esforços		Desconforto Mialgias LME	Ocupacional	150	600
		Transporte de materiais	Queda de materiais (CTX) no exterior da CFLV	Exposição aguda a CTX		Intoxicação Rashes cutâneos Queimaduras	Ocupacional	120	600
		Manutenção de instalações / equipamentos inadequada ou insuficiente	Inexistência ou irregularidade do diferencial de pressão entre as salas	Libertação de aerossóis		Intoxicação Reação alérgica	Ocupacional	80	600
				Contaminação das áreas adjacentes à da sala de manipulação de CTX		Contaminação da atmosfera	*Ambiental*	24	
		Ruído	Ruído contínuo (funcionamento da CFLV)	Exposição a ruído contínuo		Fadiga auditiva Diminuição da concentração	Ocupacional	72	80
		Organização do trabalho	Pressão sobre o ritmo e cadência de trabalho	Sobrecarga física e mental		Fadiga Stress Ansiedade	Ocupacional	90	180
		Consumo de eletricidade	Funcionamento contínuo do equipamento de ventilação (CFLV)	Consumo ininterrupto de energia		Consumo excessivo Prejudica as reservas energéticas	*Ambiental*	108	

A análise crítica e comparativa dos resultados obtidos por cada um dos métodos utilizados nesta avaliação de riscos do Circuito do CTX, nos Serviços Farmacêuticos em estudo, permitiu constatar as seguintes situações:

- Os valores de NR atribuídos pelo Método NTP 330 são, na generalidade das operações, mais elevados que os obtidos pelo Método Integrado para os mesmos aspectos em análise;
- É possível traçar um paralelismo entre as duas metodologias semi-quantitativas utilizadas nesta avaliação de riscos. Porém, também se reconhecem algumas diferenças relativamente aos parâmetros de avaliação adoptados, à obtenção directa ou indirecta do parâmetro, bem como às escalas de pontuação utilizadas. Em determinadas situações, estas diferenças podem justificar a discrepância de resultados obtidos através dos dois métodos para o mesmo factor de risco ocupacional.
- Do ponto de vista dos autores, o Método Integrado possibilita uma análise mais aproximada da realidade laboral, ao mesmo tempo que minimiza a subjetividade dos resultados atribuídos a cada um dos parâmetros
- Ainda do ponto de vista dos autores, poder-se-á considerar uma metodologia mais ponderada, com a inclusão de um parâmetro de avaliação fundamental nas organizações e empresas – os custos e a complexidade das técnicas de prevenção/correcção do aspecto;

- No Método Integrado os impactes que derivem de aspectos com elevada probabilidade de ocorrência associados a uma elevada gravidade e que impliquem medidas de prevenção e correcção do aspecto de baixo custo têm um maior índice de significância.

6. CONCLUSÕES

A Avaliação de riscos do Circuito de CTX permitiu identificar os aspectos que representam maior risco para os trabalhadores como

- A formação insuficiente ou ausente nas etapas de recepção; transporte e armazenamento;
- A realização de tarefas menos habituais como a etapa de transporte de preparações citotóxicas para os serviços clínicos;
- Exposição contínua/crónica (NTP 330) nas operações de manipulação, limpeza e recolha de resíduos;
- Exposição aguda a acidentes com CTX, comum a todas as etapas.

A grande variedade de CTX manipulados contribui para o elevado grau de dificuldade de uma avaliação de riscos nesta área. Outro factor condicionante é a falta de informação de segurança sobre a utilização profissional dos medicamentos citotóxicos, quando comparada a outras substâncias químicas consideradas perigosas. Esta informação pode encontrar-se, ainda que de uma forma muito resumida, no RCM e/ou folheto informativo que acompanha os produtos. Apenas um produto, nos Serviços Farmacêuticos em estudo, vem acompanhado de FDS. O facto de não existir um registo de ocorrências/acidentes oficial dificulta também o processo de avaliação de riscos.

Esta avaliação de riscos do Circuito do CTX nos Serviços Farmacêuticos de uma unidade hospitalar permitiu hierarquizar os riscos em cada operação do circuito analisada. O aspecto "formação insuficiente ou ausente" foi o que atingiu índices de risco mais elevados em ambas as metodologias para as operações de recepção, transporte e armazenamento de CTX. Contudo, de uma forma geral, pode-se considerar que a exposição ocupacional a CTX nos Serviços Farmacêuticos em análise é relativamente bem controlada, na medida em que existem instalações próprias para a manipulação de CTX, controlo com medidas de engenharia (ex. CFLV), todos o EPI necessários para protecção dos trabalhadores, bem como meios de actuação em caso de acidente (ex.: Kit de derrame).

O Método Integrado, metodologia ainda em fase de teste, permitiu a avaliação agrupada de Riscos Ocupacionais e de Impactes Ambientais, o que por si só constitui uma vantagem comparativamente a outros métodos. A análise crítica relativamente à aplicabilidade do novo método, comparando os resultados obtidos com os alcançados através do método NTP 330, sugere uma metodologia de avaliação de riscos bastante completa, com parâmetros de avaliação abrangentes e ponderada, isto é, os resultados da avaliação são mais consistentes com a realidade laboral.

Face aos resultados obtidos nas avaliações de risco, são sugeridas as seguintes propostas de melhoria para a área de Farmácia Oncológica em geral, de complexidade e custo de implementação reduzido:

- Revisão do "Manual de Procedimentos de Preparação de Citotóxicos", com a inclusão de medidas de prevenção e controlo de riscos ocupacionais e impactes ambientais para todas as etapas do circuito;
- Elaboração de um plano de formação abrangente e contínuo que inclua todos os trabalhadores da área e os que possam eventualmente intervir, de forma directa ou indirecta, no Circuito do CTX;
- Elaborar instruções de trabalho por operação;
- Solicitar as FDS de todos os CTX utilizados nos Serviços Farmacêuticos do CHVNG/E;
- Criar um registo próprio para notificação de ocorrências/acidentes com CTX;
- Melhorar a coordenação com os serviços externos e empresas subcontratadas responsáveis pela manutenção de equipamentos e instalações, de forma a garantir o controlo dos factores de risco dentro de níveis aceitáveis;
- Criação de listas com as especificações do material clínico para a manipulação de CTX; EPI utilizado e EPC;
- Elaborar e manter actualizada uma Lista de Substâncias Perigosas;
- Preceder, na aquisição de CTX, a uma avaliação do produto que permita seleccionar o que apresente características que minimizem a exposição dos trabalhadores

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Canastro, Cátia (2010). Circuito do Medicamento Citotóxico: Avaliação de Riscos. Dissertação no âmbito do Mestrado em ESHO, FEUP, Portugal.

Antunes, Artilheiro (2009), Metodologia integrada de avaliação de impactes ambientais e de riscos de segurança e higiene ocupacionais. Dissertação no âmbito do Mestrado em ESHO, FEUP, Portugal.

NIOSH. (2004) Preventing Occupational Exposures to Antineoplastic and Other Hazardous Drugs in Health Care Settings. s.l. : Center for Diseases Control and Prevention,.

INSHT. NTP 330 - Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Coleccion Notas Tecnicas de Prevencion. Madrid : Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

International Society of Oncology Pharmacy Practitioners (ISOPP). (2007) ISOPP Standards of Practice. J Oncol Pharm Practice.

American Society of Health-System Pharmacists (ASHP). (2006) ASHP guidelines on handling hazardous drugs. Am J Health-Syst Pharm..

A Atividade do Operador de Console da Área de Transferência e Estocagem de uma Refinaria de Petróleo e sua Importância na Confiabilidade dos Processos

Cognitive Task Analysis of the Activity of the Panel Control Operators for the Transference and Stockpiling in an Oil Refinery Plant and their Importance for the Reliability of Operations

Cardoso, Alexander[a]; Fernandes, Rosana[b]
[a] Serviço Social da Indústria, Av. Cândido de Abreu, 200 – Curitiba - PR, alexander.cardoso@sesipr.org.br
[b] Petrobrás, Av. Almirante Barros, 81 – 24º andar – Rio de Janeiro - RJ, rosafernandes@petrobras.com.br

RESUMO
O trabalho descrito consistiu da análise da atividade do Operador de Console da Área de Transferência e Estocagem de uma Refinaria de Petróleo buscando relacionar a sua importância na confiabilidade dos processos realizados. O estudo foi realizado através da metodologia de Análise Ergonômica do Trabalho, no período de outubro de 2008 a novembro de 2009, com a utilização dos seguintes instrumentos e recursos de apoio: entrevistas com empregados de diversas áreas e atividades relacionadas ao estudo; questionário de identificação da população trabalhadora; observações livres; observações sistemáticas da atividade; filmagens em três turnos e grupos distintos de trabalho e fotos do posto de trabalho do operador de console. Para a representação da observação sistemática foram construídas uma linha do tempo e posterior análise cronológica da atividade. Foram levantadas as características importantes presentes na atividade do consolista como a comunicação, o trabalho coletivo, cooperação e a exploração visual nos diversos dispositivos e sistemas sociotécnicos. Identificou-se que a complexidade da atividade do consolista é composta pela simultaneidade de eventos e variabilidades, as quais são características das operações de transferência e estocagem, que têm ser administradas com as numerosas demandas decorrentes da dinâmica dos processos envolvidos. As capacidades de atenção e concentração são mobilizadas constantemente pelos operadores de console para dar o tratamento das informações necessárias, realizar diagnósticos e antecipar eventos para que sejam tomadas as devidas tomadas de decisão a fim de preservar a integridade das operações e manter o compromisso de entrega dos produtos aos clientes com qualidade e no tempo previsto. Na ocorrência de disfuncionamentos ou dificuldades no uso dos equipamentos de suporte e dos sistemas informatizados, poderão ocorrer interrupções, retrabalhos e a conseqüente pressão temporal, levando o operador a realizar as regulações necessárias a fim de preservar a confiabilidade e normalidade das operações. A partir do diagnóstico encontrado neste estudo, foram elaboradas as recomendações de melhorias. As etapas do estudo foram validadas pelo gerente da área, supervisores e consolistas envolvidos no trabalho.
Palavras-chave: Ergonomia, ergonomia cognitiva, confiabilidade, trabalho em refinaria, operador de console

ABSTRACT
The aim of this study was to evaluate the working conditions of control panel operators at the Transference Area and Stockpiling at a petroleum refinery through ergonomics and cognitive task analysis of work from October 2008 until November 2009. Data was obtained through interviews, application of a questionnaire specifically designed for identification of demographic data of workers, free field observations, systematic observation of activities, video recording of groups of operators during three different working shifts and photographing of control panel operators. A timeline graphic was designed in order to represent visually the systematic observations, which enable further chronological analysis of activities. Every consecutive step of the evaluation was validated by the area manager, supervisors and control panel operators that enrolled in the study. We collected the data relative to specific features of working conditions, such as inter-personnel communication, collective work, cooperation among workers, visual exploration in several socio-technical devices, as well as malfunctions. As a result we were able to determine that the complexity of the activity performed by control panel operators is dependent on the simultaneity of events and variability of transfer operations and stockpiling, which should be adjusted according to the many demands of the dynamic processes involved in these operations. The constant demands of attention and concentration needed to interpret the information, so that diagnostic procedures and event anticipation are correctly performed are fundamental for decision-making tasks which ensure the integrity of operations and the delivery of products to clients according to established quality criteria and in a timely fashion. Collective work was fundamental for these diagnostic procedures, allowing for adequate cooperation, collaboration and coordination activities among control panel operators, the working crew and other areas related to the different production processes. In addition, dysfunctional operations and other difficulties related to the correct use of informatized support systems and equipments, communication devices and support to operational tasks require that control panel operators take regulatory measures to circumvent interruptions, repetitive work and the constant temporal demands, all of which can affect the reliability of operations as a whole. Finally, recommendations based on these findings were issued and validated.
Keywords*:* Ergonomy, cognitive task analysis, reliability, refinery work, control panel operator

1. INTRODUÇÃO

Para o estudo da atividade do Operador de Console da Área de Transferência e Estocagem (TE) de uma Refinaria de Petróleo, utilizou-se a Análise Ergonômica do Trabalho. O Setor de Transferência e Estocagem tem como essência a logística e sua função é receber matérias primas e produtos intermediários, enviá-los para processamento e possibilitar a comercialização dos produtos finais. Os macroprocessos principais são: homogeneização; amostragem; drenagem; acompanhamento de variáveis (nível de volume armazenado, temperatura, vazão e pressão) com o auxílio do sistema supervisório e execução de alinhamentos para

movimentações e misturas. O controle dos processos é monitorado na sala de controle pelo operador do console e na área industrial pelo operador de campo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas entrevistas incluindo gerentes, coordenador de movimentações, supervisores, operador de programação, operadores da estação de medição (EMED), engenheiro responsável pela capacitação dos novos operadores e operadores de painel, em turnos, horários e dias da semana diferentes. Foram levantadas as tarefas do consolista e realizadas observações abertas para a construção das hipóteses. Nas observações sistemáticas foram utilizados planilha com observáveis e filmagens.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. As Tarefas do Consolista

Para realizar as tarefas no console é necessário um período de experiência mínima de dois anos no campo para consolidar as representações mentais dos processos e as inter-relações feitas interna e externamente à empresa.(figura1).

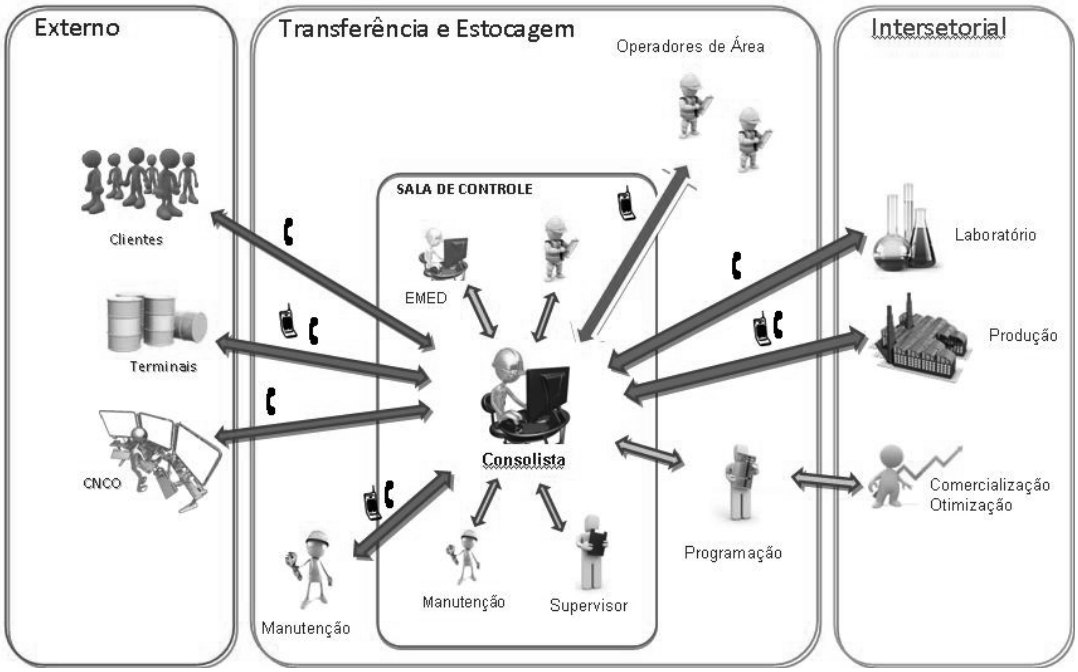


Figura 1 – Inter-relações das tarefas do consolista

A maior parte das tarefas da TE envolvem o consolista que de forma integrada com outros setores, compõem a complexidade de ações de controles e transferências de produtos.
A mesa do consolista dispõe de três monitores com seus sistemas e outra tela que permite visualizar as imagens das câmeras distribuídas pela Refinaria (Figura 2). Para se comunicar ele utiliza telefones e rádio.

Figura 2 – Sala de Controle do Setor de Transferência e Estocagem

3.2. Entrevistas e Observações Abertas

Os sistemas de controle permitem a visualização da planta industrial, suas linhas, tanques, bombas e esferas de todas as unidades através de telas percorridas em um mesmo monitor, não permitindo enxergar diferentes pontos ao mesmo tempo, o que exige do operador a memória para fechar um diagnóstico.

A comunicação está presente todo o tempo, sendo fundamental na cooperação e coordenação de tarefas entre ele, o operador e de campo e outros interlocutores, feita por rádio, telefone e presencialmente.

O consolista interage com o operador de campo solicitando abertura, fechamento, bloqueio e verificação de válvulas, equipamentos, dentre outras ações e com o supervisor, para definições de manobras e decisões.

A comunicação às vezes é prejudicada por haver uma cobertura maior da faixa do rádio permitindo que outros trabalhadores não envolvidos nas operações da TE usem esta faixa prejudicando a agilidade das ações. Grande quantidade de chamadas telefônicas chegam à mesa, internas ou externas ao seu trabalho, gerando muitas interrupções.

Foi verbalizado pelos operadores a necessidade de maior atenção e concentração quando o nível de exigência é maior como no período do horário administrativo (HA). Nas primeiras observações ficou claro que a comunicação, a cooperação, a colaboração e a coordenação das tarefas são determinantes para o bom desenvolvimento da atividade.

3.3. Observações Sistêmicas

Os pontos focados foram: simultaneidade de tarefas; interrupções; dificuldades e disfuncionamentos; regulações; variabilidades; estabelecimento de prioridades e a antecipação de diagnóstico; dimensão do trabalho coletivo na cooperação, colaboração, comunicação; atenção e concentração e coordenação das tarefas (Figura 3). Em cada ponto focado buscou-se verificar a relação entre suas ocorrências com prováveis riscos associados à confiabilidade dos processos. Com a autoconfrontação posterior, foi formulado o diagnóstico.

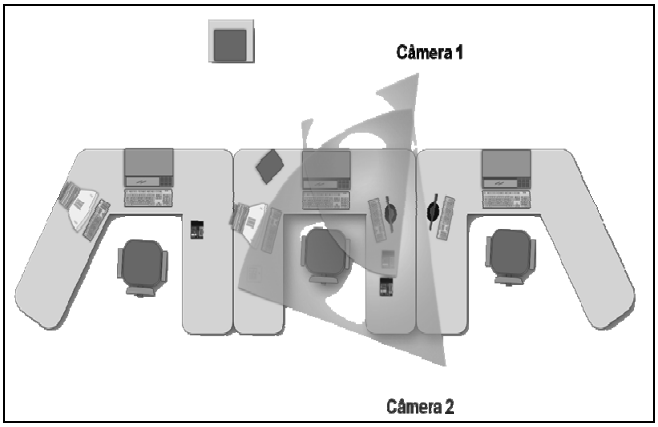


Figura 3 – Pontos de filmagem da observação sistemática

Com a linha do tempo foram transcritas as falas dos 2 eventos analisados na filmagem (Figura 4).

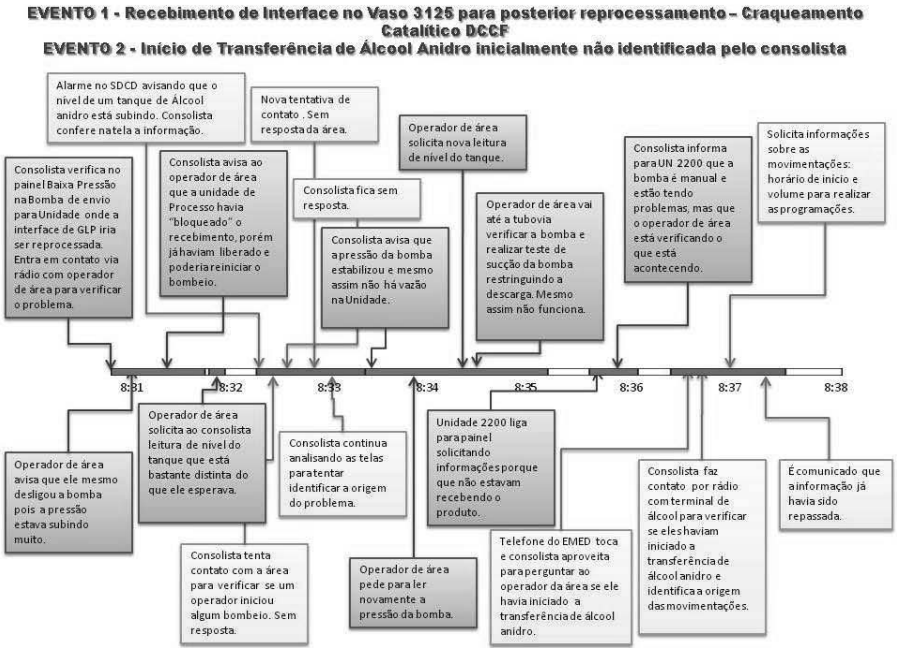


Figura 4 – Linha do Tempo dos Eventos ocorridos na observação sistemática

Os dois eventos foram analisados através do programa Actogram Kronos e categorizados conforme as hipóteses conforme a figura 5.

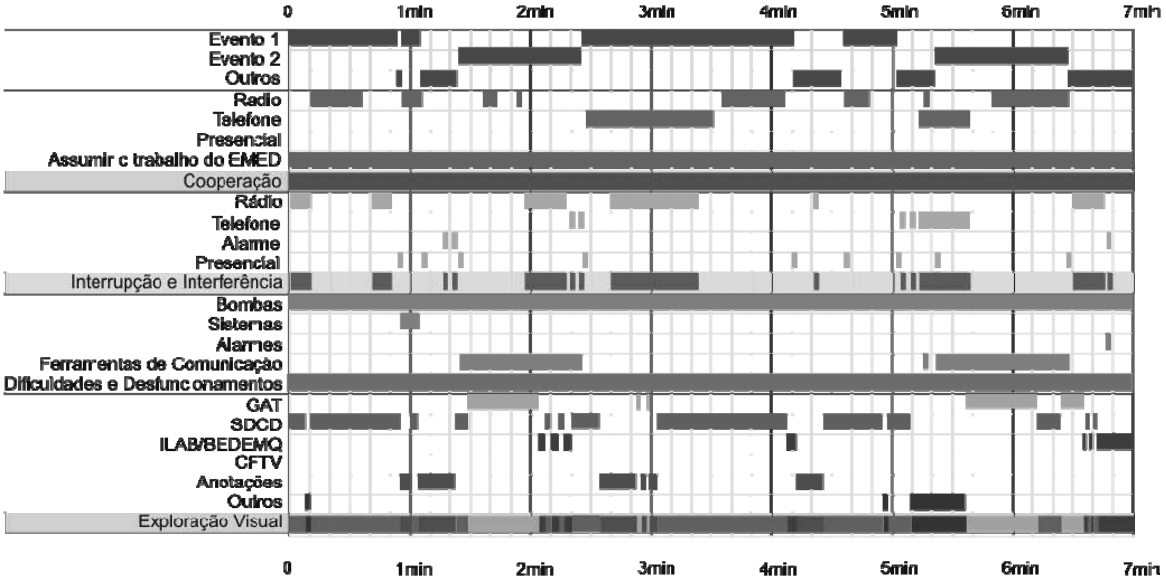


Figura 5 – Representação da Análise Cronológica da Atividade do consolista representados em 7 minutos

4. CONCLUSÃO

A complexidade da atividade do consolista é composta pela simultaneidade de eventos e variabilidades características das operações de transferência e estocagem, as quais devem ser administradas com as numerosas demandas decorrentes da dinâmica dos processos envolvidos. As capacidades de atenção e concentração são mobilizadas constantemente para o tratamento das informações necessárias para realizar diagnósticos e antecipar eventos para as devidas tomadas de decisão que preservem a integridade das operações e o compromisso de entrega dos produtos aos clientes com qualidade e no tempo previsto. Para a realização destes diagnósticos, o trabalho coletivo é fundamental nas ações de cooperação, colaboração e coordenação entre o consolista, a equipe de trabalho da TE e com as outras áreas envolvidas nos processos. Os disfuncionamentos e dificuldades para o uso dos equipamentos de suporte dos sistemas informatizados, instrumentos de comunicação e de apoio às operações, exigem dos operadores de console constantes regulações para contornar as interrupções, retrabalhos e a consequente pressão temporal, podendo afetar a confiabilidade das operações.

Os pontos ressaltados acima destacam a importância de práticas de gestão que acompanhem sistematicamente as necessidades de intervenção e acompanhamento da atividade do consolista, para que esta seja desenvolvida de forma segura, preservando a confiabilidade e integridade das operações.

A forte carga cognitiva característica desta atividade é geradora de estresse, mas pode ser reduzida através das ações de melhorias elaboradas, na sua maioria debaixo custo e de fácil aplicação.

Foram recomendadas melhorias para a atividade do operador de console, tendo sido propostos a realização de estudos para o desenvolvimento de um sistema que integre as informações necessárias e otimize o tempo, reduzindo retrabalho e facilitando o desdobramento das ações. Sugeriu-se um estudo de configuração do SDCD visando melhorar a visualização do processo, melhor navegabilidade e priorização de alarmes.

Recomendou-se também a utilização de outras tecnologias de suporte para o operador de campo, permitindo mais agilidade e menor dependência de comunicação com o consolista. Outras necessidades foram propostas como: a redução de circulação de pessoas na sala de controle para preservar a atenção e concentração, necessárias para a manutenção da integridade das operações; ampliação de cobertura de manutenção preventiva para reduzir os disfuncionamentos e dificuldades no uso de equipamentos; restrição de chamadas telefônicas para os ramais ligados à operação para reduzir interrupções, atrasos e retrabalhos; redução das faixas de cobertura de rádio para somente aquelas relacionadas à operação de processos; substituição de rádios por modelos que permitam a redução de ruídos e interferências para facilitar a qualidade e rapidez da comunicação; elaboração de estudo para criação de nova rotina de troca de turno para melhorar a troca de informações entre os grupos e proporcionar um ambiente que preserve a atenção e concentração.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUERIN, F; et AL. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia.* S Paulo: Edgard Blucher: Fundação Vanzolini, 2001.

HOFFMAN, R.R.; KLEIN, G.; CRANDALL, B. *Working Minds. A Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis.* Cambridge: MIT Press, 2006.

LIMA, M.J.; CAULLIRAUX,H.M; PASCHOAL, L.C.M; WARRAK.J.A; SMARÇARO,J.; MACIEIRA,A.R.; CAMEIRA,R.F. *Manual de Boas Práticas para Transferência e Estocagem.* Rio de Janeiro: Publit, 2007

OCTARES Éditions. Actogram Kronos versão 1. Disponível em: http://www.actogram.net/index.html

Análise Ergonómica do Risco Ocupacional na Movimentação Manual de Doentes num Serviço de Neurotrauma

Ergonomic Analysis of Patient Handling Occupational Risk in a Neurotraumatology Ward

Cardoso, Catarina[a]; Vilela, Joana[a]; Parente, Natália[b]; Carnide, Filomena[a]; Silva, Catarina[a]; Cotrim, Teresa[a]
[a]Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa 1499-002 Cruz Quebrada, Cruz Quebrada,
c.lourencocardoso@gmail.com; joana.martins.vilela@gmail.com
[b] Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, Lisboa,

RESUMO
O estudo teve como objectivo a compreenção da relação entre os factores de risco de Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) presentes na situação de trabalho e a carga de trabalho decorrente do manuseamento de doentes. Caracterizaram-se: o espaço e os equipamentos utilizados; a percepção dos enfermeiros relativamente ao risco ocupacional na movimentação manual de doentes; e a exposição ocupacional dos enfermeiros a factores de carga física, em função das características dos espaços e equipamentos e da actividade de trabalho. Verificou-se que o nível de exposição é baixo, mas que o risco não deve ser negligenciado. Os principais aspectos criticos referem-se ao espaço livre inadequado para a realização de transferências dos doentes, à dificuldade na articulação manual das camas para o posicionamento do doente e as más condições do pavimento do corredor principal do Serviço que condicionam a segurança de profissionais e doentes. As recomendações centraram-se na optimização do espaço livre no corredor principal do Serviço e na melhoria do pavimento do corredor de modo a torna-lo regular e de fácil circulação; na substituição dos actuais cadeirões por outros com condições adequadas para sentar e transferir doentes; na aquisição de novas fundas para o Elevador Hidráulico e incentivar a sua utilização. Propõem-se, também, acções de formação para a utilização dos equipamentos de ajuda técnica. A reconcepção dos espaços de trabalho poderá contribuir para optimização do trabalho dos profissionais, relativamente aos espaços e equipamentos que usam, o que se traduz num aumento de conforto, segurança e eficiência. Para prevenção das LME considera-se que esta intervenção seja determinante para se garantir os requisitos mínimos de segurança para os profissionais. Este estudo foi uma oportunidade para a reflexão da melhoria da situação de trabalho e pretende-se que contribua para justificar os investimentos das recomendações propostas.
Palavras-chave: Ergonomia Hospitalar, Risco Ocupacional, Movimentação Manual de Doentes

ABSTRACT
The study aimed at understanding the relationship between the risk factors of musculoskeletal disorders (MSDs) at the wards and the workload arising from patient handling. In order to do the ergonomic analysis was characterized: the space and equipment used; the perception of nurses regarding the occupational risk in manual handling of patients and the occupational exposure of nurses to physical load factors. The results showed that the exposure levels are low but the risk must be considered. The risk factors identified were: inadequate free space to the patient transferences; difficulties in the manual articulation of the beds for patient repositioning; and the poor condition of the pavement of the main hall of the Service, which could constrain the safety of professionals and patients. It was recommended to improve the circulation space in the main hall and to repair the pavement of the main hall in order to make the circulation easy. Replacement of existing seats by others with appropriate conditions to sit and transfer patients was another recommendation, as the acquisition of new slings for Hydraulic Lift in order to encourage its use. Training was proposed aiming at improve the use of the mechanical aids. The redesign of workspaces can help to optimize the work and to increase comfort, safety and efficiency. The results of this study can contribute to the improvement of the work situation and it intends to help justify the investment in better work conditions.
Keywords: Hospital Ergonomics, Occupational Risk, Patient handling

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo baseia-se na análise do risco ocupacional dos Enfermeiros procurando a prevenção dos riscos resultantes da exposição a condições de trabalho inadequadas. A consideração dos critérios ergonómicos na concepção de um sistema de trabalho assegura uma correcta adequação deste aos seus trabalhadores. Os riscos associados ao trabalho hospitalar são de natureza diversa, determinados pelo tipo de tarefas realizadas. Ao longo deste trabalho iremos dar destaque ao risco de Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) ligadas ao Trabalho Hospitalar. Partindo de uma proposta de análise colocada pelo Serviço de Saúde Ocupacional, procedeu-se ao estudo de variáveis que considerámos que estariam ligadas à problemática das LME registadas no Serviço de Enfermagem de Neurotrauma.

O estudo desenvolvido teve como principal objectivo compreender a relação entre os factores de risco presentes na situação de trabalho e a carga de trabalho decorrente do manuseamento de doentes. Quanto aos objectivos específicos, pretendeu-se caracterizar o espaço, os equipamentos utilizados nas tarefas dos enfermeiros e a exposição ocupacional dos enfermeiros a factores de carga física, em função das características dos espaços e equipamentos.

2. METODOLOGIA

O presente estudo centrou-se na análise dos factores de risco de Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho (LMELT) Hospitalar, impostos durante as tarefas de prestação de cuidados de directos aos doentes.

Iniciou-se com a Análise do Pedido onde ficou determinado que o Serviço alvo seria o Serviço de Enfermagem de Neurotrauma, e a população-alvo os enfermeiros, decorrente da análise do registo de sinistralidade.

Seguidamente elaborou-se um conjunto de hipóteses no Pré-Diagnóstico, resultantes de uma primeira análise da situação de trabalho. Posteriormente foram seguidas algumas das hipóteses na Análise da Actividade e formulado um Diagnóstico final. Este Diagnóstico serviu de base à elaboração das Recomendações propostas.

2.1. Objectivos

Objectivo Geral: Compreender a relação entre os factores de risco presentes na situação de trabalho e a carga de trabalho decorrente do manuseamento de doentes.

Objectivos específicos: Caracterizar o espaço e os equipamentos utilizados nas tarefas dos enfermeiros; caracterizar a exposição ocupacional dos enfermeiros a factores de carga física, em função das características dos espaços e equipamentos e da actividade de trabalho; caracterizar a percepção dos enfermeiros em relação à prevenção do risco ligado à movimentação manual de doentes.

2.2. Variáveis

Variáveis independentes – Considerámos como variáveis independentes as características do envolvimento físico e organizacionais.

Variáveis dependentes – Considerámos a percepção dos enfermeiros sobre a prevenção do risco na movimentação manual de doentes e o nível de exposição ao risco a LME.

2.3. Amostra

A nossa população-alvo foi constituída por todos os enfermeiros do Serviço. O número total de profissionais era de 19. O critério de selecção da amostra foi ser enfermeiro com tarefas de prestação de cuidados directos aos doentes, com mais de seis meses de experiência. A nossa amostra foi constituída por 12 enfermeiros.

2.4. Recolha de dados

▪ **Observações:** Foi aplicado o método de observação livre e sistemáticas com registo de papel e lápis, praticado no local de trabalho e que permitiu a recolha de dados sobre os aspectos críticos relacionados com o manuseamento dos doentes.

▪ **Instrumentos:**

• Índice MAPO

A aplicação deste método decorreu em duas fases. Numa primeira fase, procedeu-se ao preenchimento da folha de registo durante uma entrevista aplicada à Enfermeira Chefe. Foi recolhida toda a informação relativa aos aspectos organizacionais e de treino/formação dos profissionais. A segunda parte foi preenchida durante a visita ao local e recolheu-se informação relativa ao envolvimento físico, equipamentos e aspectos específicos. Para a recolha destes dados foi utilizada uma lista de verificação (Cotrim e cols., 2006; Menoni e cols, 2005).

• Questionários

Foram ainda aplicados questionários aos enfermeiros, com o objectivo de obter dados relacionados com a percepção dos enfermeiros referente à prevenção de LMELT. Os itens do questionário incluiram: prevalência de acidentes; os métodos de mobilização e transferência de doentes; e os equipamentos, espaços, ambiente, aptidões ou conhecimentos. Foi aplicado após a realização das tarefas do turno da manhã e tarde, no momento de pausa dos enfermeiros (Fray e Hignett, 2009).

2.5. Tratamento de dados

Foram utilizadas técnicas estatísticas descritivas no tratamento dos dados recolhidos. A análise das variáveis ordinais baseou-se nas frequências absolutas e relativas. As variáveis numéricas foram caracterizadas recorrendo ao mínimo, ao máximo, à média e ao desvio padrão. Para esta análise foi utilizada a ferramenta Excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Índice MAPO

▪ Número de Profissionais

O valor total de profissionais refere-se ao somatório do número de elementos nos três turnos, que foi de 16.

▪ Número de Doentes com Incapacidade

Tabela 1 – Número médio de doentes com Incapacidade no Serviço

Número de Doentes com Incapacidade			Número Médio de Dias de Internamento
Totalmente Dependentes	Parcialmente Dependentes	Total	
9	7	16	11 a 12

O número total de doentes com incapacidade representou 84,2% da lotação do Serviço.

▪ Aspectos referentes aos Equipamentos de Ajuda Técnica, Cadeiras de Rodas e Envolvimento

Os resultados da caracterização dos equipamentos de ajuda técnica referem-se ao elevador de doentes e aos equipamentos de ajuda técnica secundários, que permitiram determinar os valores do factor «levantamento» e «ajudas técnicas secundárias» (Tabela 2). No que diz respeito às cadeiras de rodas e

cadeirões, a sua caracterização contribuiu para a cotação do factor «cadeira de rodas» (Tabela 2). A caracterização dos quartos, das instalações sanitárias e de banho resultou na pontuação de cada item, cuja soma determinou a pontuação da envolvente estrutural. Por último foi calculado o factor «envolvente estrutural» (Tabela 3).

Tabela 2 – Caracterização dos Equipamentos de Ajuda Técnica e Cadeiras de Rodas

Equipamentos de Ajuda Técnica e Cadeira de Rodas			
Elevador	Ajudas Técnicas Secundárias	Pontuação Cadeira de Rodas	Número de Cadeiras de Rodas
Sim	Sim	1,18	Sim

Tabela 3 – Caracterização do Envolvimento

Envolvimento			
Pontuação Instalações de Banho	Pontuação Instalações Sanitárias	Pontuação Quartos	Pontuação Envolvimento
1,25	2,5	1,75	5,25

▪ Resultados dos Sete Factores do Índice MAPO

Os sete factores que integram o Índice MAPO são: número de doentes não colaborantes/número de operadores (NC/Op); número de doentes parcialmente colaborantes/número de operadores (PC/Op); factor levantamento (LF); factor ajudas técnicas secundárias (AF); factor cadeira de rodas (WF); factor envolvimento (EF); factor treino (TF).

Índice MAPO = (NC/Op x LF + PC/Op x AF) x WF x EF x TF

Tabela 4 – Resultados do Índice MAPO

Factores do Índice MAPO							Índice MAPO	Nível de Exposição
NC/Op	PC/Op	LF	AF	WF	EF	TF		
0,56	0,44	2	1	0,75	0,75	0,75	0,658	Baixo

O resultado do índice MAPO foi de 0,658, o que corresponde a um nível de exposição baixo.

3.2. Resultado dos Questionários

O questionário foi respondido por 12 enfermeiros (o que corresponde a 66,6% do total).

Na pergunta "Durante o último mês precisou de usar, ou assistiu à utilização, de algum método de mobilização ou transferência de doentes que considerou perigoso?", 8 (66,67%) dos participantes referiram que não, apenas 4 (33,33%) referiram que sim.

Na pergunta "Durante o último mês executou, ou assistiu à realização de tarefas de mobilização ou transferência de doentes sem equipamentos quando este é recomendado?", também 8 (66,67%) dos participantes referiram que não e 4 (33,33%) referiram que sim.

Na pergunta "A falta de equipamento, espaço, ambiente, aptidões ou conhecimentos adequados, já alguma vez interferiu com o programa de reabilitação ou cuidados de um doente?", 5 (41,67%) responderam "Raramente" e 4 (33,33%) responderam "Por Vezes".

Na pergunta "A falta de equipamento, espaço, ambiente, aptidões ou conhecimentos adequados, já alguma vez interferiu com as actividades de assistência ou higiene de um doente?", 3 (25%) responderam "Raramente" e 6 (50%) responderam "Por Vezes".

Na pergunta "A falta de equipamento, espaço, ambiente, aptidões ou conhecimentos adequados, já alguma vez interferiu com a saída ou transferência de um doente para outro local?", 4 (33,33%) responderam "Raramente" e 5 (41,67%) responderam "Por Vezes".

Na pergunta "A falta de equipamento, espaço, ambiente, aptidões ou conhecimentos adequados, já alguma vez interferiu com o posicionamento ou conforto de um doente?", 3 (25%) responderam "Nunca" e 6 (50%) responderam "Por Vezes".

3.3. Diagnóstico Ergonómico

No Diagnóstico Ergonómico, a partir da sintetização dos resultados recolhidos, é importante apontar os factores que permitem transformar a situação de trabalho.

▪ Aspectos **Negativos**:

1. O espaço livre é inadequado nos quartos para a utilização de ajudas técnicas e na mobilização de doentes dependentes;

2. O espaço livre é inadequado nas instalações sanitárias para a utilização de cadeira de rodas (não permite a rotação de 360º e não permite colocar a cadeira de rodas ao lado da sanita);

3. Há pouco de incentivo à utilização dos equipamentos de ajuda técnica;

4. Número reduzido de equipamentos de ajuda técnica face ao número médio de doentes dependentes do Serviço;

5. A existência de apenas duas fundas e a ausência de tamanhos grandes para o elevador hidráulico;

6. Por vezes a falta de reposição do material no carro de apoio, obriga a um aumento da frequência de deslocamentos dos enfermeiros até à sala do material;
7. O mau estado do pavimento do corredor principal do Serviço;
8. Mau estado de conservação dos cadeirões do Serviço.

▪ Aspectos **Positivos**:
1. Boa manutenção dos equipamentos existentes de ajuda técnica;
2. Bom estado de manutenção das camas;
3. A existência de barras de apoio e dispositivos de alarme nas instalações sanitárias e de banho;
4. Uma das instalações de banho oferece espaço livre suficiente à movimentação de cadeira de rodas.

3.4. Observações Sistemáticas
Através das observações sistemáticas comprovámos que o espaço livre é inadequado dentro dos quartos. Em algumas situações foram ainda observados alguns dos factores de risco referidos anteriormente: o espaço insuficiente para a transferência dos doentes da cama para a cadeira de rodas; o tipo de cama existente exige um esforço acrescido na sua articulação manual, para o posicionamento do doente, determinando o auxílio de outro colega; por vezes foi substituída a utilização de transfer, por um lençol para o posicionamento do doente, na cama.

3.5. Recomendações
As propostas de transformação da situação de trabalho têm como objectivo minimizar os aspectos críticos identificados no Diagnóstico. As recomendações são divididas em Propostas Técnicas e Propostas Organizacionais.

▪ **Propostas Técnicas**

● Quartos
Relativamente aos corredores principais e secundários dos quartos do Serviço de Enfermagem de Neurotrauma, será necessário retirar algum mobiliário (como por exemplo as cadeiras) do interior destes, de forma a respeitar as larguras de corredores recomendadas pelos autores anteriormente referidos.

● Cadeirões
É importante substituir os cadeirões existentes por outros com dimensões adequadas para sentar e transferir doentes. Um dos quais adequado a doentes obesos. Devem ser adquiridos cerca de oito cadeirões pois existem em média oito doentes parcialmente dependentes no Serviço. Estes cadeirões deverão ter os apoios de braços e pernas rebatíveis e ajustáveis, encosto alto, pegas traseiras e um bom sistema de travagem.

● Corredor Principal do Serviço
Neste ponto salienta-se o facto de o piso se encontrar em mau estado. Este facto causa dificuldade de circulação e pode, em alguns casos, interferir com o trabalho dos enfermeiros (como por exemplo na movimentação de doentes em cadeira de rodas). Deveria ser feita a reparação do pavimento de modo a torná-lo regular e de fácil circulação.
Para a largura do corredor principal de modo a obter mais espaço livre, é necessário desimpedir este de equipamentos de apoio. Os carros de apoio, macas e o elevador hidráulico devem ser colocados noutros espaços (como espaços destinados a arrecadações).

● Equipamentos de ajuda técnica
Apesar de o elevador hidráulico se encontrar em bom estado de funcionamento, considera-se que as fundas existentes não são em número suficiente e que os seus tamanhos são insuficientes para as necessidades. Sugere-se a aquisição de novas fundas (mais duas, visto não se registar um elevado número de doentes obesos no Serviço) e que o tamanho dessas fundas seja um M e um L.
São sugeridos, especialmente para tarefas de transferência de doentes, equipamentos de ajuda técnica (como por exemplo tábuas de transferência).

▪ Propostas Organizacionais

● Formação para a utilização dos equipamentos de ajuda técnica
Neste ponto propõe-se um processo de formação, com uma melhoria das componentes práticas em contexto real de trabalho (situações especificas), de forma interactiva. O desenvolvimento de projectos de formação com várias temáticas relacionadas com a prevenção do risco de lesão músculo-esquelética ligada ao trabalho em enfermaria.
O incentivo à utilização dos equipamentos de ajuda técnica também seria outra estratégia importante por parte de toda a equipa de trabalhadores, em especial dos mais experientes para os menos experientes. A formação dos enfermeiros, contribuindo para a aquisição de informação sobre esta temática, tem como objectivo a prevenção dos acidentes. Os enfermeiros obtêm mais informação sobre a situação de trabalho e os riscos que prejudicam a sua saúde e capacidade de trabalho e as estratégias de prevenção.

● Reposição de material no carro de apoio

Neste ponto propõe-se que a vistoria ao carro de apoio (que é uma tarefa destinada às A.O.'s) seja realizada com mais frequência. Permite assim que os enfermeiros se desloquem com menos frequência até à sala de material (em que percorrem 206 cm aproximadamente) durante a prática das suas actividades de prestação de cuidados.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho centrou-se na problemática de LME ligadas ao trabalho hospitalar e da exposição a factores de risco de carga física para os enfermeiros.

Para alcançar os objectivos foi escolhido o Índice MAPO, para avaliação da exposição na movimentação manual de doentes. Como concordámos com a necessidade de obter mais dados sobre percepção de exposição ao risco de carga física, aplicámos questionários a uma amostra de 12 enfermeiros e realizámos observações de posicionamentos e transferências de doentes.

No que diz respeito ao resultado da aplicação do Índice MAPO, apesar do nível de Exposição ser baixo, este não deve ser negligenciado. A partir das observações efectuadas e de aspectos relacionados com algumas características dos equipamentos e espaços, consideramos que não deve ser negligenciável o risco de exposição do Serviço de Enfermagem de Neurotrauma.

A melhoria dos espaços e equipamentos de trabalho, tal como sugerido nas recomendações, poderá contribuir para a optimização do trabalho dos profissionais, o que se traduz num aumento do conforto, segurança e eficiência. Em termos de prevenção das Lesões músculo-esquelética considera-se que este tipo de intervenção é determinante para que se garantam os requisitos mínimos de segurança para os profissionais.

Consideramos que esta análise da exposição a factores de risco de LME ligada ao trabalho hospitalar foi uma oportunidade para a reflexão sobre a melhoria da situação de trabalho naquele serviço e a justificação do investimento face às possíveis transformações anteriormente indicadas.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Serviço de Neurotrauma e ao Serviço de Saúde Ocupacional.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cotrim, T., Ramalho, F., Duarte, A. P., & Simões, A. (2006). *Assessing the exposure risk to low back pain at nurses related with patient handling using MAPO.* Proceedings Book of the IEA 2006 Congress, Meeting Diversity in Ergonomics, Maastricht.

Fray, M. e Hignett, S. (2009), *Measuring the Success of Patient Handling Interventions in Healthcare across the European Union,* Proceedings Book of IEA Congress 2009, Miami.

Menoni O. Ricci, M.G. Panciera, D. Battevi, N. (2005), *Assement of Exposure to Manual Patient Handling in Hospital Wards: MAPO Index (Movement and Assistence of Hospital Patients)*. CRC Press.

Os acidentes de trabalho na construção civil e sua relação com o índice de desenvolvimento humano

Work accidents in construction and its relation to the HDI

Vivan Cardoso, Fernanda Alice[a]; Hamilton, Costa Júnior[b]
[a]Universidade Federal do Paraná, Av Cel Francisco H dos Santos, s/n, Curitiba - PR, fealicecardoso@yahoo.com.br
[b]Universidade Federal do Paraná - UFPR, Rua XV de Novembro 1288, Curitiba- Paraná - Brasil, hcosta@ufpr.br

RESUMO
Visando o aumento de produção e conclusão de tarefas em menor tempo, os profissionais não têm preocupação com a prevenção dos acidentes de trabalho. Para esclarecer o motivo dos atuais níveis de acidentes de trabalho na construção civil foi realizado um estudo da inter-relação da análise dos acidentes juntamente com os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), comparando com a população local e sua respectiva parcela de trabalhadores da construção civil registrados. Foram pesquisados dados dos 27 estados brasileiros, focando os três estados da Região Sul e por fim na Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Por meio do Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho de 2008, foi feita uma análise entre os acidentes de trabalho na construção civil relacionando-os com o IDH. A população e a quantidade de trabalhadores da construção civil registrados foram extraídas dos dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) do ano de 2000. Através de análises foi verificado que nas situações pesquisadas os índices de acidentes acompanham os valores do IDH. Pode-se então constatar que um local com índice de desenvolvimento alto tende a registrar mais acidentes. Isso ocorre devido a alguns fatores, como o fato de que se o IDH do local analisado é alto, mais desenvolvida será esta localidade e maior será o número de obras, por consequência, maior a mão de obra na construção civil, sendo propenso a ocorrerem mais acidentes neste setor. Se o IDH é alto, acredita-se que mais empresas cumprem a legislação, registrando os ocorridos junto ao Ministério do Trabalho, aumentando a relação entre os acidentes e a população envolvida, já que a informalidade na construção civil é muito alta. Esses registros comprovam que é necessária uma maior conscientização da segurança nas obras de construção civil e os programas e campanhas de prevenção de acidentes são de extrema importância.
Palavras-chave: *Acidentes do trabalho, construção civil, IDH.*

ABSTRACT
Aimed at increasing the production and ending of tasks in less time, professionals have no concern with the prevention of accidents. To explain why the current levels of occupational injuries in construction was made a study of the interrelationship of the analysis of accidents along with the Human Development Index – HDI compared with the local population and its respective share of construction workers civil registered. Data were investigated from 27 states, focusing on the three Brazilian southern states and finally the Metropolitan Region of Curitiba. Based on the Yearbook of Work Accidents of 2008, an analysis was made between the occupational accidents in the construction industry relating them to the HDI. The population and number of registered construction workers were extracted from the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE, in 2000. Based on analysis it was found that in situations researched accident rates accompanying the HDI. Is possible to realize that a place with high rate of development tends to register more accidents. This is due to factors such as the fact that the HDI site analyzed is high, more will be developed this location and the greater the number of constructions, therefore, more manpower in the construction industry is likely to occur more accidents in this sector. If the HDI is high, it is believed that most companies comply with legislation, the occurred registering with the Labour Ministry, increasing the link between accidents and the people involved, since the informality in the construction industry is very high. These records show that we need greater awareness of safety in construction work and the programs and campaigns to prevent accidents are extremely important.
Keywords: *Occupational accidents, construction, HDI.*

1. INTRODUÇÃO

Sendo um dos ramos mais antigos do mundo, a construção civil passou por grandes processos de transformação, cada vez mais complexos e abrangendo novas áreas, se tornando uma indústria. Sempre tendo em vista o aumento de produção e conclusão de tarefas em menor tempo, os profissionais não têm como prioridade a prevenção de acidentes, os quais poderiam ser evitados com o desenvolvimento de programas de segurança e saúde no trabalho, além de dar maior atenção à educação e treinamento da mão de obra. Através do Índice de Desenvolvimento Humano, este trabalho compara os números de acidentes do trabalho na construção civil com o desenvolvimento das regiões em que foram realizadas as comparações, focando a região sul do Brasil e mais especificamente a Região Metropolitana de Curitiba – Paraná – Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados dados do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Atlas de Desenvolvimento Humano, população e quantidade de trabalhadores na construção civil.
Estes dados foram baseado no CENSO realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no ano 2000. Paralelamente, foi feito um estudo e análise de dados do Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) do ano de 2008, com o intuito de filtrar apenas os dados referentes à construção civil.
As pesquisas tiveram três focos para análise e cruzamento de dados que será demonstrado a seguir. Primeiramente foram analisadas as cinco regiões do país, a região Sul foi focada com seus três estados e por fim foi dado maior enfoque nos 26 municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

2.1. Índice de desenvolvimento humano (IDH)

Com o intuito de medir o grau de desenvolvimento de um país, foi elaborado um índice denominado IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) onde se leva em consideração três aspectos: a renda per capita (toda a riqueza produzida ao longo de um ano dividida aritmeticamente por sua população), a longevidade (expectativa de vida da população) e a escolaridade (número de crianças alfabetizadas e regularmente matriculadas nas escolas).

2.1.1. IDH – Brasil

Na tabela a seguir é visível a concentração dos melhores índices nas regiões Centro-oeste, Sudeste e Sul. A região Nordeste é indicada com os menores IDHs.

TABELA 1 - IDH Geral, da Educação, Longevidade e Renda nas 5 regiões do Brasil, 2000

Região	IDH	IDH- Edu	IDH-Long	IDH-Renda
Nordeste	0,676	0,754	0,664	0,610
Norte	0,725	0,827	0,696	0,652
Centro-oeste	0,793	0,881	0,748	0,749
Sudeste	0,791	0,877	0,748	0,750
Sul	0,808	0,896	0,781	0,747

2.1.2. IDH - Região Sul

Baseado no Atlas de Desenvolvimento Humano, foram obtidos os IDHs relativos à educação, longevidade e renda dos três estados da região Sul, bem como sua média.

TABELA 2 - IDH Humano Geral, da Educação, Longevidade e Renda nos 3 estados da região Sul, 2000

Estado	IDH	IDH- Edu	IDH-Long	IDH-Renda
Paraná	0,787	0,879	0,747	0,736
Santa Catarina	0,814	0,904	0,785	0,754
Rio Grande do Sul	0,822	0,905	0,811	0,750

2.1.3. IDH - Região metropolitana de Curitiba (RMC)

Dentre as 26 cidades da RMC, pode ser vista a concentração dos melhores índices na capital Curitiba e seus arredores.

Este fato deve-se com absoluta certeza, a ser a região da Capital, denominada "pólo" e sua região metropolitana, a mais desenvolvida do Estado, as quais possuem indústrias de alta tecnologia e de grande porte (p.ex. Petrobrás no município de Araucária), bem como ao mesmo tempo, o cinturão verde da região, quer seja tanto em preservação ambiental como na questão de hortifrutigranjeiros para a esta região.

Além destes fatores, o município pólo – Curitiba, bem como a RMC possuem e maior rede de escolas públicas e de atendimento médico a sua população. Este desenvolvimento pode ser visualizado na Tabela 3, porém, aqueles municípios que possuem um maior distanciamento da capita (pólo) – Curitiba, apresentam os menores índices de desenvolvimento humano, fator este facilmente justificado, uma vez que não possuem diretamente área de influência da capital.

TABELA 3 - IDH Geral, da Educação, Longevidade e Renda na RMC, 2000

Município	Índice de Desenvolvimento Humano , 2000	Índice de Desenvolvimento Humano - Educação, 2000	Índice de Desenvolvimento Humano - Longevidade, 2000	Índice de Desenvolvimento Humano -Renda, 2000
Adrianópolis (PR)	0,683	0,735	0,748	0,566
Agudos do Sul (PR)	0,712	0,819	0,704	0,614
Almirante Tamandaré (PR)	0,728	0,845	0,685	0,655
Araucária (PR)	0,801	0,901	0,813	0,689
Balsa Nova (PR)	0,781	0,869	0,813	0,662
Bocaiúva do Sul (PR)	0,719	0,803	0,708	0,645
Campina Grande do Sul (PR)	0,761	0,855	0,762	0,667
Campo Largo (PR)	0,774	0,88	0,737	0,706
Campo Magro (PR)	0,74	0,837	0,708	0,676
Cerro Azul (PR)	0,684	0,721	0,753	0,577
Colombo (PR)	0,764	0,87	0,738	0,685
Contenda (PR)	0,761	0,852	0,768	0,663
Curitiba (PR)	0,856	0,946	0,776	0,846
Doutor Ulysses (PR)	0,627	0,721	0,644	0,516
Fazenda Rio Grande (PR)	0,763	0,875	0,762	0,652
Itaperuçu (PR)	0,675	0,753	0,683	0,59
Lapa (PR)	0,754	0,863	0,716	0,683
Mandirituba (PR)	0,76	0,836	0,765	0,68
Pinhais (PR)	0,815	0,902	0,822	0,721
Piraquara (PR)	0,744	0,859	0,708	0,664
Quatro Barras (PR)	0,774	0,887	0,714	0,722
Quitandinha (PR)	0,715	0,825	0,695	0,625
Rio Branco do Sul (PR)	0,702	0,785	0,683	0,639
São José dos Pinhais (PR)	0,796	0,893	0,764	0,731
Tijucas do Sul (PR)	0,716	0,818	0,699	0,631
Tunas do Paraná (PR)	0,686	0,695	0,768	0,594

2.2. Estatísticas de acidentes do trabalho

O Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho é desenvolvido a partir dos dados da Previdência Social. Os acidentes podem ser notificados pela CAT (comunicação de acidentes de trabalho) ou por outros meios de comunicação. Estes são divididos em acidentes típicos (decorrentes da atividade profissional desempenhada), acidentes de trajeto (ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho e vice-versa) e por fim a doença profissional ou do trabalho (desencadeadas pelo exercício do trabalho).

2.2.1. Estatísticas de Acidentes - Brasil

A Tabela apresentada a seguir, indica a quantidade de acidentes de trabalho nas 5 regiões do país conforme o motivo do acidente, bem como se houve Comunicação do Acidente de Trabalho (CAT) ou não.

TABELA 4 - Quantidade de acidentes do trabalho na construção nas 5 regiões do Brasil, 2008

Quantidade de acidentes do trabalho segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), no Brasil - 2008							
Região	QUANTIDADE DE ACIDENTES DE TRABALHO						
	Total	Estatistica	Com CAT Registrada				Sem CAT Registrada
			Total	Motivo			
				Típico	Trajeto	Doença de Trabalho	
Norte	3.495	7,1%	2.951	2.586	317	48	544
Nordeste	6.486	13,2%	4.420	3.665	665	90	2.066
Centro-oeste	4.044	8,2%	3.240	2.748	445	47	804
Sudeste	27.162	55,2%	21.303	18.426	2.325	552	5.859
Sul	8.004	16,3%	5.763	4.973	694	96	2.241

2.2.2. Estatística de Acidentes - Região Sul

Com base nos dados do Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho, é obtida a tabela a seguir, com relação à quantidade de acidentes de trabalho ocorridos no ano de 2008 nos três estados da região sul.

TABELA 5 - Quantidade de acidentes do trabalho na construção nos estados da região sul, 2008

Quantidade de acidentes do trabalho segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), na Região Sul - 2008							
Estado	QUANTIDADE DE ACIDENTES DE TRABALHO						
	Total	Estatistica	Com CAT Registrada				Sem CAT Registrada
			Total	Motivo			
				Típico	Trajeto	Doença de Trabalho	
Paraná	2.558	32,0%	1.850	1.577	248	25	708
Santa Catarina	2.258	28,2%	1.447	1.214	214	19	811
Rio Grande do	3.188	39,8%	2.466	2.182	232	52	722

2.2.3. Estatística de acidentes - Região metropolitana de Curitiba (RMC)

Pode-se observar que por ser a capital do estado do Paraná, Curitiba é o município mais desenvolvido da região quando comparado com as demais cidades. Acompanhando a referência da região sul e do restante do país, os 26 municípios da RMC também registram a maior parte de suas ocorrências a partir do CAT.

TABELA 6 - Quantidade de acidentes do trabalho na construção na região metropolitana de Curitiba, 2008

Estado	QUANTIDADE DE ACIDENTES DE TRABALHO						
	Total	Estatistica	Com CAT Registrada				Sem CAT Registrada
			Total	Motivo			
				Típico	Trajeto	Doença de Trabalho	
Adrianópolis	6	0,03%	6	5	1	–	–
Agudos do Sul	7	0,04%	7	6	1	–	–
Almirante Tamandaré	122	0,62%	122	97	24	1	–
Araucária	1.405	7,16%	1.077	965	104	8	328
Balsa Nova	32	0,16%	32	26	6	–	–
Bocaiúva do Sul	19	0,10%	19	15	4	–	–
Campina Grande do Sul	187	0,95%	187	161	22	4	–
Campo Largo	522	2,66%	387	317	56	14	135
Campo Magro	20	0,10%	20	15	4	1	–
Cerro Azul	8	0,04%	8	7	1	–	–
Colombo	723	3,69%	456	342	97	17	267
Contenda	17	0,09%	17	15	2	–	–
Curitiba	12.864	65,57%	9.941	7.729	1.819	393	2.923
Doutor Ulysses	1	0,01%	1	1	–	–	–
Fazenda Rio Grande	268	1,37%	113	77	28	8	155
Itaperuçu	29	0,15%	29	24	5	–	–
Lapa	134	0,68%	134	93	16	25	–
Mandirituba	66	0,34%	66	48	18	–	–
Pinhais	420	2,14%	420	332	77	11	–
Piraquara	100	0,51%	100	81	17	2	–
Quatro Barras	181	0,92%	181	159	21	1	–
Quitandinha	7	0,04%	7	6	1	–	–
Rio Branco do Sul	49	0,25%	49	41	8	–	–
São José dos Pinhais	2.389	12,18%	1.931	1.686	189	56	458
Tijucas do Sul	17	0,09%	17	16	1	–	–
Tunas do Paraná	27	0,14%	27	25	2	–	–

2.3. População e Trabalhadores da Construção Civil

É apresentada a seguir a população dos locais analisados no ano 2000, juntamente com a parcela da população registrada como mão de obra na construção civil. Porém, os valores apresentados relativos aos trabalhadores da construção civil indicam apenas as pessoas que contribuem com a Previdência Social.

2.3.1. População e Trabalhadores da Construção Civil no Brasil

TABELA 7- População total e quantidade de trabalhadores na construção civil no ano de 2000 nas 5 regiões do Brasil

Região	População total		Trabalhadores da Construção Civil		Estatistica Trab/Pop
Norte	12.900.704	8%	249.719	6%	2%
Nordeste	47.741.711	28%	671.062	16%	1%
Centro-oeste	11.636.728	7%	363.171	9%	3%
Sudeste	72.412.411	43%	2.233.161	52%	3%
Sul	25.107.616	15%	751.281	18%	3%
Total	169.799.170	100%	4.268.394	100%	3%

2.3.2. População e Trabalhadores da Construção Civil na Região Sul

A região Sul foi analisada segundo seus três estados, como pode ser visto na Tabela 8, a seguir.

TABELA 8- População e quantidade de trabalhadores na construção civil no ano de 2000 nos estados da região Sul

Estado	População total		Trabalhadores da Construção Civil		Estatistica Trab/Pop
Paraná	9.563.458	38%	292.773	39%	3%
Santa Catarina	5.356.360	21%	163.500	22%	3%
Rio Grande do Sul	10.187.798	41%	295.008	39%	3%
Total	25.107.616	100%	751.281	100%	3%

2.3.3. População e Trabalhadores da Construção Civil na Região Metropolitana de Curitiba (RMC)

A RMC, dividida em 26 municípios apresentava a seguinte população e trabalhadores no setor da construção no ano de 2000.

TABELA 9- População total e quantidade de trabalhadores na construção civil no ano de 2000 nos municípios da RMC

Municípios	População Total		Trab. Construção Civil		% Trab.x Pop
Adrianópolis	7.007	0,3%	77	0,15%	1
Agudos do Sul	7.221	0,3%	154	0,1%	2
Almirante Tamandaré	88.277	3,2%	5.084	4,8%	6
Araucária	94.258	3,4%	3.095	2,9%	3
Balsa Nova	10.153	0,4%	480	0,5%	5
Bocaiúva do Sul	9.050	0,3%	215	0,2%	2
Campina Grande do Sul	34.566	1,2%	1.883	1,6%	5
Campo Largo	92.782	3,4%	3.901	3,7%	4
Campo Magro	20.409	0,7%	882	0,8%	4
Cerro Azul	16.352	0,6%	202	0,2%	1
Colombo	183.329	6,6%	9.973	9,4%	5
Contenda	13.241	0,5%	216	0,2%	2
Curitiba	1.587.315	57,3%	48.728	46%	3
Doutor Ulysses	6.003	0,2%	42	0,0%	1
Fazenda Rio Grande	62.877	2,35	3,210	3,0%	5
Itaperuçu	19.344	0,7%	1.037	1,0%	5
Lapa	41.836	1,5%	5.638	5,3%	13
Mandirituba	17.540	0,6%	477	0,5%	3
Pinhais	102.985	3,7%	4.757	4,5%	5
Piraquara	72.886	2,8%	3.832	3,6%	5
Quatro Barras	16.161	0,6%	630	0,6%	4
Quitandinha	15.272	0,6%	209	0,2%	1
Rio Branco do Sul	29.341	1,1%	1.151	1,1%	4
São José dos Pinhais	204.316	7,4%	9.171	8,7%	4
Tijucas do Sul	12.260	0,4%	461	0,4%	4
Tunas do Parná	3.611	0,1%	662	0,6%	19
TOTAL	2.768.394	100%	105.957	100%	4

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram geradas duas comparações, relacionando o IDH com a quantidade de acidentes por habitantes da região e outra relacionando o IDH com o número de trabalhadores da construção civil.

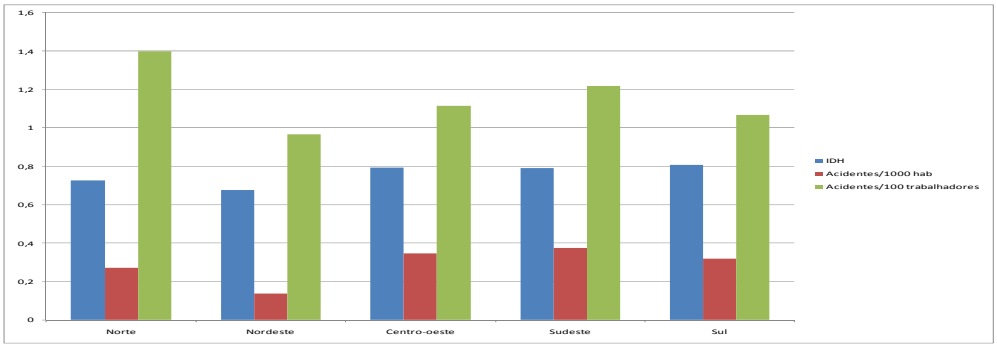


FIGURA 1- Comparativo entre IDH, acidentes per capita e acidentes por trabalhador no Brasil

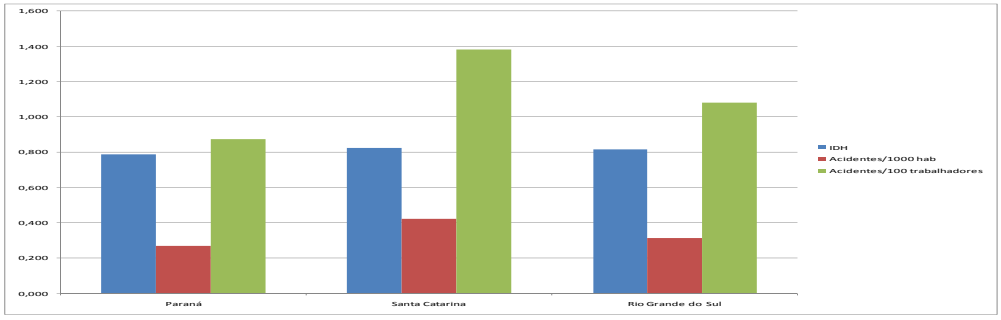


FIGURA 2- Comparativo entre IDH, acidentes per capita e acidentes por trabalhador na região Sul

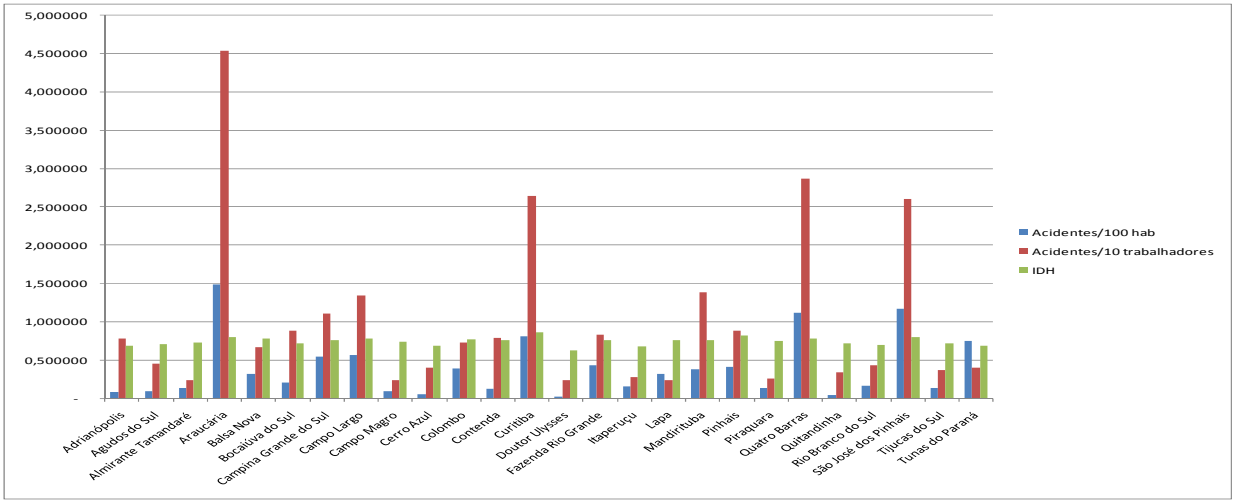


FIGURA 3- Comparativo entre IDH, acidentes per capita e acidentes por trabalhador na RMC

Através desta análise, pode-se verificar que nas três situações abordadas os gráficos se comportam da mesma maneira, os índices de acidentes acompanham os valores do IDH. Como este valor é referente à mão de obra do local, um índice alto representa um valor também muito alto de acidentes quando comparado com a quantidade de trabalhadores registrados no local. Porém, o que se pôde analisar foi o inverso, um local com índice de desenvolvimento alto tende a registrar mais acidentes. Isso se dá a alguns fatores, e o que pode ser considerado mais importante é o fato de que se o IDH do lugar analisado é alto, mais desenvolvida será esta localidade avaliada, e com isso acredita-se que com o intuito de cada vez ampliar-se mais haverá mais obras, logo mais mão de obra na construção civil, sendo propenso a haver mais acidentes neste setor. Se o IDH é alto, acredita-se que há mais empresas que cumprem com a legislação e registram os ocorridos junto ao Ministério, aumentando assim a relação entre os acidentes e a população envolvida, tendo em vista que a informalidade na construção civil é muito alta, como já pode ser visto.

4. CONCLUSÕES

Pôde-se verificar que diferentemente do que era imaginado inicialmente, o IDH quando alto eleva também a quantidade de acidentes registrados, grande parte das obras não registram estes dados junto do órgão competente. Conclui-se que o IDH, quanto mais alto for seu valor, mais desenvolvida a população e este desenvolvimento pode ser apontado como um incremento de obras na construção civil. Deste modo as empresas não prepararam adequadamente seus funcionários. Comprova-se que é necessária uma maior conscientização da segurança nas obras de construção civil, desde a prevenção do acidente até a legalização dos índices relativos às obras no Ministério do Trabalho. Sendo assim, os programas e campanhas de prevenção de acidentes citados são de extrema importância nas obras para que os acidentes na construção civil diminuam, havendo a necessidade de maior envolvimento dos empresários e trabalhadores da construção civil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Empresa de tecnologia e informações da previdência social - DATAPREV. Acidentes de trabalho. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/files/Acidentes%20de%20trabalho_Setores.pdf>. Acesso em: 08 set. 2010.

Atlas do desenvolvimento humano no brasil. Brasília: PNUD – Brasil, 1991-2000. Disponível em: < http://www.pnud.org.br/atlas/>. Acesso em: 28 ago. 2010

Ministério do trabalho e emprego (Brasil). Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho. Brasilia, 2008. 888 p. Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=901>. Acesso em: 19 ago. 2010.

Instituto brasileiro de geografia e estatística. Censo demográfico 2000: Número de trabalhadores na construção civil. Brasil, 2000.

Prevalência de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho: resultados preliminares sobre a magnitude do problema em portugal

Prevalence of work-related musculoskeletal disorders: preliminary results on the magnitude of the problem in portugal

Carnide, Filomena [a], Cunha-Miranda, Luis [b], Lopes, Maria de Fátima [c]
[a] Faculdade de Motricidade Humana-Universidade Técnica de Lisboa,Estrada da Costa, 1499-022, Cruz Quebrada-Dafundo, fcarnide@fmh.utl.pt
[b] Instituto Português de Reumatologia, Rua da Beneficência, 7,1050 - 034 Lisboa, lcunhamiranda@gmail.com
[c] Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho, Av. da Republica nº 34 1º, 1050-193 Lisboa mfatimanlopes@gmail.com

RESUMO
As lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) constituem um problema mundial, do ponto de vista de Saúde Pública, Social e Económico, sendo observadas nos diversos sectores de actividade. Em Portugal, escasseiam dados sobre a prevalência destas doenças. Este estudo constitui um primeiro ensaio de monitorização de indicadores de LMERT, diagnosticadas clinicamente por médicos do trabalho (MT), com o objectivo de conhecer a realidade na população activa a nível nacional e por sector de actividade económica. A amostra foi constituída por 522 empresas do Tecido Empresarial Português (>250 trabalhadores) correspondente a 62% das grandes empresas em Portugal (410496 trabalhadores). Os dados foram recolhidos por questionário, aplicado em 2006 via postal (RSF). As variáveis reportaram-se ao diagnóstico clinico relevante com intervenção do MT, dados demográficos, sector de actividade e medidas de diagnóstico e de prevenção adoptadas. A análise estatística foi realizada a partir do SPSS, versão 17.0®, pela análise de correlação bivariada de Spearman- número de lesões diagnosticadas, características demográficas e tipo de actividade- e, ainda, do teste Kruskal-Wallis para comparações múltipla e confirmatórias. A prevalência de LMERT foi de aproximadamente 6%, sendo as raquialgias as lesões mais frequentes (67,5%), seguidas das lesões do membro superior (27,2%). A análise por sectores de actividade permitiu-nos, ainda, identificar a Construção Civil e as Indústrias Metalo-Mecânica e Automóvel, são as áreas com maior prevalência das lombalgias. Na Industria Automóvel e na de Montagem de Componentes Eléctricos e Electrónicos, assim como no Sector dos Serviços foram mais prevalentes as lesões nos membros superiores. Estes resultados permitiram identificar prioridades de análise ergonómica e de orientação clínica, em função dos sectores de actividade revelados como críticos e da tipologia de lesão. Neste sentido, considera-se que a identificação dos trabalhadores em risco e o reconhecimento precoce de sintomas afiguram-se como estratégias essenciais para a prevenção de LMERT.
Palavras-chave: Lesões Músculo-Esqueléticas, Sectores de Actividade Económica, Prevalência

ABSTRACT
Work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) are a worldwide problem in terms of Public Health, Social and Economic point of view, affecting different activity sectors. In Portugal, available data of WRMSD are scarce. This study constitutes a first scenario of WRMSD surveillance clinically diagnosed by occupational physicians (OP), in order to know the reality in the workforce nationally and by sector of economic activity. The sample consisted of 522 companies in the Portuguese business (> 250 employees) representing 62% of large dimension in Portugal (410,496 workers). Data were collected in 2006 by questionnaire, administered by mail (RSF). The variables reported to relevant clinical diagnosis with intervention of OP, demographics, business sector and diagnostic measures and prevention adopted. Variables were reported to the clinical diagnosis, with OMD intervention, demographic and activity sector, as well as diagnosis and prevention measures adopted. Statistic analysis was performed with SPSS 17.0, by Spearman correlations (number of disorders diagnosis, demographic and activity sector) and also the Kruskal-Wallis test for multiple comparisons and confirmatory analysis. The prevalence of WRMSDs was ~6%, being higher for back pain (67,5%), followed by upper-limb disorders (27,2%). The analysis by activity sector allowed us to identify that Building, Metalworking and Automobile Industry and with a higher prevalence of back pain, whereas in the latter sector in association with Industry Mounting Electrical and Electronic Components Assembly and Services, WRMSD were more prevalent in the upper limbs. These results have identified priorities for ergonomic analysis and clinical guidance, according to the critical activity sectors and the higher rate of disorders. It is considered that the identification of workers at risk and early recognition of symptoms appear as key strategies for the prevention of WRMSDs.
Keywords*:* Musculoskeletal disorders, Sectors of Economic Activity, Prevalence

1. INTRODUÇÃO

Existe evidência que o trabalho pode resultar em lesões e doenças crónicas relacionadas com o trabalho e, consequentemente, ao incremento das taxas de absentismo e incapacidade para o trabalho, sendo estes indicadores frequentemente utilizados para medir o estado de saúde da população activa. Esta circunstância conduziu à introdução de alterações legislativas ajudando a criar novas estruturas governamentais para apoiar a sua observância.

Entre as doenças mais frequentes, encontram-se as lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT), seguidas pelo stress (Parent-Thirion, 2007).

Contrariamente aos acidentes, as LMERT são patologias crónicas, portanto adquiridas de forma cumulativa, que podem afectar tendões, músculos, ossos, cartilagens, bursas ou nervos periféricos. Estas afecções incluem sindromas clínicos, tais como inflamação dos tendões e condições relacionadas (tenosinovite, epicondilite ou bursite), assim como lesões por compressão (sindroma do tunel cárpico, dor ciática), osteoartrite ou condições de dor crónica (mialgia) não atribuídas a uma patologia conhecida.

Trata-se de um problema de saúde pública transversal a todos os países, com elevados custos e impacto sobre a qualidade de vida. Apesar de estas doenças não serem condicionadas apenas pelo trabalho, constituem a maior proporção das doenças

ocupacionais reportadas nos sistemas de saúde, apresentando uma taxa de prevalência três vezes superior à da população em geral (Roquelaure et al.,2009).
Segundo o National Research Council (2001), em 2020 é expectável que 18% da população activa (59,4 M) sofra de LMERT (NCR, 2001). Na Europa, 60% dos operadores consideram que o trabalho afecta negativamente a sua saúde e entre estes, 33% associam-no a sintomas de lombalgias, 23% a dores na coluna cervical e ombros e 17% a dores nos membros superiores e inferiores (WHO, 2002).Em Portugal, escasseiam dados sobre a prevalência destas doenças, sabendo-se no entanto que entre 1994 e 1998, o número de casos reportados ao Centro Nacional contra os Riscos Profissionais (CNCRP), quase duplicou (Coelho, 2000).
Os sectores de actividade económica identificados como risco são: assistência domiciliária de enfermagem, transportes, indústria mineira, alimentar e manufactura pesada (automóvel, mobiliário, eléctrica e electrónica, têxtil, calçado) (Bernard et. al, 1997).
Os factores ocupacionais identificados como responsáveis por estas lesões, incluem a realização do trabalho em ciclos de curta duração, com cadência imposta e padrões de movimento repetitivos, tempo de recuperação insuficiente, manipulação manual com exigência de força e elevação de cargas, posturas desfavoráveis (em condições estáticas e dinâmicas), compressões mecânicas dos tecidos moles, vibração transmitida ao segmento mão-braço ou corpo inteiro, exposição ao frio segmentar ou corpo inteiro; e qualquer uma das combinações destes factores entre si e com os factores psicossociais.
Os indicadores de incidência e prevalência de LMERT apresentam discrepâncias entre áreas geográficas, facto que parece estar relacionado, com a definição atribuída por cada país àquilo que legalmente considera como doença profissional e, dentro desta, o que se entende por LMERT, dificultando a avaliação do impacto do trabalho sobre a saúde da população activa. Em Portugal, as LMERT reconhecidas como doenças profissionais estão classificadas no Decreto Regulamentar n.º 6/2001 de 5 de Maio.
Pelo exposto, acredita-se na necessidade de um conhecimento mais consolidado, obtido através de estudos multifactoriais, centrados na influência da interacção dos factores de risco sobre a ocorrência e agravamento de LMERT.
Com este trabalho, pretendeu-se identificar a prevalência de LMERT, a nível nacional, e o seu impacto no tecido produtivo nacional e sua distribuição por sector de actividade económica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1- Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 822 empresas do Tecido Empresarial Português com um número de trabalhadores superior a 250 e correspondente à População das empresas de grande dimensão em Portugal, de acordo com os dados fornecidos pelo Ministério do Trabalho. No que respeita ao número efectivo de colaboradores, a amostra correspondeu a 410496 trabalhadores, representativos dos sectores de actividade e dos grupos profissionais envolvidos.

2.2- Métodos

Os dados foram recolhidos por um questionário de saúde músculo-esquelética, concebido para o estudo e aplicado no ano de 2006. Este instrumento contemplava a recolha de informação relativa às lesões músculo-esqueléticas diagnosticadas (Cervicalgia, Tendinite do Ombro, Tendinite do punho/mão, Sindroma do Túnel Carpico, Dorsalgia, Lombalgia e Tendinite dos Membros Inferiores), às características demográficas dos trabalhadores da empresa, ao tipo de actividade da mesma e informação complementar respeitante às medidas de diagnóstico e de prevenção. O questionário foi administrado via postal, e endereçado ao Médico do Trabalho das empresas em estudo, tendo sido estabelecido um prazo de um mês para a respectiva resposta. A devolução do questionário foi feita do mesmo modo, através do modelo RSF. Esta última fase decorreu num mês. Após o prazo pré-estabelecido foi efectuada uma solicitação junto das empresas não respondentes, por contacto telefónico e foi enviado de novo o questionário via *e-mail*.
Os indicadores utilizados neste estudo dizem respeito à frequência de LMERT em referência ao número total das empresas e de trabalhadores.

2.3- Tratamento dos dados

Para a introdução dos dados, foi desenvolvida uma base de dados com recurso à utilização do software *Acess* e para verificação da consistência interna das respostas no momento da introdução de dados. Posteriormente, os dados foram importados para uma base dados do software de análise estatística *SPSS*, versão 17.0 ® (www.spss.com), para a análise estatística dos mesmos.O tratamento dos dados, foi efectuado, a partir da análise estatística descritiva, fornecendo um cenário global e diferenciador da prevalência de LMERT por sector de actividade. Posteriormente, foi realizada uma análise estatística de correlação bivariada de Spearman a partir das informações relativas ao número de lesões diagnosticadas, às características demográficas e ao tipo de actividade. Esta abordagem confere uma visão de conjunto das características do trabalho e dos sectores de actividade envolvidos que com maior probabilidade, poderão estar envolvidos na ocorrência de LMERT. Partindo dos resultados relevantes do tratamento anterior, foi aplicado o teste Kruskal-Wallis para a análise das comparações múltipla e confirmatória da análise bivariada.

3- RESULTADOS

Das 822 empresas seleccionadas, 515 responderam ao questionário, sendo que 3 não cumpriam os requisitos de elegibilidade, pelo que foram excluídas do processo. A taxa de resposta foi, então, de 62, 3%. Em face ao número total de empresas em Portugal (1 035 598), no ano em que teve início o estudo, com um número de trabalhadores igual ou superior a 10 trabalhadores, a nossa amostra representou 1,4% do tecido empresarial português.
No que respeita ao número de trabalhadores envolvidos no estudo, assinalamos uma taxa de 7,4% da população activa portuguesa, em referência ao ano avaliado e 3,9% da população portuguesa em geral.

3.1- Caracterização da População

A frequência relativa de respostas foi superior entre as empresas de Serviços (34,8%), seguido da categoria "Outra Indústria" (25,2%) (tabela 1).

Em termos médios, observou-se um predomínio de trabalhadores do género masculino (3990, com idade média de 39,5 anos). Os trabalhadores desempenhavam a sua actividade maioritariamente na área de produção, independentemente do sector de actividade.

Tabela 1- Frequência absoluta e relativa do número de empresas e de trabalhadores por sector de actividade económica.

	Empresa		Trabalhadores	
	N	%	N	%
Indústria Automóvel	29	5,66	16994	4,14
Indústria de Montagem de Componentes Eléctricos e Electrónicos	14	2,73	10861	2,65
Construção Civil	34	6,64	20799	5,07
Indústria Metalo-Mecânica	32	6,25	12228	2,98
Pesca	1	0,20	596	0,15
Exploração Mineira	1	0,20	821	0,20
Outra Indústria	129	25,20	64745	15,77
Empresa de Serviços	178	34,77	224979	54,80
Outra	89	17,38	52726	12,84
Total	507	99,02	404749	98,6
Não responderam	5	0,98	5747	1,4

3.2- Prevalência de LMERT

De um modo global, a prevalência mais elevada de LMERT foi reportada para os três segmentos da coluna vertebral e ombro.

A lesão mais prevalente foi a lombalgia, seguida da cervicalgia, da dorsalgias e da tendinite do ombro, não obstante a variação dos valores máximos em relação à tendinite do ombro (tabela 2). Estes resultados são corroborados pelos estudos de base populacional, desenvolvidos na Europa (Roquelaure et al.,2009; Sim et al.,2006).

Tabela 2- Descrição dos parâmetros de tendência central das das lesões em estudo, em função do número de empresas avaliadas.

	N	Média	sd
Cervicalgias	511	9,1	24,4
Tendinite do ombro	512	4,7	27,9
Síndroma do Túnel Cárpico	512	2,3	5,8
Tendinite do Cotovelo	511	2,4	5,8
Tendinite da Mão e Punho	512	3,6	9,3
Dorsalgia	510	6,6	14,2
Lombalgia	512	18,2	40,4
Tendinite do Membro Inferior	512	0,7	2,7

Considerando a distribuição da prevalência de lesões por sectores de actividade, observou-se que as lombalgias são mais prevalentes nos ramos de Construção Civil (CC) (3,91±5,94), Metalo-Mecânica (IMM) (3,71±6,08) e "Outra Indústria" (OI) (3,46±5,73), enquanto que as lesões nos membros superiores assumem maior frequência na Indústria Automóvel (IA), de Montagem de Componentes Eléctricos e Electrónicos (IMCEE) e no sector Outra Indústria, designadamente, a tendinite do ombro (IA=1,30±2,39; IMCEE=2,04±3,72; ES=1,36±2,56) e a tendinite do punho (IMCEE=1,39±2,16), muito provavelmente devido à especificidade da natureza das condições de realização do trabalho. Não obstante, observou-se que a lombalgia mantém-se como a patologia mais prevalente, qualquer que seja o sector de actividade.

Pela análise de correlação bivariada de Spearman, foi possível observar que as LMERT estão correlacionadas com o género feminino (com excepção de tendinite dos membros inferiores). No caso do género masculino, apenas se observam correlações com o número de lesões de Tendinite do Cotovelo (tabela 3). A idade superior a 45 anos esteve correlacionadas com as lesões dos diferentes segmentos corporais,com excepção do punho.

Importa ainda relevar que apenas se identificaram correlações positivas entre o sector Administrativo e a Tendinite do Ombro, enquanto que o Sector de Produção surgiu positivamente correlacionado, qualquer que seja o segmento em análise.

Tabela 3- Relação entre as variáveis género, idade e área de produção e as diferentes LMERTs com diagnóstico relevante (coeficiente de correlação-rho Spearman)

%	Mulheres	Homens	Administrativo	Produção	Idade>45a
Cervicalgia	0,09*	0,05	0,07	0,13*	0,18*
Tendinite Ombro	0,15*	0,07	0,10*	0,19*	0,17*
Tendinite Cotovelo	0,12*	0,11*	0,03	0,26*	0,14*
Sindroma.T.Cárpico	0,24*	-0,07	0,08	0,17*	0,13*
Tendinite Punho	0,20*	-0,03	0,01	0,21*	0,08
Dorsalgia	0,11*	0,03	0,01	0,13*	0,13*
Lombalgia	0,09*	0,06	0,03	0,16*	0,18*

*p<0,001

A par dos valores médios absolutos de LMERT diagnosticadas, procedeu-se à análise da frequência relativa de lesões por sector de actividade, em função do número total de trabalhadores que integra cada sector (tabela 4). Os resultados relativos, mantém a mesma tendência dos observadas para a análise dos valores absolutos das lesões, isto é, a predominância de lombalgia, seguida das restantes lesões da coluna vertebral, sendo que são as empresas de Indústria de Montagem de Componentes Eléctricos e Electrónicos e de Serviços que apresentam valores relativos mais elevados de prevalência de LMERT.
Estes factos podem ser confirmados pelos resultados de análise de comparação múltipla, tendo sido identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os sectores de actividade no que respeita ao número de casos diagnosticados de Cervicalgias (X^2=43,53; p=0,000), Tendinite do Ombro (X^2=44,72; p=0,000), Tendinite do Cotovelo (X^2=34,08; p=0,000) e Sindroma do Túnel Cárpico ($X^2$16,69; p=0,034).

Tabela 4- Frequência relativa de lesões músculo-esqueléticas em função do sector de actividade

%	I.A.	I.E.E.	C.C.	I.M.M.	E.M.	O.I.	E.S.	OUT.
Cerv	2,10±1,77	1,31±2,38	1,13±2,20	1,39±2,00	11,81	2,54±3,91	1,40±3,00	1,70±3,28
T.O.	0,76±1,95	2,04±3,72	0,40±1,20	0,63±1,10	3,05	1,09±2,52	0,41±1,37	0,76±1,88
STC	0,47±1,13	1,00±1,23	0,25±0,72	0,34±0,57	0,12	0,81±1,68	0,29±0,65	0,35±1,19
T.C.	0,46±1,09	0,83±1,09	0,33±0,72	0,41±0,46	0,97	0,69±1,57	0,27±0,86	0,34±0,73
T.M.P.	0,75±1,82	1,39±2,16	0,47±1,47	1,00±2,28	0,97	1,00±1,99	0,38±0,88	0,77±2,22
Dors.	1,36±2,56	0,84±0,97	1,09±1,69	0,78±0,98	4,02	2,08±3,05	1,44±2,32	1,34±2,71
Lomb.	3,61±5,78	1,61±2,45	3,91±5,94	3,71±6,08	36,18	4,74±6,29	2,82±4,95	3,46±5,73
T.M.I.	0,97±5,78	0,29±0,10	0,26±0,80	0,04±0,11	2,31	0,13±0,40	0,48±0,17	0,97±0,30

I.A.- Indústria automóvel; I.E.E.- Indústria de componentes eléctricos e electrónicos; C.C.- Construção Civil; I.M.M.- Indústria Metálo-mecânica; E.M.- Exploração Mineira; O.I.- Outra Indústria; E.S.- Empresa de Serviços; OUT.- Outra
Cerv.- Cervicalgias; T.O.- Tendinite do ombro; STC- Síndroma do Túnel Cárpico; T.C.- Tendinite do cotovelo; T.M.P.- Tendinite da mão/punho; Dors.- Dorsalgia; Lomb.- Lombalgia; T.M.I.- Tendinite do membro inferior

Vários estudos têm demonstrado associações entre as LMERT e as exigências de trabalho em vários sectores de actividade, com resultados idênticos aos observados no presente estudo (Punnett et al.; 2000, Devereux et al., 2002; IJzelenberg W, 2004). Não obstante, se para algumas profissões os factores de risco estão identificados, a sua interacção não está totalmente esclarecida e não existem, até ao momento actual, dados que permitam definir, com exactidão, limites de exposição para efeitos de doença.
No que se refere aos factores individuais, os resultados da prevalência de LMERT nos trabalhadores do género feminino, confirmam o envolvimento destes em tarefas de natureza diferenciada e, por conseguinte, as diferenças entre géneros podem vincular-se a diferentes exposições a factores de risco (Viikari-Juntura et al., 2001). Estes resultados estão de acordo com estudos prévios e podem ser explicados por factores fisicos e biológicos.

4- CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que em Portugal, em 2006, a presença de LMERT clinicamente relevantes foi de 6% de uma amostra de 410 496 trabalhadores (24 269 casos). Destes, 4,22% (17 340 casos) resultam de diagnóstico de raquialgias, seguidos de ~1% de Tendinite do Ombro.
Os indicadores de saúde músculo-esquelética utilizados no presente estudo e a metodologia de recolha de dados representam, igualmente, um reforço dos dados obtidos. Ainda que admitamos que poderá existir uma sobre ou subestimação das lesões diagnosticadas, o facto de se obter uma amostra representativa de empresas (1,4%) e de trabalhadores (7,4%) mantém a fidelidade do cenário agora apresentado.
A elevada prevalência de lesões diagnosticadas clinicamente contrasta com o pequeno número de lesões reportadas em Portugal, no ano em referência (1475 casos). Esta diferença pode ser atribuida à utilização de um instrumento que previligia o registo de LMERT diagnosticadas, ao invés dos questionários de auto-preenchimento pelos trabalhadores. Tal facto pode significar que em Portugal, como noutros países da Europa, a utilização do sistema único de registo destas doenças, pode conduzir a uma subestimação da prevalência na população activa e na população em geral.
Face aos resultados obtidos, a identificação dos trabalhadores em risco e o reconhecimento precoce de sintomas afiguram-se como estratégias essenciais para a prevenção de LMERT.
Sugere-se, pois, a implementação de um sistema de monitorização e vigilância, com suporte em avaliações clínicas, que permita a definição de um cenário mais real e actualizado da realidade nacional e, simultaneamente, a comparabilidade mais precisa com os indicadores do estado de saúde da população activa a nível europeu.

5- AGRADECIMENTOS

Os autores manifestam o agradecimento ao Dr. Carlos Pipa, da Direcção Geral da Saúde, ao Dr. Pedro Aguiar, da Escola Nacional de Saúde Pública-Universidade Nova de Lisboa, ao Prof. Doutor Jaime Branco, Coordenador do Plano Nacional contra as Doenças Reumáticas, ao Prof. Doutor António Sousa-Uva, da Escola Nacional de Saúde Pública-Universidade Nova de Lisboa e ao Dr. Mário Carreira da Direcção Geral da Saúde.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernard, B. (1997). Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back pain. National Institute for Occupational Safety & Health, Publ nº 97.141.

Coelho, A. (2000). Perturbações músculo-esqueléticas- realidade nacional. Paper presented at the Semana Europeia 2000: Prevenção das pertubações músculo-esqueléticas de origem profissional, Lisboa.

Devereux, J., Vlachonikolis, I., Buckle, W. (2002). Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. Occup Environ Med;59:269–277

IJzelenberg W, Molenaar D, Burdorf A. Different risk factors for musculoskeletal complaints and musculoskeletal sickness absence. Scand J Work Environ Health 2004;30:56–63

NRC, & IOM. (2001). Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low back and upper extremities. Washington DC: National Academic Press/Institute of Medicine.

Parent-Thirion, A., Macías, E. F., Hurley, J., Vermeylen, G. (2007). Fourth European Working Conditions Survey. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Dublin.

Punnett, L., Fine, J., Keyserling, W. M., Herrin, G., & Chaffin, D. (2000). Shoulder disorders and postural stress in automobile assembly work. Scand J Work Environ Health. 26: 283-291.

Roquelaure, Y., Ha, C, Rouillon, C., Fouquet, N., Leclerc, A., Descatha, A., Touranchet, A, Goldberg, M., Imbernon, and the members of occupational health services of the Pays de la Loire region (2009). Risk Factors for Upper-Extremity Musculoskeletal Disorders in the Working Population. Arthritis & Rheumatism, 61, 1425–1434

Sim, J., Lacey, R., Lewis, M. (2006). The impact of workplace risk factors on the occurrence of neck and upper limb pain: a general population study. BMC Public Health. 19;6:234.

Viikari-Juntura, E., R., M., Luukkonen, R., Mutanen, P., Takala, E., & Riihimaki, H. (2001). Longitudinal study on work-related and individual risk factors affecting radiating neck pain. Occup Environ Med, 58, 345-352.

WHO. (2002). The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneve: World Health Organization.

Conforto Térmico em Meio Hospitalar – o caso do Serviço de Esterilização

Thermal Comfort in Hospital Environment – the case of sterilization service

Carvalhais, Carlos[a]; Santos, Joana[b]; Lourenço, Irina[c]; Teixeira, João Paulo[d]; Baptista, J. dos Santos[a];
[a] CIGAR/FEUP, R. Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, carloscarva@gmail.com; jsbap@fe.up.pt
[b] CISA/ESTSP, R. Valente Perfeito, 322, 4400-330 V.N. Gaia, Portugal, jsd@estsp.ipp.pt
[c] HSJ, E.P.E, Al. Prof. Hernâni Monteiro, 4200-319 Porto, Portugal, irina.lourenco@hsjoao.min-saude.pt
[d] DSA-UASO P/INSA, R. Alexandre Herculano, 321, 4000-055 Porto, Portugal, joao.teixeira@insa.min-saude.pt

RESUMO
Os hospitais constituem locais de trabalho bastante peculiares, concebidos quase exclusivamente em função das necessidades dos utentes, proporcionando aos seus trabalhadores condições laborais precárias. Os parâmetros especificados na legislação nacional respeitantes ao ambiente térmico, cingem-se aos valores de temperatura, humidade e velocidade do ar recomendados pelo DL nº 243/86 de 20 de Agosto e DL nº 79/2006 de 4 de Abril, respectivamente. Para além da conformidade legal dos parâmetros térmicos, este trabalho teve como objectivo determinar índices de conforto térmico, sensações e preferências, a partir de um estudo de campo efectuado no Serviço de Esterilização duma Unidade Hospitalar do Porto, durante os meses de Julho e Agosto de 2010. A determinação e interpretação analítica do conforto térmico, foi efectuada com base nos pressupostos das normas ISO 7726:1998, ISO 8996:2004 e ISO 7730:2005. Complementarmente aplicou-se um questionário para aferir as variáveis subjectivas, baseado na norma ISO 10551:1995. Verificou-se que os valores de humidade do ar obtidos durante a semana se enquadraram na gama de valores recomendados (50 a 70%). No que se refere à temperatura, os valores encontrados foram superiores ao recomendado (18 a 22ºC). No que respeita à velocidade do ar os valores obtidos ultrapassaram em certas ocasiões os 0,2 m/s recomendados. Relativamente aos índices de conforto, o PMV e o PPD ultrapassaram em alguns períodos da semana a gama recomendada de -0,5 a +0,5 e <10%, respectivamente. A aplicação do questionário permitiu verificar que no início do turno (44,7%) dos trabalhadores se sentia "confortável". Relativamente às preferências térmicas, no mesmo período a maioria dos trabalhadores questionados (39,7%) preferiam que o ambiente mantivesse as mesmas condições. No final do turno as sensações e preferências térmicas foram similares. Concluiu-se que eventualmente os índices PMV/PPD poderão ser inadequados para aferir a sensações de conforto em ambiente hospitalar.
Palavras-chave: *hospital, conforto térmico*

ABSTRACT
Hospitals are peculiar workplaces, designed almost exclusively to the needs of users, giving their workers poor working conditions. The parameters specified in national legislation relating to the thermal environment, are restricted to the values of temperature, humidity and air velocity, recommended by D.L. N° 243/86 of 20 August and D.L N° 79/2006 of 4 April, respectively. In addition to the legal compliance of legislated thermal parameters, this study aimed to determine levels of thermal comfort, sensations and preferences, from a field study carried out in the sterilization service, of a Hospital from Porto, from July to August 2010. The analytical determination and interpretation of thermal comfort, was based on the assumptions of ISO 7726:1998, ISO 8996:2004 and ISO 7730:2005. Additionally we applied a questionnaire to assess the subjective variables, based on ISO 10551:1995. It was found that the values of air humidity obtained during the week, fell into the range of recommended values (50 to 70%). For the temperature, the values found were higher than recommended (18 to 22 º C). With regard to air velocity values obtained at times surpassed the 0.2 m / s recommended . For comfort index, PMV and PPD exceeded in some periods of the week the recommended range of -0.5 to +0.5 and <10%, respectively. The questionnaire showed that at the beginning of the shift 44.7% of workers felt "comfortable". Concerning to the thermal preferences during the same period the majority of employees questioned (39.7%) preferred to keep the environment in the same conditions. Was concluded that, eventually, the indices PMV / PPD may be unsuitable for assess the feelings of comfort in hospitals..
Keywords: *hospital, thermal comfort*

1. INTRODUÇÃO

Os serviços de saúde e de modo muito particular os hospitais, constituem locais de trabalho bastante peculiares, concebidos quase exclusivamente em função das necessidades dos utentes, dotadas de sistemas técnicos e organizacionais muito próprios, proporcionando aos seus trabalhadores – sejam eles, ou não, profissionais de saúde – condições de trabalho precárias, reconhecidamente piores do que as verificadas na grande maioria dos restantes sectores de actividade (Uva, 1992).

De forma paradoxal, o hospital apresenta riscos e perigos que poderão representar ameaças imediatas, causando mais cedo ou mais tarde problemas de saúde a pessoas que mantêm contacto directo e/ou quotidiano com este tipo de espaço (Neto, 2004). O trabalho em ambiente hospitalar é susceptível de acarretar danos para a saúde que não se limitam aos acidentes de trabalho e às doenças profissionais propriamente ditas; contribui também – e muitas vezes de forma decisiva – para a ocorrência de determinadas doenças de matriz etiológica multifactorial, habitualmente designadas como "doenças relacionadas com o trabalho". Provoca ainda o agravamento de afecções que, quanto à sua etiologia, são independentes de factores de natureza profissional e, por fim, desencadeia frequentes situações de stress e de fadiga, física e mental (Uva, 1992).

De um modo geral, os factores de risco de origem ocupacional a que se encontram expostos os trabalhadores que laboram em meio hospitalar, classificam-se do ponto de vista etiológico, em quatro categorias principais: factores de risco de natureza química, física, biológica e psicossocial (Uva, 1992).

Embora todos possam influenciar o bem-estar e a saúde dos trabalhadores, o presente estudo centrar-se-á num factor de risco físico - o ambiente térmico.

O ambiente térmico nos locais de trabalho deve ser adequado ao organismo humano, tendo em conta os métodos de trabalho utilizados e a carga física imposta (Fonseca et al., 1996). O ambiente hospitalar é um exemplo de heterogeneidade quando se fala em condições térmicas no local de trabalho. A grande variedade de profissionais (de saúde ou outros) e as diferentes funções que desempenham sujeitam-nos a diferentes condições térmicas. Em muitos casos a temperatura existente nalguns serviços hospitalares, visa manter uma temperatura ideal para o funcionamento dos equipamentos e acima de tudo, que seja confortável para o doente, negligenciando de certa forma o conforto térmico dos trabalhadores. Um estudo da AESST (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho) demonstrou que o desconforto térmico é um dos riscos emergentes nos locais de trabalho. Os peritos inquiridos pela organização supracitada, sublinharam que é preocupante a falta de medidas contra o desconforto térmico no ambiente laboral e que o impacto do conforto térmico no stress e no bem-estar dos trabalhadores é inadequadamente avaliado. O mesmo estudo refere ainda que o desconforto térmico pode ter influência na produtividade do trabalhador e na adopção de comportamentos seguros, aumentando assim a probabilidade de ocorrerem acidentes de trabalho (FACTS nº 60, AESST, 2005). Em Portugal, a legislação relativa a esta temática é pouco específica, uma vez que apenas o Regulamento Geral de Segurança do Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritório e Serviços (Decreto de Lei nº 243/86 de 20 de Agosto) recomenda valores de temperatura e humidade para os locais de trabalho, inserindo-se nestes os hospitais. Apesar disso, na ausência de legislação nacional específica, são seguidas as orientações fixadas por normas internacionais, utilizadas comummente para avaliar o conforto térmico.
Neste sentido, o presente trabalho teve como objectivo analisar e avaliar as condições de conforto térmico no Serviço de Esterilização de uma Unidade Hospitalar do Grande Porto através de duas abordagens. A abordagem objectiva com base nos pressupostos da norma *International Organization for Standardization* (ISO) 7730:2005, que possibilita avaliar o conforto térmico através da determinação dos índices *Predicted Mean Vote* (PMV) ou Voto Médio Previsível e *Predicted Percentage of Dissatisfied* (PPD) ou Percentagem Previsível de Insatisfeitos, e a abordagem subjectiva que visa obter as sensações térmicas reais e preferências térmicas dos trabalhadores através de um questionário baseado na norma ISO 10551:1995.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos utilizados no estudo são apresentados a partir da recolha de dados, através de medições das diversas variáveis, seguido da descrição dos instrumentos de análise e dos dados obtidos a partir de tratamento estatístico. O estudo visou analisar as condições de conforto térmico de um ambiente moderado, correspondente à Classe C (Conforto) da ISO 7726:1998, através da aplicação do Modelo de PMV (ISO 7730:2005) e de um questionário para obtenção das variáveis subjectivas, baseado na norma ISO 10551:1995. A recolha de dados foi realizada nos meses de Julho e Agosto de 2010, sendo que as variáveis ambientais foram recolhidas continuamente de 16 a 20 de Agosto.

2.1. Caracterização do ambiente de estudo

No presente trabalho o serviço hospitalar avaliado foi o Serviço de Esterilização. A amostra considerada (n=26) foi composta por todos os profissionais que se encontravam a desempenhar as suas funções na altura das medições das variáveis ambientais. Os trabalhadores que fazem parte da amostra apresentam as seguintes especialidades: auxiliares de acção médica e enfermeiros. O serviço funciona 24h, pelo que o horário de trabalho contempla 4 turnos.

2.2 - Instrumentos de recolha de dados

Medição das Variáveis Ambientais

O equipamento de medição das variáveis ambientais (temperatura do ar (ºC), temperatura radiante média (ºC), humidade relativa do ar (%) e velocidade do ar (m/s)), foi o analisador de microclimas, da marca Delta Ohm modelo HD32.1. que consiste num microprocessador electrónico que regista os dados que são processados através de software. Este equipamento é composto por sensores que efectuam as medições de cada variável ambiental, os quais estão conectados a um dispositivo para aquisição de dados. Este equipamento permite a medição das variáveis ambientais, com precisão, de acordo com os critérios especificados na ISO 7726:1998, sendo calibrado com periodicidade anual em laboratórios de calibração acreditados.

Determinação das Variáveis Pessoais

Relativamente às variáveis pessoais, o Isolamento Térmico do Vestuário (clo) de cada trabalhador foi determinado a partir dos valores da tabela de isolamento térmico de vestuário da ISO 7730:2005. No serviço avaliado o vestuário utilizado pelos profissionais corresponde ao fato de trabalho cirúrgico, pelo que é igual para todos os colaboradores. A taxa metabólica (met) dos trabalhadores foi estimada através do tipo de actividade predominante, determinada a partir da observação dos métodos de trabalho e tarefas desenvolvidas, seguindo-se a metodologia descrita na ISO 8996:2004.

Determinação de Variáveis Subjectivas

As variáveis subjectivas, foram obtidas através da utilização das escalas subjectivas de julgamento da ISO 10551:1995. O questionário utilizado foi dividido em 11 questões sendo que as 6 primeiras dizem respeito a questões do foro pessoal e as restantes referem-se à aferição das variáveis subjectivas (as sensações e preferências térmicas, que são necessárias para as análises comparativas entre os índices obtidos analiticamente e a real situação encontrada no caso em estudo e a aceitabilidade, tolerabilidade e avaliação afectiva).

2.3. Metodologia de Medição

Para a realização do estudo foi efectuada amostragem fixa em local representativo do ambiente a caracterizar, tendo a escolha dos locais seguido critérios de homogeneidade, para que as características do local escolhido fossem as representativas do ambiente a caracterizar. Assim sendo, o ambiente analisado foi classificado como,

homogéneo e estacionário. A partir desta análise de classificação dos ambientes, as medições das variáveis ambientais seguiram as recomendações da norma ISO 7726:1998, referentes ao posicionamento do equipamento de medição. A medição dos dados ambientais foi contínua ao longo de uma semana (das 8h de dia 16/08/2010 às 14h de dia 20/08/2010), estando o equipamento de medição programado para adquirir dados de 5 em 5 minutos. O questionário foi aplicado no início e no final de cada turno de trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo no serviço de esterilização, a amostra estudada correspondeu a todos os trabalhadores a desempenhar funções no referido serviço (n=26), junto dos quais se recolheram as variáveis pessoais e as variáveis subjectivas. A figura 1 mostra os valores obtidos das variáveis ambientais ao longo da semana. A sua análise permite verificar que os valores de humidade do ar obtidos durante a semana se enquadraram na gama de valores recomendados (50 a 70%) pelo Decreto-Lei nº 243/86 de 20 de Agosto, sendo a média semanal de 55,7%. Apesar da norma ISO 7730 referir que a humidade tem um impacto mínimo em ambientes moderados, uma percentagem muito elevada de humidade impede a evaporação do suor, reduzindo a resistência do organismo às altas temperaturas. Por outro lado, uma baixa percentagem de humidade leva a uma excessiva evaporação o que provoca secura ao nível das mucosas. No que se refere à temperatura, os valores encontrados foram superiores ao recomendado (18 a 22ºC) pelo mesmo diploma, sendo a média semanal de 24,8ºC. Se por um lado estes valores são de certa forma espectáveis, devido às características do Serviço objecto de análise, por outro propiciam a incapacidade do organismo para dissipar o calor, podendo levar ao aumento da temperatura corporal, à sonolência e por conseguinte ao cometimento de mais erros. No que respeita à velocidade do ar os valores obtidos ultrapassaram em certas ocasiões os 0,2 m/s recomendados pelo Decreto de lei 79/2006 de 4 de Abril. Contudo, a média semanal deste parâmetro foi de 0,15 m/s.

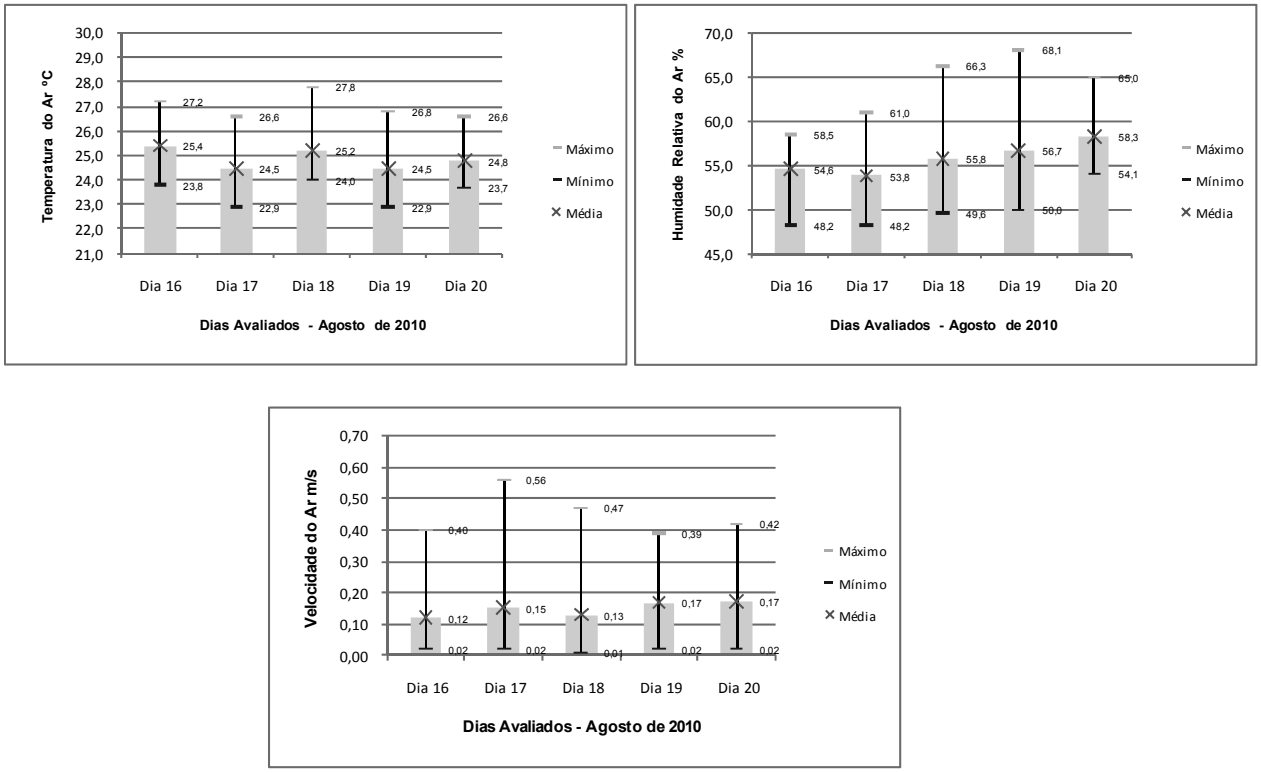


Figura 1 – Valores obtidos de temperatura, humidade e velocidade do ar.

No que diz respeito às variáveis subjectivas, a partir da figura 2, é possível observar a percentagem de respostas dadas em cada uma das opções do questionário, das sensações e preferências térmicas, respectivamente. Para uma melhor compreensão das figuras enunciadas convém relembrar que o valor de cada resposta no questionário corresponde a um dos valores da escala de sete sensações, conforme se pode observar na tabela 1.

Tabela 1 – Valoração das respostas de acordo com a escala de sete sensações

Sensações Térmicas		Preferências Térmicas	
Com muito calor	3	Muito mais quente	3
Com calor	2	Mais quente	2
Com um pouco de calor	1	Um pouco mais quente	1
Confortável, nem com calor nem com frio	0	Na mesma, nem mais quente ou frio	0

Com um pouco de frio	-1	Um pouco mais fresco(a)	-1
Com frio	-2	Mais fresco(a)	-2
Com muito frio	-3	Muito mais fresco(a)	-3

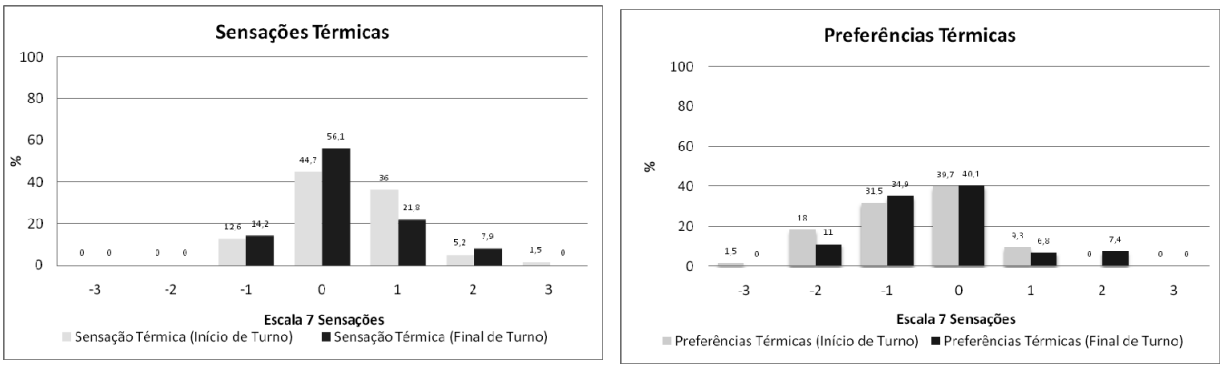


Figura 2 – Sensações e preferências térmicas no início e final de turno.

Relativamente à questão *"Como se sente neste preciso momento?"* (relativa às sensações térmicas), de uma maneira geral verifica-se a tendência dos participantes sentirem-se "Confortáveis, nem com calor nem com frio", principalmente no final do turno (56,1%). Ainda assim nota-se que uma percentagem considerável dos participantes se sentia "Com um pouco de calor" tanto no início como no final do turno (36,0 e 21,8 % respectivamente). Não obstante, constata-se também que no início do turno 12,6% dos participantes se sentiam "Com um pouco de frio", tendo 14,2% expressado a mesma sensação no final do turno. Já 5,2% e 7,9% (no início e final do turno respectivamente), sentiam-se "Com calor". No que concerne à questão *"Como gostaria de se estar a sentir neste momento?"* (referente às preferências térmicas), verifica-se que a maioria dos respondentes tanto no início como no final do seu turno optariam por manter as mesmas condições térmicas preferindo estar a sentir-se "Igual, nem mais quente ou frio" (39,7 e 40,1 % no início e final de turno, respectivamente). Todavia, uma percentagem significativa dos participantes preferia sentir-se "Um pouco mais fresco(a) ", nomeadamente 31,5% no início do turno e 34,9% no final do mesmo. Estes resultados que apontam a sensação neutra (confortável) como a mais sentida e a preferência da manutenção das mesmas condições térmicas como a resposta mais frequente, poderá ser explicada pelo facto de os ocupantes esperarem encontrar um ambiente mais confortável no interior do serviço, por este possuir sistema de climatização e também por se encontrarem aclimatados ao ambiente. Na figura 3 apresentam-se as respostas relativas às variáveis Tolerabilidade, Aceitabilidade e Avaliação Afectiva das condições térmicas do ambiente em estudo.

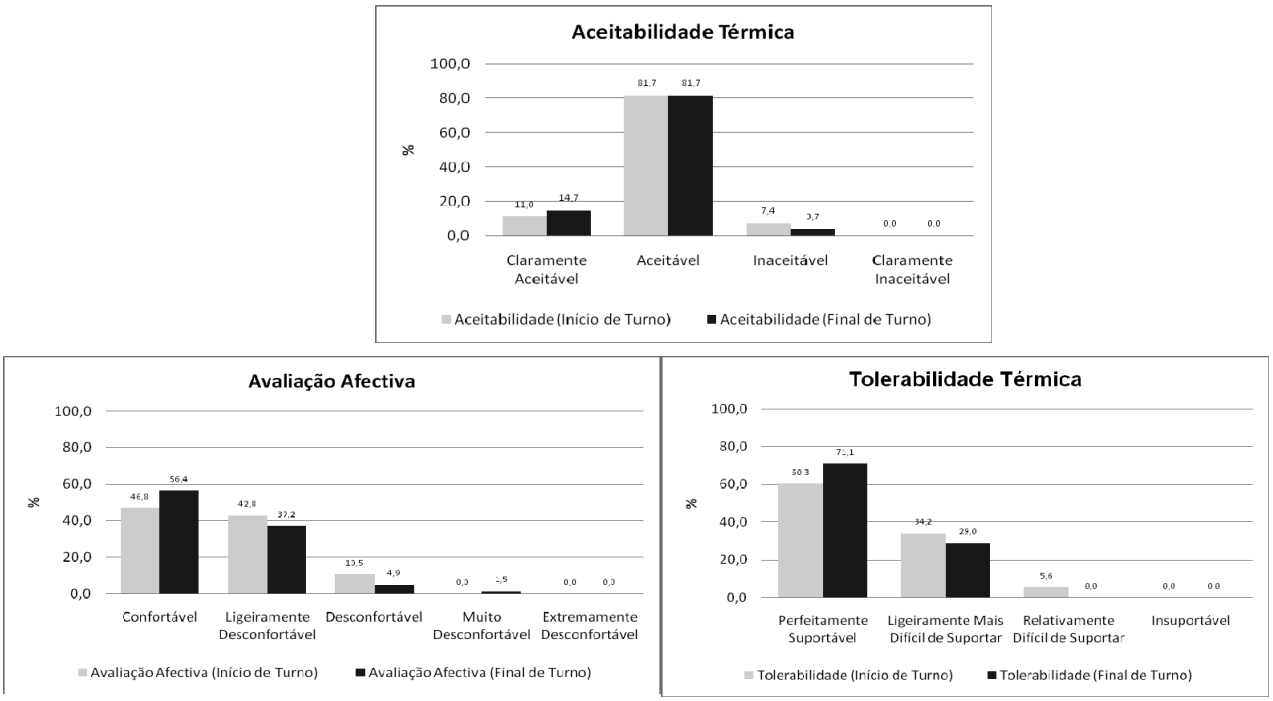


Figura 3 - Tolerabilidade, Aceitabilidade e Avaliação Afectiva dos trabalhadores em relação ao ambiente em estudo.

Conforme se pode observar pela figura 3, a análise dos questionários mostrou que os participantes classificam maioritariamente o ambiente como *Aceitável, Confortável* e *Perfeitamente Suportável*. Na tabela 2, encontram-se os resultados dos índices de conforto térmico calculados para cada dia da semana, bem como as senssões térmicas expressas pelos participantes.

Tabela 2 – Índices de Conforto e Sensação Térmica por dia

	PMV	Sensações Térmicas	PPD
Dia 16	0,8	0,5	17,4
Dia 17	0,5	0,2	10,3
Dia 18	0,7	0,5	15,2
Dia 19	0,5	0,1	10,3
Dia 20	0,5	0,4	10,7

Analisando os resultados da tabela 2, verifica-se que nos dias 17, 19 e 20 de Agosto o PMV enquadra-se na gama recomendada (-0,5 a +0,5), embora no seu limite superior, sendo, mesmo assim a sensação térmica prevista classificada como Neutra. Nos dias 16 e 18 de Agosto, o PMV está fora da gama recomendada, estando configuradas situações de desconforto térmico, sendo a sensação térmica prevista Ligeiramente Quente. No entanto, pela análise da mesma tabela, verifica-se que os valores das sensações térmicas expressas pelos participantes são em todos os dias da semana inferiores às sensações previstas pelo índice PMV. Este facto poderá ter a ver com o tempo de serviço dos colaboradores, que estando já aclimatados ao ambiente referem sentir-se confortáveis quando analiticamente os resultados apontam para uma sensação ligeira de calor. Para além deste fenómeno, pode-se colocar em causa a adequabilidade dos índices PMV/PPD para este tipo de população, podendo ser necessário aferir a existência de índices específicos para este tipo de população e ambientes ou ainda desenvolver índices que permitam determinar adequadamente o conforto térmico em meio hospitalar.

4. CONCLUSÕES

A análise das diversas situações de trabalho existentes em ambiente hospitalar identifica de modo indiscutível, numerosos factores de risco de origem profissional cuja acção pode resultar em danos para a saúde dos trabalhadores expostos (Uva, 1992). O ambiente hospitalar é propício em riscos associados à saúde ocupacional, devido à variedade de actividades aí desempenhadas.

Este estudo permitiu concluir a existência de desconforto térmico a partir do cálculo dos índices de conforto térmico, bem como inconformidade legal no que respeita à temperatura do ar. Na análise subjectiva verificaram-se resultados similares no início e final de turno, tendo sido maioritária a percepção do ambiente como confortável. Para além disso, este estudo permitiu perceber, que embora comummente utilizados para aferir ou não a existência de conforto térmico, os índices PMV/PPD poderão em certos casos ser inadequados para determinar a sensação de conforto em certos ambientes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho. (2005). FACTS-60, PT. Previsões de peritos sobre os riscos físicos emergentes associados à segurança e saúde no trabalho. ISSN 1681-2166.

Fonseca, A. (1996). Concepção dos locais de trabalho – Guia de apoio segurança higiene e saúde no trabalho. IDICT.

Neto, Francisco de Paula Bueno de Azevedo. (2004) Desenvolvimento de tecnologia de gestão para ambientes hospitalares; o caso do Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ. Dissertação de mestrado (Ciência e Tecnologia em Saúde), Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro. Consultado em Abril, 2008, em http://www.cepis.org.pe/bvsacd/cd49/azevedon.pdf

Uva, António de Sousa., Faria, Mário. (1992) Riscos ocupacionais em hospitais e outros estabelecimentos de saúde. Lisboa.: SIM e FNAM.

Análise de Riscos num Posto de Abastecimento de Combustível
Risk Assessment in a Gas Station

Carvalho, Neuza [a]; Nunes, Isabel L. [b]
[a] Galp Energia, Rua Tomás da Fonseca 1600-209 Lisboa, Portugal, neuza.carvalho@galpenergia.com
[b] Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, 2829-516 Caparica, Portugal, imn@fct.unl.pt

RESUMO
O estudo apresentado foi desenvolvido num posto de abastecimento de combustível (PAC), tendo como principal objectivo a determinação das situações de risco nos postos de trabalho existentes na loja de conveniência e na lavagem automática. O estudo foi desenvolvido em três fases. Na fase I, após a escolha das metodologias a utilizar, procedeu-se ao registo fotográfico e vídeo, e aplicou-se uma lista de verificação. Na fase II, dedicada à análise dos riscos (AR) presentes nos diferentes postos de trabalho recorreu-se a vários métodos. Na AR para acidentes de trabalho utilizou-se o método da análise de energias e o método da análise de desvios (para a identificação dos perigos) e a matriz da Norma BS 8800:2004 (para a avaliação qualitativa do nível dos riscos). Ainda nesta fase, foi caracterizada a exposição dos trabalhadores ao ruído e, pela aplicação do método RULA, avaliado o risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas do membro superior. A caracterização das consequências potenciais teve como base as nomenclaturas existentes na metodologia EEAT (Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho) e no Decreto Regulamentar 76/2007, de 17 de Julho para as doenças profissionais. Foram identificadas patologias, como por exemplo, fotodermite e, maioritariamente riscos para acidentes de trabalho, nomeadamente, lesões superficiais ou perdas de audição agudas. A fase III centrou-se no desenvolvimento de recomendações dirigidas a cada um dos perigos identificados, verificando-se que 67% das 60 medidas propostas são de fácil implementação. O recurso às metodologias seleccionadas revelou-se uma estratégia adequada permitindo identificar 36 situações de perigo inerentes aos diversos postos de trabalho, verificando-se que 22% dos riscos associados obtiveram a classificação mais elevada - riscos de nível muito elevado. A realização anual de audiogramas aos trabalhadores e a colocação de um toldo de protecção solar na lavagem auto são exemplos das medidas recomendadas para alguns destes riscos.
***Palavras-chave**: Posto de Abastecimento de Combustível, Análise de Risco, Recomendações de Segurança*

ABSTRACT
The present study was developed in a gas station (GS), and its first objective was to establish the risk situations in the existing jobs at the convenience store and auto wash. The study was conducted in three phases. In phase I, after the methodologies choice, we proceeded with the photographic and video record, as well as the implementation of a checklist. In phase II, dedicated to risk analysis (RA) in the different jobs, we resorted to various methods. In RA for accidents at work we used the energy analysis method and the variance analysis method (for identifying the hazards) and the matrix Standard BS 8800:2004 (for the qualitative assessment of the risk level. In this stage, we characterized workers exposure to noise and with the implementation of the RULA method assessed the risk of musculoskeletal injury of upper limb. The characterization of the potential consequences was based on existing classifications expresses by ESAW (European Statistics on Accidents at Work) and by the Regulatory Decree 76/2007, of July 17th for occupational diseases. We identified pathologies, such as fotodermite, and, mostly, work accidents, including minor injury or loss of hearing acute. Phase III focused on the development of recommendations addressed to each of the hazards identified, verifying that 67% of the 60 proposed measures are easy to implement. The use of the selected methods proved to be an appropriate strategy in order to identify 36 dangers inherent in many jobs, verifying that 22% of the risks had the highest rating - very high level of risk. The achievement of annual audiograms for workers and the placement of an awning sunscreen on the auto wash are examples of recommended measures for some of these risks.
***Key-words**: Gas Station, Risk Analysis, Safety Recommendations*

1. INTRODUÇÃO
O estudo teve como principal finalidade efectuar uma análise de riscos para Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais aos postos de trabalho da loja de conveniência e da lavagem auto de um PAC. Foram identificadas seis funções distintas: reposição de material no armazém, reposição de material na loja, reposição de material no *cooler*, operador de consola, apoio ao operador de consola e lavador auto.
A Análise, Avaliação e Controlo de Riscos Profissionais é um processo activo e metódico, cujo objectivo é identificar os perigos e estimar a dimensão dos riscos existentes no sistema Homem/Trabalho/Ambiente que possam acarretar acidentes. Posteriormente, é avaliada a necessidade e o tipo de medidas de controlo a implementar. Deste modo, e após o levantamento macro das não conformidades, foram identificadas as situações ou fontes com potencial para causar danos que requeriam uma análise mais exaustiva através da aplicação do Método da Análise de Energias e do Método da Análise dos Desvios a cada função identificada, bem como caracterizados os riscos associados e propostas medidas de melhoria. A designação do Tipo de Risco e dos Danos Potenciais estão em conformidade com as EEAT[9] (Acidentes de Trabalho) e com o Decreto Regulamentar nº 76/2007, de 17 de Julho (Doenças Profissionais).
As tarefas analisadas são bastante repetitivas e os trabalhadores adoptam posturas e movimentos inadequados na sua realização. Estes movimentos podem causar uma série de perturbações nas mãos, punhos, braços, ombros, pescoço e tronco, originando lesões músculo-esqueléticas. Dos vários métodos que existem destinados a avaliar os riscos ergonómicos, foi adoptado o RULA, tendo sido aplicado a cinco funções: reposição de material no armazém, reposição de material na loja, reposição de material no *cooler*, operador de consola e ao lavador auto.

Nos postos de trabalho em análise foi detectado um ruído incomodativo para os trabalhadores, tendo-se caracterizado a sua exposição ao ruído, considerando-se os valores estabelecidos pelo Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro. Por fim, foi realizada uma proposta hierarquizada das medidas de controlo, tendo em conta a sua dificuldade de implementação económica e o nível de risco determinado na análise de risco efectuada.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A determinação das situações de risco, nos postos de trabalho existentes na loja de conveniência e na lavagem auto do PAC, realizou-se com a aplicação de quatro metodologias:

I. Lista de Verificação, tendo sido utilizada para identificar as situações ou fontes com potencial para causar dano, que requeriam uma análise mais exaustiva;

II. Método da Análise de Energias e Método da Análise de Desvios, visando identificar os perigos – fontes de energia e desvios ao normal funcionamento do PAC.

De forma a estimar a dimensão dos riscos associados, com o objectivo de propor medidas de segurança de modo a eliminar ou reduzir ao máximo a exposição dos trabalhadores aos perigos existentes e tendo como finalidade diminuir a subjectividade inerente à classificação do nível do risco, utilizou-se a matriz da Norma BS 8800:2004, com os critérios estabelecidos na Tabela 1. Na Tabela 2 ilustra-se a tolerabilidade do nível de risco determinado, de forma a estabelecer prioridades de implementação das medidas de controlo dos riscos.

Tabela 1 – Critérios utilizados na avaliação do nível do risco

	Gravidade do dano		
Probabilidade de ocorrer o dano	**Ligeiro (L)**	**Moderado (M)**	**Elevado (E)**
Muito improvável (MI)	Risco muito baixo (I)	Risco muito baixo (I)	Risco elevado (IV)
Pouco provável (PP)	Risco muito baixo (I)	Risco médio (III)	Risco muito elevado (V)
Provável (P)	Risco baixo (II)	Risco elevado (IV)	Risco muito elevado (V)
Muito provável (MP)	Risco baixo (II)	Risco muito elevado (V)	Risco muito elevado (V)

Tabela 2 – Tolerabilidade dos níveis de risco

Nível do Risco	Tolerabilidade
Muito baixo	Aceitável
Baixo Médio Elevado	Riscos que devem ser reduzidos de forma a serem considerados toleráveis ou aceitáveis – Zona ALARP
Muito Elevado	Inaceitável

Nas Tabelas 3 e 4 identificam-se os critérios utilizados para a avaliação dos riscos.

Tabela 3 – Critérios utilizados na avaliação dos danos causados pelo risco

	Área	
Danos	**Saúde**	**Segurança**
Ligeiros	Não provoca paragem no trabalho	Lesões superficiais; feridas e cortes menores; irritação ocular provocada por poeiras
Moderados	Exige paragem do trabalho inferior a um dia	Dilaceração; feridas abertas ou cortes profundos; queimaduras; entorses e distensões graves; concussões; fracturas menores
Elevados	Exige paragem do trabalho superior a um dia; morte ou incapacidade	Lesões mortais; amputações; lesões múltiplas; fracturas graves

Tabela 4 – Critérios utilizados na avaliação da possibilidade de ocorrer o dano relacionado com o risco

Possibilidade de ocorrer o dano	Ocorrência típica
Muito provável	Tipicamente acontece pelo menos uma vez por semestre a um indivíduo
Provável	Tipicamente acontece pelo menos uma vez a cada cinco anos a um indivíduo
Pouco provável	Tipicamente acontece pelo menos uma vez na vida de um indivíduo
Muito improvável	Menos de 1% de possibilidade de ocorrer na vida de trabalho de um indivíduo

III. O Método RULA[5], utilizado para avaliar a falta de adequação ergonómica dos postos de trabalho, tendo em conta o risco de lesão músculo-esquelética para os membros superiores, pois os trabalhadores utilizam maioritariamente os membros superiores no desempenho das suas funções

IV. Caracterização da exposição ao ruído dos trabalhadores, recorrendo ao sonómetro – Data Logger Sound Level Meter: IEC651 Type 2, ANSI S1.4 Type 2 – avaliando-se e valorando-se a exposição diária dos trabalhadores ao ruído.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como referido anteriormente, foram aplicadas diferentes metodologias no presente estudo, sendo descritas sumariamente, nos sub capítulos que se seguem, parte dos resultados obtidos. É possível ter acesso à versão integral no Relatório de Projecto Final de Pós-graduação [2].

3.1 Lista de Verificação

A lista de verificação aplicada [2] possibilitou o levantamento macro das seguintes não conformidades:

- ✓ O lavador auto está exposto a condições atmosféricas adversas;
- ✓ Os trabalhadores estão expostos a ruído incomodativo;
- ✓ Algumas tarefas são realizadas em espaços confinados;
- ✓ Devido à falta de formação/informação, são adoptadas posturas incorrectas.

Assim, evidenciou-se a necessidade de execução de uma análise de riscos e uma análise ergonómica aos postos de trabalho, bem como caracterizar a exposição por parte dos trabalhadores ao ruído.

3.2 Análise e Avaliação de Riscos – Método da Análise de Energias e Método da Análise de Desvios

Procedeu-se ao registo fotográfico/vídeo das situações identificadas, como se exemplifica na Figura 1.

Movimento indevido na reposição dos produtos na loja

Trabalho realizado em espaços confinados (*cooler*) e a baixas temperaturas sem protecção

Acesso dos veículos à lavagem automática

Figura 1 – Registo fotográfico das situações com potencial para causar danos no posto de abastecimento

Na Tabela 5 apresenta-se um extracto dos resultados, nomeadamente, alguns dos perigos identificados, a valoração dos riscos associados, bem como, as respectivas medidas de segurança e as funções expostas.

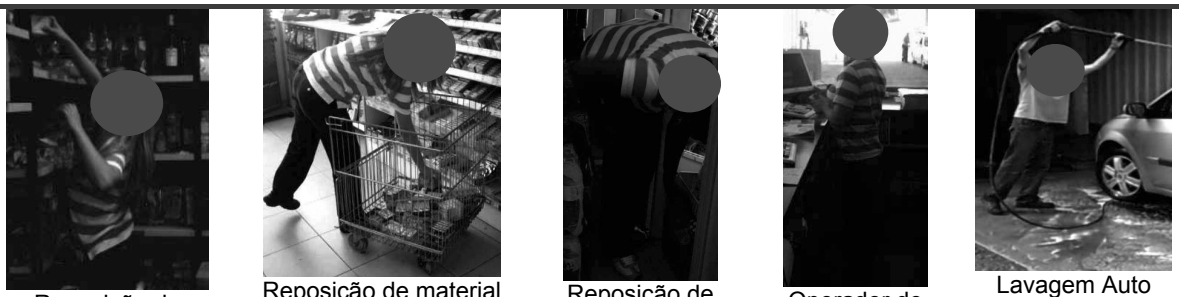
Tabela 5 – Análise, Avaliação e Controlo de Riscos às diversas funções do Posto de Abastecimento de Combustível

Energia / Desvio	Perigo	Tipo de Risco	Danos Potenciais	Caracterização do Risco		Medidas de Segurança Recomendadas	Funções expostas ao(s) risco(s)
Potencial	Queda de produtos e/ou materiais	(42) Pancada por objecto que cai (52) Contacto com agente material afiado (62) Entalação, esmagamento sob	(011) Lesões superficiais (012) Feridas abertas (019) Outros tipos de feridas e de lesões superficiais	P G NR	MP L II	Colocação de barras de travamento nas prateleiras; Reorganização do espaço de armazenagem; Utilização de calçado adequado: sapato de biqueira e sola de aço; Sensibilização dos funcionários para o correcto manuseamento dos materiais e produtos	-Reposição de material no armazém -Reposição de material na loja -Reposição de material no *cooler* -Operador de consola -Apoio ao operador de consola
Cinética	Aproximação de veículos em movimento	(44) Pancada por objecto, incluindo veículos – em rotação; movimento, deslocação (45) Colisão com um objecto em movimento, incluindo veículos – colisão com uma pessoa	(021) Fracturas simples ou fechadas (022) Fracturas expostas (051) Concussões (052) Lesões internas (120) Lesões múltiplas	P G NR	PP E V	Colocação de lombas; Colocação de barreiras delimitadoras da via de acesso	-Lavagem auto

Radiações	Ruído da máquina de alta pressão, da máquina de lavagem automática, da via rápida, da rua e de equipamentos eléctricos	(72) Constrangimento físico causado por barulho	(091) Perdas de audição agudas (099) Outros efeitos de ruído (42.01) Doença: hipoacúsia de percepção bilateral por lesão coclear irreversível	P G NR	PP E V	Colocação de material absorvente sonoro nas paredes e nos tectos, de forma a insonorizar o armazém; Manutenção dos equipamentos eléctricos; Substituição do equipamento existente por um mais evoluído tecnologicamente ou a sua manutenção periódica (não sendo possível a sua substituição); Realização de audiogramas aos funcionários com mais regularidade; Utilização de protectores/tampões auriculares	-Reposição de material no armazém -Reposição de material na loja -Operador de consola -Apoio ao operador de consola -Lavagem auto
	Radiações ultravioletas: exposição à luz solar	(72) Constrangimento físico causado por radiações, luz	(101) Insolações (102) Efeitos de radiações não térmicas (41.03) Doença: fotodermite, epiteliomas malignos da pele e melanoma maligno	P G NR	MP M V	Colocação de toldo de protecção solar; Utilização de equipamento protector das radiações solares (chapéu, protector solar, entre outros); Sensibilização dos funcionários sobre os riscos da exposição solar	-Lavagem auto
Perigos Vários	Trabalho em espaços confinados e com temperaturas baixas, realizando movimentos bruscos	(71) Constrangimento físico – sobre o sistema músculo-esquelético	(031) Deslocações (032) Entorses e distensões (039) Outros tipos de deslocações, entorses e distensões (45.02) Doença: Bursites, tendinites	P G NR	P M IV	Reorganização do espaço de armazenagem (libertação do espaço de movimentação dentro do *cooler*) Utilização de casaco térmico já disponível, calças e barrete Sensibilização dos trabalhadores sobre os riscos de trabalhar a baixa temperatura e em espaços confinados	-Reposição de material no *cooler*
Operação /Movimento (H1)	Movimento indevido: baixar para recolher produtos do carrinho e/ou colocar produtos no carrinho; ombros levantados acima da cabeça ou tronco flectido	(71) Levantando, carregando, levantando-se (72) Empurrando, puxando (73) Depondo, baixando-se (74) Em torção, em rotação, virando-se	(030) Deslocações, entorses e distensões (45.02) Doença: Bursites, tendinites	P **G** **NR**	MP **M** **V**	Substituição do carrinho existente por um com mecanismo de sensor de peso; Sensibilização dos funcionários sobre os riscos da adopção de posturas incorrectas; Montagem de suporte superior giratório de mangueira	-Reposição de material no armazém -Reposição de material na loja -Lavagem auto

3.3 Análise Ergonómica – RULA

O RULA foi aplicado às tarefas ilustradas na Figura 2.



Reposição de material no armazém | Reposição de material na loja | Reposição de material no *cooler* | Operador de consola | Lavagem Auto

Figura 2 – Funções às quais o Método RULA foi aplicado

A Tabela 6 sumaria os resultados obtidos após a aplicação desta metodologia.

Tabela 6 – Resultados obtidos com a aplicação do RULA

	Reposição de material no Armazém	**Reposição de material na Loja**	**Reposição de material no *Cooler***	**Operador de Consola**	**Lavagem Auto**
Nível de Acção segundo o RULA	**4**	**4**	**4**	**3**	**3**

Com a aplicação do RULA aos diferentes postos de trabalho, as posturas incorrectas adoptadas pelos trabalhadores são bem visíveis, realçando-se que executam tarefas repetitivas utilizando, maioritariamente, os membros superiores. Assim, as medidas recomendadas são as seguintes:

- ✓ Medidas de Engenharia: reestruturação das prateleiras, inutilizando as superiores, para que os trabalhadores não recorram a posturas incorrectas para as alcançar. Na impossibilidade desta reestruturação, utilizar uma escada de dois degraus com material sintético antiderrapante e pés com ponteiras de borracha, de forma a alcançar os produtos que se encontram em prateleiras mais elevadas, tanto no armazém como no *cooler*; disponibilização de um assento aos trabalhadores da consola, para descanso do pessoal quando não estão clientes na loja, pois a posição de pé provoca fadiga muscular ao nível do tronco e membros.
- ✓ Medidas Organizacionais: maior rotação dos trabalhadores, nomeadamente, na divisão das funções, para metade do dia de trabalho como operadores de consola e o restante tempo como apoio.

Realça-se a necessidade de formação e sensibilização dos trabalhadores para as posturas correctas no desempenho das funções, bem como as consequências quando essas não são adoptadas.

3.4. Caracterização da Exposição ao Ruído

O aparelho utilizado não regista as bandas de oitava, não sendo por isso possível seleccionar um protector auricular, sendo apenas exequível identificar se o ruído a que os trabalhadores estão expostos se encontra perto dos valores de acção ou mesmo do valor limite.

No processo de lavagem foram consideradas três etapas: a pré-lavagem, a pré-lavagem em simultâneo com a lavagem automática, ou seja, enquanto um carro está na lavagem automática o lavador está a realizar a pré-lavagem num segundo carro, estando exposto ao ruído proveniente da máquina de alta pressão e da máquina de lavagem automática. A terceira etapa considerada foi a lavagem automática. Estimou-se que o trabalhador estava 50% do tempo na segunda etapa, e os restantes 50% na primeira e terceira, lavando cerca de cem carros por dia. Na Tabela 7, apresenta-se o nível sonoro medido para cada etapa definida, bem como o nível sonoro ponderado "A" contínuo equivalente para uma exposição de oito horas, ou seja, um dia de trabalho. Para cada uma das etapas, considerou-se que o trabalhador está exposto a três tipos diferentes de ruído, tendo estes sido analisados separadamente[6].

Tabela 7 - Síntese das medições efectuadas durante a caracterização da exposição ao ruído

	Pré-Lavagem	Lavagem automática	Pré-Lavagem em simultâneo com a lavagem automática
Registo efectuado, dB(A)	77,3	76,9	79,3
Tempo, s	160	240	180
Tempo para os 100 carros, s	8000	12000	9000
$L_{EX,\ 8h}$, dB(A)	71,7	73,1	74,2

Posteriormente, determinou-se o nível sonoro da exposição diária do trabalhador, 77.9 dB(A) [6].

3.5 Proposta Hierarquizada de Medidas de Controlo

Na Tabela 8 apresenta-se a síntese das medidas de controlo recomendadas na análise de risco realizada.

Tabela 8 - Distribuição das medidas de segurança recomendadas

	Medidas de Segurança a Aplicar				
Dificuldade de implementação	Engenharia	Organizacionais	Protecção	Comportamental	Total
Baixa	10	13	9	8	40
Moderada	10	3	-	1	14
Alta	6	-	-	-	6
Total	26	16	9	9	60

Do total das sessenta medidas de controlo, as que surgem em maior número são as de engenharia, ou seja, aquelas que eliminam ou pelo menos reduzem os riscos até serem considerados toleráveis ou aceitáveis. De seguida surgem as medidas organizacionais, que actuam ao nível dos métodos de trabalho, e as de protecção, que protegem o Homem de riscos residuais. Realça-se que apesar de existirem medidas que apresentam uma elevada dificuldade de implementação, a maioria (cerca de 67%) das acções necessárias são de fácil implementação. Este cenário perspectiva que, através da aplicação de medidas que, maioritariamente, não são de difícil implementação, poder-se-á inverter o quadro de lesões dos trabalhadores.
A caracterização da exposição ao ruído por parte dos trabalhadores permitiu constatar que o nível sonoro na lavagem auto está próximo dos 80 dB(A), que corresponde ao valor de acção inferior, encontrando-se na zona ALARP, ou seja, o risco é tolerável desde que ocorra um acompanhamento ou monitorização do mesmo. Deste modo, é necessária uma intervenção activa, de modo a reduzir o risco associado.

4. CONCLUSÕES

Os métodos aplicados no PAC permitiram identificar os perigos e avaliar os riscos, possibilitando a sua hierarquização em diferentes níveis de prioridade de intervenção, visando a sua eliminação, substituição ou redução. Foram propostas sessenta medidas de controlo. Salienta-se que 67% dessas medidas apresentam um nível de dificuldade de implementação baixo. Evidenciam-se algumas das medidas de controlo de riscos mais urgentes, que deverão ser implementadas a curto prazo, nomeadamente acções de formação e sensibilização dos trabalhadores sobre os perigos a que estão expostos, assim como para a utilização dos equipamentos de protecção individuais necessários a cada função desempenhada, colocação de lombas e barreiras delimitadoras na via de acesso à lavagem auto, bem como, montagem de toldo e suporte giratório de mangueira na lavagem auto. Realça-se ainda, a necessidade de caracterizar com maior rigor a exposição dos trabalhadores ao ruído, de forma a caracterizar a exposição pessoal diária efectiva dos trabalhadores, ou seja, a exposição diária tendo em conta a atenuação proporcionada por protectores auditivos. Como apontamento final, é importante salientar que um número significativo dos riscos avaliados pode ser controlado actuando ao nível comportamental, através de acções de formação e informação aos trabalhadores.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Cabral, Fernando (2010). Gestão da Prevenção – Textos de Apoio. Curso Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho da FCT/UNL.
[2] Carvalho, Neuza (2010). Análise de Riscos num Posto de Abastecimento de Combustível, Relatório de Estudos Pós Graduados de TSSHT, FCT/UNL, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial.
[3] Freitas, Luís Conceição (2008). Segurança e Saúde no Trabalho. 1ª Edição, Edições Sílabo, Lda. Lisboa.
[4] Miguel, A. Sérgio S.R. (2010). Manual de Higiene e Segurança do Trabalho. 11ª Ed., Porto ed. Porto.
[5] Nunes, Isabel (2006). Lesões Músculo-esqueléticas Relacionadas com o Trabalho – Guia para avaliação do risco. Verlag Dashöfer, Edições Profissionais, Lda. Lisboa.
[6] DL nº 182/2006, de 6 de Setembro, Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, DR Electrónico
[7] DR nº 76/2007, de 17 de Julho, Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, DR Electrónico
[8] NP 4397 (2008). Norma Portuguesa Sistemas de segurança e saúde no trabalho, Requisitos. IPQ.
[9] Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho, Metodologia. *Comissão Europeia 2001*
[10] European Agency for Safety and Health at Work. Consulta em Julho 2010, em osha.europa.eu/pt/topics/riskassessment/index_ralink?b_start:int=20&keywords:list=risk_assessment&getRemoteLanguage=pt&submit=Pesquisar&SearchableText=
[11] Galp Energia Página de entrada. Consulta em Agosto 2010, em www.galpenergia.com

Perfil dos usuários do serviço de reabilitação do instituto nacional de seguridade social em um município brasileiro

Profile of service users of rehabilitation of the National Institute of social security in a Brazilian city

Raquel Ferreira Araruna [1], Thiago de Oliveira Assis[2]*
[1]Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Cidade Universitária, João Pessoa/PB, Brasil. Email: r*aquel.araruna@hotmail.com*
[2]Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Av. das Baraúnas, 351. Bairro Universitário. Campina Grande/PB, Brasil. Email: *thiago.oa@hotmail.com*
*Autor para correspondência.

RESUMO
INTRODUÇÃO: As lesões osteomusculares são os mais frequentes problemas de saúde relacionados ao trabalho em muitos países. Tais lesões são de grande relevância no cenário brasileiro por representar um alto custo financeiro para a sociedade, em virtude do elevado índice de afastamento do trabalho. OBJECTIVO: Analisar o perfil das doenças osteomusculares em programa de reabilitação profissional dos segurados do instituto nacional do seguro social (INSS) no município de Campina Grande-pb/ Brasil. METODOLOGIA: Estudo Documental, transversal, de abordagem quantitativa e descritivo. Realizou-se um levantamento dos 110 prontuários de pacientes do setor de Reabilitação Profissional do INSS, do período de 2007 a julho de 2009, sendo incluídos todos os dados de trabalhadores que possuissem alguma das doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho diagnosticadas previamente e que estivessem participando do programa de reabilitação proposto pelo próprio INSS. As variáveis sexo, faixa etária, diagnósticos, escolaridade, situação funcional, ramo de atividade, tempo de reabilitação profissional foram analisadas. RESULTADOS: As doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT) acometeram mais homens (71,4%) entre 21 e 30 anos de idade e com baixo grau de escolaridade. As patologias mais frequentes foram as sinovites e tenossinovites (57% do total). Quanto à renda, 40% ganham de 1 a 2 salários mínimos mensal. Entre os segurados, 51,4% conseguiram se reabilitar através do programa de reabilitação profissional em até seis meses e 69,7% retornaram ao trabalho para desempenhar uma função diferente. Após aplicação do teste estatístico de kappa, verificou-se que o estado civil (relacionado ao casamento ou a união estável) não influenciou na gênese da DORT tanto para o gênero masculino (valor kappa = 0,367 – correlação fraca) quanto para o feminino (valor Kappa = 0,029 – correlação fraca). CONCLUSÃO: Conclui-se que o programa de reabilitação profissional, dentro do período estudado, mostrou-se eficiente na reabilitação do segurado.
Palavras chave: *Transtornos traumáticos cumulativos; Reabilitação; Previdência social*.

ABSTRACT
INTRODUCTION: Musculoskeletal injuries are the most common health problems related to work in many countries. These injuries are of great relevance in Brazilian society to represent a high financial cost to society, given the high rate of absenteeism. OBJECTIVE: To analyze the profile of musculoskeletal diseases in a vocational rehabilitation program of the insured from the National Institute of Social Security (INSS) in Campina Grande-PB, Brazil. STUDY DESIGN: A Documentary, transversal, descriptive and quantitative approach. We conducted a survey of 110 medical records of patients from the Vocational Rehabilitation of the INSS, the period from 2007 to July 2009 and included all data from workers who have some of the work-related musculoskeletal disorders previously diagnosed and who were participating in the rehabilitation program proposed by the INSS. The variables sex, age, diagnosis, education, employment status, type of business, length of vocational rehabilitation were analyzed. RESULTS: Work-related musculoskeletal disorders (MSDs) affected more men (71.4%) between 21 and 30 years of age and low education level. The most frequent pathologies were synovitis and tenosynovitis (57% of total). Regarding income, 40% earn one to two monthly minimum wages. Among the insured, 51.4% were able to rehabilitate himself through the vocational rehabilitation program within six months and 69.7% returned to work to perform a different function. After applcaion od the Kappa statistical test, it was found that marital status (related to marriage or stable relationship) did not influence the genesis of the DORT for both males (kappa = 0.367 – weak correlation) and for females (value kappa = 0.029 – weak correlation). CONCLUSION: We conclude that the vocational rehabilitation program within the period studied, was efficient in the rehabilitation of the insured.
Key-Words: *Cumulative trauma disorders; Rehabilitation; Social security*.

INTRODUÇÃO

As lesões osteomusculares são os mais freqüentes problemas de saúde relacionados ao trabalho em muitos países, independente do seu grau de industrialização (BRANDÃO et al., 2005). As doenças ocupacionais são agravos à saúde do trabalhador decorrentes das condições e/ou do ambiente do trabalho capazes de levar a incapacidade ou déficit ocupacional (BRASIL, 2007). A dor crônica é um sintoma comum nesses casos que, atualmente, acomete cerca de 7 a 40% da população mundial. Conseqüentemente cerca de 50 a 60% dos que sofrem dela ficam parcial ou completamente incapacitados, de maneira transitória ou permanente, comprometendo de modo significativo a qualidade de vida (SALIM, 2003).

Segundo dados colhidos no Ministério da Previdência (2009), os acidentes de trabalho no Município de Campina Grande – PB/ Brasil tem aumentado a cada ano. Em 2006 foram 719 casos. Já em 2007 houve um aumento significativo de ocorrências, totalizando 1.058 novos casos sendo, 882 registrados sob a forma de comunicação

de acidentes de trabalho (CAT), 564 acidentes típicos, 130 acidentes de trajeto, 188 doenças ocupacionais e 5 óbitos (BRASIL, 2007).
Muitas doenças, relacionadas ou não ao trabalho, estabelecem pela sua gravidade, o imediato afastamento das atividades laborativas como parte do tratamento e/ou pela necessidade de interromper a exposição aos fatores de risco presentes nas condições e/ou ambientes de trabalho. Caso o tempo de afastamento seja superior a 15 dias, o indivíduo deverá ser encaminhado à perícia médica no Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) onde a mesma indicará se há necessidade de afastamento decorrente de incapacidade laborativa. Caso esta seja constatada desencadeará a concessão do auxílio-doença (BRASIL, 2001). O setor da Reabilitação ou Readaptação Profissional (RP) é um serviço da Previdência Social que tem o objetivo de oferecer, aos segurados incapacitados para o trabalho (por motivo de doença ou acidente), os meios de reeducação ou readaptação profissional para o seu retorno ao mercado de trabalho (BRASIL, 2007).
Baseado nas considerações supracitadas, esse estudo tem como objetivo geral analisar o perfil epidemiológico dos segurados em auxílios/benefícios concedidos pelo Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) desenvolvidos em um programa de reabilitação profissional no INSS no município de Campina Grande-PB/ Brasil.

METODOLOGIA

Esse estudo é caracterizado como Documental, transversal, de abordagem quantitativa e descritivo. A população do estudo compreendeu os trabalhadores com diagnóstico de alguma das doenças incluídas nas DORTs, segurados do INSS. Para compor a amostra, foram incluídos aqueles cujo seguro concessão auxílio benefício estivesse em vigor, e que o respectivo trabalhador estivesse participando do programa de reabilitação proposto pelo próprio INSS. Aqueles que não se enquadravam nesses critérios foram excluídas.
Para coleta dos dados foram analisadas todas as fichas de avaliação do potencial Laborativo – FAPL de A a Z disponibilizadas pelo INSS no período do ano de 2007 a Julho de 2009. Quando alguma informação não estava preenchida no prontuário, esta era codificada como dado "não informado".
Na cidade de Campina Grande existem 3 postos de atendimento do INSS. Esta pesquisa foi realizada na Agência da Previdência Social (APS) da Floriano Peixoto por ser considerado centro de referência, além de atender um maior volume de pessoas.
Os dados foram analisados através da estatística descritiva simples, sendo apresentados através de gráficos e tabelas e pelo teste estatístico de correlação de Kappa para medir a força de associação entre variáveis. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento (CESED) de Campina Grande sob o protocolo: 0054.0.405.000-09.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doenças osteomusculares foram analisadas considerando todos os casos diagnosticados e constantes da CID-10, enquadrados no Grupo XIII como Doenças do Sistema Osteomuscular e do tecido Conjuntivo Relacionadas ao trabalho, descritas no manual de Doenças Relacionadas ao trabalho. Segundo as normas do INSS, alguns fatores de risco são considerados importantes na caracterização da exposição. (BRASIL, 2001).
A tabela 1 representa a ocorrência dos diagnósticos dos segurados do INSS no período de 2007 a Julho de 2009 com suas respectivas freqüências absolutas.

Tabela 1: *Distribuição dos diagnósticos dos segurados do INSS na cidade de Campina Grande/PB no período de 2007 a Julho de 2009.*

	N	***fa* %**
DORT		
Sinovites e Tenossinovites	20	18,2
Lesões do ombro	12	11
Dorsalgias	2	1,8
Outras artroses	1	1
Total	**35**	**32**
OUTROS		
Epilepsia	4	3,6
Síndrome do túnel do carpo	4	3,6
Distúrbio da acuidade visual	5	4,5
Seqüelas de fratura	19	17,2
Amputação traumática	9	8,2
Transtorno da coluna	11	10
Diversos	17	15,4
Total	**69**	**62,5**
Não informado	**6**	**5,4**
TOTAL	110	100

FONTE: INSS. *fa* – Frequencia absoluta.

Segundo Garcia et al. (2004) as doenças que se agrupam nas DORT vem se tornando um dos principais problemas de saúde pública no Brasil. Os dados acima descritos revelam que 32% dos segurados obtiveram um diagnóstico compatível com pelo menos uma das doenças agrupadas nas DORT. Para Verhagen et al. (2007) as DORT aparecem expressivamente relacionadas a aspectos da organização laboral como longas jornadas de trabalho sem e/ou insuficientes pausas, cadência e ritmo inadequados, equipamentos e mobiliários que não respeitam as diferenças antropométricas dos trabalhadores e assim, levando-os a posturas inadequadas que outrora poderão predizer a susceptibilidade à deflagração de alguma das suas doenças.

A tabela 2 mostra a distribuição das variáveis socioeconômicas dos segurados portadores de DORT submetidos ao programa de reabilitação profissional.

***Tabela 2**. Características Sociodemográficas dos pacientes com DORT submetido ao programa de Reabilitação Profissional na cidade de Campina Grande - PB.*

Características Sociodemográficas	**N**	***fa* (%)**
Gênero		
Masculino	25	71,4
Feminino	9	25,7
Idade		
21-30 anos	21	60
31-40 anos	12	34,2
41-50 anos	2	5,7
Situação funcional		
Desempregado	1	2,9
Empregado	34	97,1
Ramo de atividade		
Indústria	28	80
Construção Civil	1	2,8
Fiação e tecelagem	1	2,8
Não informado	5	14,3
Escolaridade comprovada		
Ensino fundamental	15	42,8
Ensino médio	9	25,7
Analfabeto	1	2,8
Não informado	10	28,6
Estado civil		
Casado	20	57,1
Solteiro	12	32,3
Outro	2	5,7
Não informado	1	2,8
Número de dependentes		
0	8	22,8
1-3	23	65,7
4-6	3	8,6
Não informado	1	2,8
Renda familiar		
Menos que 1 salário mínimo	10	28,6
1 -2 salários	14	40
Mais que 4 salários	1	2,8
Não informado	10	28,6

FONTE: INSS. *fa* – Frequencia absoluta.

Nossos dados revelam que a maioria dos casos das doenças osteomusculares acometeu o sexo masculino (71,4%) numa proporção de homem/mulher de 25: 9. Um levantamento realizado no Distrito Federal/ Brasil, com uma amostra de 159 casos diagnosticados como DORT, também houve uma maior ocorrência para o gênero masculino (BRASIL, 2001). Porém Garcia et al. (2004), avaliaram 145 prontuários referentes às DORT de um serviço do Sistema Único de Saúde (SUS) em Belo Horizonte/Brasil no período de 1998 e 2000 e verificaram uma maior ocorrência para o gênero feminino, supostamente não a propensão biológica, mas devido as divisões sociais e sexuais no trabalho (SALIM, 2003). Essa forma de distribuição de tarefas nas indústrias foi desencadeada a partir da época da reestruturação produtiva, quando o trabalho "sujo" das fábricas começou a ser de responsabilidade de mulheres e crianças. As mulheres começaram a ser contratadas pelas indústrias a partir da II Guerra mundial em que os homens precisavam se alistar e as indústrias necessitavam de continuidade da produção (Nogueira, 1982), sua inserção no mercado de trabalho fez com que passassem a usufruir novos benefícios, no entanto, passou a expor novas situações de risco mórbido que predizia uma posterior deflagração das DORT. No Brasil, o anuário estatístico de acidentes de trabalho de 2006 mostra que até os 34 anos de idade, as mulheres representam maior prevalência para doenças do trabalho com CAT registrada, enquanto que a partir dos 35 anos, essa prevalência é verificada entre os homens (Brasil, 2007).

Quanto à faixa etária, 60% dos segurados em RP por DORT estavam na faixa etária entre 21 e 30 anos de idade. Garcia (2004) ressalta a preocupação com o acometimento dessa população já que diz respeito à faixa economicamente ativa. Nos estudos de Ferreira et al. (2008) as dores associadas a presença de DORT foram muito freqüentes principalmente entre os adultos jovens na faixa etária produtiva da sociedade. Esta maior

ocorrência pode está associada com a inserção dessa população às atividades mais repetitivas, com posturas inadequadas, longa jornada de trabalho, depressão, fadiga e inabilidade para execução da função. Quanto à análise da escolaridade verificamos que 42,8% tinham alcançado apenas o ensino fundamental completo ou incompleto, uma possível justificativa explanada nos estudos de Garcia (2004), seria a falta de instrução como conseqüência para não realização das medidas profiláticas por iniciativa própria, além da forma com que os menos favorecidos, do ponto de vista educacional, são recrutados para as atividades mais estressantes e extenuantes. Sampaio (1999) analisando os resultados de um programa de reabilitação profissional de Belo Horizonte com 51 servidores acometidos e após a RP mostrou que homens jovens no ensino médio são os mais prováveis ao retorno ao trabalho (90,9%). Em relação ao estado civil e o número de dependentes, mais da metade eram casados e tinham até 3 dependentes.
A tabela 3 mostra os resultados da correlação entre as variáveis DORT e Estado civil.

***Tabela 3**. Correlação entre a presença de DORT e o estado civil (Sim –para casado ou união estável; Não - para outros) dos segurados do INSS na cidade de Campina Grande/PB no período de 2007 a Julho de 2009.*

DORT						
	Homens		TOTAL:	Mulheres		TOTAL:
Estado civil	Sim	Não		Sim	Não	
Sim	15	9	24	7	2	9
Não	34	10	44	3	1	4
TOTAL:	49	19	-	10	3	-

FONTE: INSS.

Após aplicação do teste estatístico de kappa, verificou-se que o estado civil (relacionado ao casamento ou a união estável) não influenciou na gênese da DORT tanto para o gênero masculino (valor kappa = 0,367 – correlação fraca) quanto para o feminino (valor Kappa = 0,029 – correlação fraca). Verifica-se, portanto, que a presença de DORT não foi influenciada pelo estado civil (Casado ou união estável). Segundo Salim (2003) as mulheres são mais propensas ao desenvolvimento das DORT não por uma propensão biológica, mas pela forma como está inserida no trabalho, além da realização de uma jornada de trabalho dupla ou até mesmo tripla.
Na distribuição das DORTS quanto ao CID foi verificado que 57% da amostra possuía sinovite e tenossinovite, 34% lesões de ombro, 6% dorsalgias e 3% demais artroses. As sinovites e tenossinovites apresentam-se como as mais ocorrentes acometendo 57% dos portadores de DORT. Ranney (2000) ressalta a presença da força e freqüência de esforço, destacada em algumas atividades, com elevação dos membros superiores acima do nível da cabeça comprometendo os ombros, além das atividades que apresentam força e freqüência de esforços, com comprometimento das mãos e punho corroboram para a fisiopatologia dessas doenças. No Brasil, no registro de comunicações de acidentes de trabalho dos filiados ao regime da previdência social, nos anos de 1999-2001, apresentou 200 códigos inseridos no CID-10 onde as DORT responderam por mais de 22,8% dos casos de doenças do trabalho notificadas 29,6% em 2000 e 33,8% em 2001, em que a sinovite e tenossinovite representaram o diagnóstico com o maior número de notificações (Brasil, 2001).
Nossos dados revelam que as lesões do ombro representam 34% do total de lesões. Garcia (2004) enfoca em seu estudo que as tendinites eram responsáveis por quase 50% dos casos, as tenossinovites por 13% e as epicondilites por 11%. Sampaio (1999) encontrou uma ocorrência de 76,3% para as doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, sendo que os transtornos das sinóvias e tendões corresponderam a 41,3%. Leclerc (2004) analisou diferentes conjuntos de fatores de risco para dor no ombro numa amostra de 598 trabalhadores e a incidência de dor no ombro foi associada a vários fatores de risco independentes. No caso dos homens, o uso repetitivo foi um forte preditor, enquanto que os dois mais importantes fatores de risco biomecânicos para as mulheres foram à utilização de instrumentos vibratórios e a postura de trabalhar com os braços acima do nível do ombro.
A Tabela 4 mostra resultados do tempo de reabilitação profissional que os segurados permaneceram submetidos ao processo de reabilitação.

***Tabela 4.** Período de reabilitação profissional (RP) dos segurados do INSS na cidade de Campina Grande/PB no período de 2007 – Julho de 2009.*

	N	***fa* (%)**	***fr* (%)**
Tempo de RP			
< 1 mês	1	2,8	-
1 a 6 meses	18	51,4	-
7 a 12 meses	9	25,7	-
13 a 20 meses	5	14,3	-
> 20 meses	1	2,8	-
Não informado	1	2,8	-
Total	**35**	**100**	-
Retorno às funções diversas			
1 a 6 meses	12	52,17	34,28
7 a 12 meses	7	30,43	20
> 12 meses	4	17,39	11,42
Total	**23**	**100**	**69,7**
Outros	**12**	-	**34,28**

FONTE: INSS. *Fa* – Frequencia absoluta; *fr* – Frequencia relativa.

A prestação dos serviços de reabilitação profissional nos sistemas de previdência social tem uma dupla função: (1) por um lado são formas de intervenção para a redução e a superação das desvantagens causadas pelas incapacidades para os segurados, (2) por outro, são estratégias de regulação econômica destes sistemas com a finalidade de reduzir o tempo de concessão de benefícios previdenciários (TAKAHASHI, 2008). Nossos dados revelam que a média de tempo entre os segurados para RP foi de até 6 meses (51,4%) entre os segurados. Sampaio (1999) em análise sobre a implementação de um serviço de reabilitação profissional em Minas Gerais/ Brasil, com 38 servidores que retornaram ao trabalho após a conclusão da reabilitação profissional, verificou que desde a implementação da reabilitação profissional, 78 trabalhadores foram aceitos no programa. Desse total, 65 concluíram o programa de reabilitação, sendo considerados aptos para o trabalho, e 13 foram aposentados. Bültmann (2009) avaliou o gasto com os trabalhadores em licença médica por 1-3 meses devido a lesões músculo-esqueléticas, e verificou que o número de horas de ausência de doença foi significativamente menor no grupo em RP em comparação ao grupo controle. Os trabalhadores, em licença médica por 1-3 meses devido a distúrbios osteomusculares que se submeteram a uma equipe interdisciplinar, tiveram uma redução no quadro sintomático.

Nossos resultados revelam ainda que 34,28% dos segurados com DORT que faziam parte do programa de RP retornaram ao trabalho em até 6 meses, porém para executar funções diferentes daquelas que originaram o nexo causal da doença que gerou a concessão do auxílio benefício inicial. O retorno ao trabalho, em se tratando de doença crônica, é um processo complexo, que depende de fatores individuais e sociais, inclusive das percepções individuais do processo. Para Oyeflaten (2008) o medo sobre o trabalho pode ser um fator de risco para que não se obtenha sucesso no retorno ao trabalho mesmo após a submissão deste trabalhador ao processo de RP. Nesse âmbito, a duração de incapacidade para o trabalho é significativamente reduzida quando da oferta de cuidados do empregador para com o trabalhador, sendo a RP decisiva para uma diminuição no período de afastamento bem como na geração de custos associados.

CONCLUSÃO

Verifica-se na população estudada que o gênero masculino apresentou maior ocorrência para a deflagração da DORT, sendo a faixa etária entre 21 a 30 anos a mais acometida. A patologia mais desencadeada foi a sinovite. A maior parcela dos segurados retornaram ao trabalho para exercer novas funções em até seis meses após o início da concessão auxílio benefício pelo INSS. A RP, dentro dos seus limites, mostrou-se eficiente neste estudo para com os objetivos que se propõe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandão, A. G, Horta, B. L, Tomasi, E. (2005). Sintomas de distúrbios osteomusculares em bancários de Pelotas e região: prevalência e fatores associados. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 8 (3), 295-305.

BRASIL. (2001). Ministério da saúde do Brasil. Doenças Relacionadas ao Trabalho. *Manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília.

BRASIL. (2007). Ministério da previdência social, Ministério do trabalho e emprego. *Anuário estatístico de acidentes do trabalho*. São Paulo: Empresa de tecnologia e informações da previdência social - DATAPREV; 2007.

Bültmann, U, Sherson, D, Oolsen, J, Hansen, C. L, Lund, T, Kilsgaard, J. (2009) Coordinated and tailored work rehabilitation: a randomized controlled trial with economic evaluation undertaken with workers on sick leave due to musculoskeletal disorders. *Journal of occupational rehabilitation*.

Ferreira, K.A.L, Siqueira, S.R, Teixeira, M.J. (2008) Características demográficas, da dor e do tratamento dos pacientes atendidos em Centro Multidisciplinar de Dor. *Cadernos de saúde coletiva*, 16, 449- 470.

Garcia, V.M, Mazzoni, C.F, Correia, D.F, Pimenta, D.U. (2004) Análise do perfil do paciente portador de doença osteomuscular relacionada ao trabalho (DORT) e usuário do serviço de saúde do trabalhador do SUS em Belo Horizonte. *Revista brasileira de fisioterapia,* 8, 273-278.

Leclerc, A. (2004). Incidence of shoulder pain in repetitive work. *Occup Environ Med,* 61, 39-44.

Nogueira, D.P. (1982) Trabalho de mulheres. *Revista brasileira de saúde ocupacional,* 10 (38), 12-16.

Oyeflaten, I, Hysing, M, Eriksen, H.R. (2008). Prognostic factors associated with return to work following multidisciplinary vocational rehabilitation. *Journal Rehabilitation Medicine*, 40(7), 548-554.

Ranney, D. (2000). *Distúrbios osteomusculares crônicos relacionados ao trabalho*. São Paulo: Roca.

Salim, C. A. (2003). Doenças do trabalho: exclusão, segregação e relações de gênero. *São Paulo em Perspectiva*, 17, 11-24.

Sampaio, R.F, Navarro I. G, Martin M.M. (1999). Incapacidades laborales: problemas en la reinserción al trabajo. *Cad. Saúde Pública*, 15 (4) 809-815, 1999.

Takahashi, M.A.B, Iguti, A.M. (2008). As mudanças nas práticas de reabilitação profissional da Previdência Social no Brasil: modernização ou enfraquecimento da proteção social? *Cad. Saúde Pública,* 24, 2661-70.

Verhagen, A. P, Karels, C, Bierma-zeinstra, S. M, Feleus, A, Dahaghin, S, Burdorf , A, Koes, B. (2007). Exercise proves effective in a systematic review of workrelated complaints of the arm, neck, or shoulder. *Journal of Clinical Epidemiology,* 60 (2), 110-111.

Factores condicionantes do desempenho e segurança dos manobradores de empilhadores

Factors affecting the performance and safety of forklift truck drivers

Coelho, Luís[a]; Carvalhais, José[b]
[a]CEDROS, Vale de Craveiras CCI 8807 2950-731 Quinta do Anjo, luis.coelho@cedros.pt
[b]Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada, jcarvalhais@fmh.utl.pt

RESUMO
A utilização de equipamentos de manobra é indispensável em muitas actividades, mas está na origem de um número importante de acidentes de trabalho. É determinante olhar cirurgicamente para o seu enquadramento, de forma a poder analisar a articulação do homem (manobrador) com a máquina (empilhador). Esta relação, interagindo com outras variáveis do envolvimento de trabalho, tem constrangimentos que podem traduzir-se em factores condicionantes da manobra de empilhadores. Este estudo considerou precisamente factores condicionantes, como a iluminação insuficiente e a presença de ruído excessivo, com o objectivo de investigar se afectam o desempenho e segurança dos manobradores de empilhadores, bem como a sua postura de condução. Para se demonstrar esta possibilidade, recorreu-se a uma metodologia que consistiu na observação directa do desempenho de um grupo de 12 manobradores, com experiência, manobrando um empilhador num percurso com 4 etapas distintas - Recolha da Carga; Deslocação da Carga; Aparecimento Repentino de Pessoas Estranhas; e Depósito da Carga - considerando quatro cenários distintos: um com condições aceitáveis de ruído e iluminação, e os restantes com condições inadequadas dos dois factores, isoladamente ou ambos em simultâneo. Os resultados permitiram concluir da influência negativa dos factores do envolvimento de trabalho no desempenho e na postura do manobrador, visto que em todas as etapas se registaram prestações significativamente piores nos momentos em que a iluminação e o ruído estão presentes de forma não aceitável.
Palavras-chave: *Ergonomia; Empilhadores; Ruído; Iluminação, Segurança*.

ABSTRACT
Forklift truck use is indispensable in many activities but it is also in the origin of an important number of work accidents. It is very important to give a detailed look into the framing of this activity, to analyse the interaction between the man (operator) and the machine (forklift truck). This system in interaction with other work environment variables has some constraints that can be seen as factors affecting forklift truck manoeuvring. This study has been focused in factors like the presence of insufficient light and excessive noise aiming at to investigate if they affect the performance and safety of forklift truck drivers, as well as driving posture. To demonstrate this possibility a methodology consisting on performance direct observation of a group of 12 drivers with some experience was used. They drove a forklift truck in a route including four stages – Load; Transport; reaction to the sudden presence of a dummy; and unload – considering four different conditions: one with adequate light and noise conditions and the others with inadequate conditions of each factor or both simultaneously. The results allow us to conclude that work environment factors have a negative influence on forklift truck driver performance and posture because performance was significantly worse in all stages where light and noise conditions were inadequate.
Keywords*: Ergonomics; Forklift truck; Noise; Lighting; Safety*.

1. INTRODUÇÃO

O homem tem muitas limitações que podem ser de natureza física, humana e operacional. Do ponto de vista operacional, essas limitações podem ter origens diversas, decorrentes da actividade profissional e das necessidades logísticas, que podem contribuir para colocar à prova a capacidade humana. Uma delas é a necessidade de movimentar equipamentos de manobra, especialmente do tipo empilhadores, que são utilizados para os mais variados fins e actividades, desde transporte de comida em operações humanitárias até à simples movimentação entre duas áreas de uma unidade industrial (Elgowainy, A. et al, 2009).

Normalmente estas limitações materializam-se no terreno, conduzindo a acidentes e à falta de produtividade, principalmente pela ausência de controlo das diferentes variáveis que podem estar na origem do problema, como, por exemplo, falta de cumprimento de especificações do equipamento ou das instalações, formação insuficiente, condições de trabalho (iluminação, ruído), bem como a própria concepção das instalações. Os acidentes com empilhadores ocorrem em todos os sectores de actividade (National Occupational Health and Safety Commission - NOHSC, 1998), e daí resultam um número elevado de feridos e mortes por ano.

O que orientou este estudo foi a necessidade de verificar se as formulações teóricas sobre as limitações, decorrentes deste enquadramento, se verificam efectivamente e até que ponto são aceitáveis do ponto de vista organizacional, e ainda a necessidade de demonstrar ao manobrador quais as influências dos factores condicionantes no desempenho e segurança do seu trabalho. Deste modo, pretendeu-se demonstrar qual a influência de dois factores condicionantes (iluminação insuficiente e presença de ruído excessivo) no desempenho e segurança do trabalho dos manobradores de empilhadores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando a especificidade do estudo e a necessidade de se preparar um cenário, como se se tratasse de uma unidade industrial ou mesmo uma plataforma logística, recorreu-se a uma simulação que decorreu num local que reunia as condições necessárias.

Identificou-se uma amostra de 12 manobradores com experiência, facilidade proporcionada pela CEDROS, empresa de formação com experiência e infra-estruturas adequadas para formação prática de condução de empilhadores, e recorreu-se a um empilhador, também desta empresa, dotado de instrumentos que ajudaram a

monitorizar o trabalho e a recolher os elementos necessários face aos objectivos traçados. A idade desta amostra variou de 24 a 43 anos, com média de 31,3 anos e desvio-padrão de 6,22 anos.
Com a população identificada e o equipamento adequado procedeu-se à realização dos exercícios padronizados num percurso pré-estabelecido, que consistiu em quatro etapas distintas: 1. Recolha da Carga; 2. Deslocação da Carga; 3. Aparecimento Repentino de Pessoa Estranha; e 4. Depósito da Carga.
O método de observação e registo de dados considerou vários especialistas que acompanhavam de perto os exercícios e recorreu-se à gravação de imagens, registadas com recurso a câmaras estrategicamente espalhadas pelo percurso, incluindo duas câmaras colocadas no empilhador, que transmitiam dados recorrendo a um sistema de comunicação sem-fios, e que permitiam visualizar em tempo real e gravar as imagens para posterior análise. Com toda esta tecnologia e recursos disponíveis foi possível classificar o desempenho de cada manobrador de acordo com as especificações de cada etapa e respectivos critérios de avaliação apresentados na tabela 1.

2.1. Variáveis independentes
As variáveis em estudo dividiram-se em variáveis independentes, como a iluminação e ruído, e variáveis dependentes, como o desempenho e a postura do manobrador. Todas as variáveis foram verificadas em cada uma das quatro etapas identificadas.

a) Iluminação
A primeira variável ou factor condicionante analisado, foi a iluminação, considerando o período diurno e onde se garantiam valores superiores aos mínimos recomendados - 150 lux - na zona mais desfavorável, que é a zona de recolha de carga no interior das instalações. De notar que em qualquer dos momentos do exercício foram sempre garantidos valores superiores a 320 lux. Para se poder avaliar o desempenho e segurança dos manobradores, num contexto cujas condições adequadas de iluminação não estejam garantidas, foi preciso realizar também exercícios ao entardecer e noite, onde só nestas condições foi possível gerir a iluminação no local - recorrendo a iluminação artificial - obtendo facilmente condições abaixo do recomendável, ou seja, valores abaixo de 150 lux. Como a monitorização realizada era feita em contínuo, foi possível verificar que as pequenas oscilações registadas não ultrapassaram os 140 lux em qualquer dos locais – zona de realização das etapas – e em qualquer dos momentos do exercício. Nestas condições, os manobradores tiveram sempre autonomia para gerir a iluminação do próprio equipamento, mas de qualquer forma, a iluminação disponível não permite orientar os focos para a carga, apenas para o trajecto. Assim, o estudo propôs-se avaliar o desempenho e segurança dos manobradores de forma a inferir da importância e dependência da visão que, consoante a iluminância disponível, poderia influenciar os resultados.

b) Ruído
A influência do Ruído foi outro dos constrangimentos analisados nas quatro etapas do circuito. Neste caso, o manobrador foi equipado com um dispositivo (dosímetro) que permitiu recolher os valores do ruído durante o seu desempenho ao longo das etapas percorridas num registo de doses. Para podermos avaliar a influência directa do ruído propôs-se que os manobradores percorressem todas as etapas em duas circunstâncias. Uma delas em que as condições no local registavam valores de acção inferiores e aceitáveis para o estudo, mais especificamente, 78 dB(A) e outra num ambiente ruidoso, ou seja em que os valores limites de exposição estavam acima do desejável - 87 dB (A). Para se garantir um ambiente desta natureza recorreu-se à instalação e funcionamento de equipamentos industriais (com ruído típico de indústria) de forma a registar-se valores superiores aos considerados como não aceitáveis. No caso concreto obtiveram-se valores sempre superiores a 90 dB (A).

Tabela 1 - Especificação de cada etapa e respectivos critérios de avaliação

Tarefa	Especificação do Local	Critérios de Avaliação
1. Recolha da CARGA	Zona ampla sem obstáculos. Palete normalizada e carga sólida.	**- Sensibilidade dos garfos** Evitar tocar na palete durante a entrada (colocação dos garfos - (desejável) Tocar e fazer deslocar a palete - (evitar) **- Tempo que demora a carregar a carga** Os movimentos são suaves e a carga eleva-se a altura correcta - (desejável) O carregar da carga é brusco e desordenado - (evitar) ***Nota:*** *verificar se o posicionamento dos garfos é central, em relação à carga e se o manobrador não se inclina para a frente).*
2. Deslocação da CARGA	Caminho não especificado (sem marcações laterais), sem obstáculos e com bom piso.	**- Percurso** Verificar se as deslocações são direccionadas para o destino / Se optam pelos caminhos mais curtos. Verificar se a carga se mantém estável - (*desejável*) Durante a movimentação, a carga não pode abanar excessivamente de forma a fazer cair uma bola solta colocada no cimo da carga com pequena cunha - *(evitar)* **Nota:** *Aferir o tempo de deslocação e se o manobrador olha para a frente e monitoriza o caminho que percorre.*
3. Aparecimento Repentino de Pessoa Estranha	Passagem normal sem indicações específicas. No decorrer do percurso, aparece pessoa inopinadamente (boneco	**- Capacidade de Antecipação** Verificar se o manobrador parou a tempo – antes do embate - pro-actividade - (*desejável*) Colisão - *(evitar)*; **Nota[1]:** *Verificar se o manobrador se desvia para além dos limites da*

	simulador).	*passagem (desejável não ultrapassar marca de 2 metros).* **Nota**[2]: *Verificar se a expressão facial ficou alterada – o que não é desejável (se a expressão ficar muito modificada – muitas rugas no rosto – significa que houve expressão facial e susto)* **Nota**[3]: *Verificar a direcção do olhar no momento do aparecimento do factor surpresa – deseja-se que o olhar seja no sentido da marcha.*
4. Depósito da Carga	Local identificado com zonas definidas.	**- Sensibilidade dos garfos** Verificar a capacidade de colocar a carga na zona delimitada, de forma centrada - (*desejável*) **Nota**[1]: *Verificar o tempo que demora a depositar a carga e a suavidade com que deposita a carga (verificar se o movimento é suave e a carga se deposita sem impacto).* **Nota**[2]: *Verificar se a carga fica equidistante em relação aos pontos marcados e se o manobrador não se inclina para a frente.*

2.2. Variáveis dependentes

As variáveis dependentes desempenho e postura do manobrador foram verificadas em cada uma das quatro etapas identificadas.

Para avaliar o desempenho dos manobradores de empilhadores, recorreu-se também à observação directa e filmagens. Para além dos critérios descritos na especificação de cada etapa (tabela 1), estabeleceu-se, adicionalmente, uma escala de 4 níveis (tabela 2) que permitiu aferir os resultados de forma mais rigorosa, embora subjectiva, em todas as etapas do circuito.

Cientes da influência da postura do manobrador no seu desempenho, o estudo permitiu estudar esta variável na presença de valores de ruído acima do especificado legalmente e de iluminação abaixo dos valores recomendados.

Tabela 2 - Classificação do desempenho nas diferentes etapas

Classificação	Desempenho
1	Regista um desempenho seguro, com qualidade e conforto
2	Faz ajustes mas mantém o desempenho
3	Baixa o rendimento mas mantém o cumprimento da tarefa
4	Abaixo do esperado – apresenta perigo ou danos

No cenário preparado, para além das instruções sobre os requisitos para o desempenho de cada etapa, também se instruiu os manobradores para a importância da postura e foi explicado, antes de iniciarem o exercício, que deveriam mantê-la conforme previsto nos manuais de utilização do equipamento (empilhador). Para além deste aspecto, instruiram-se os manobradores de que deveriam seguir os procedimentos para que mantivessem sempre uma mão no volante, enquanto a outra estava disponível para accionar uma das muitas alavancas existentes. Na parte esquerda do volante (estando na posição de sentado) existe a alavanca da direcção e na parte direita existem as três alavancas de movimento da torre do empilhador. No início de cada circuito o manobrador foi informado para que iniciasse o exercício com o assento ajustado em relação à coluna de direcção, ajustasse os espelhos e colocasse o cinto de segurança.

Para avaliar a postura dos manobradores de empilhadores, recorreu-se também à observação directa e filmagens, para verificar o grau de desvio dos manobradores face à postura recomendada. Para além dos critérios descritos nas tabelas anteriores (1 e 2), estabeleceu-se, adicionalmente, uma escala de 4 níveis (tabela 3) que permitiu avaliar a postura em todas as etapas do circuito.

Tabela 3 – Níveis de classificação da postura

Classificação	Postura
1	Postura: - Sem alterar a sua posição no banco; - Sem alterar a postura (recomendável pelo fabricante dos equipamentos) - Sem paragens durante a acção para se posicionar e; - Sem expressão facial que indique preocupação.
2	Postura onde se regista pelo menos uma das variáveis descritas no factor "1" da classificação.
3	Postura onde se regista mais que duas das variáveis descritas no factor "1" da classificação.
4	Postura onde se registam todas as variáveis descritas no factor "1" da classificação.

No caso concreto da postura, achou-se que os resultados registados na sequência da influência simultânea dos dois factores condicionantes (ruído e iluminação) eram mais relevantes se fossem analisados enquanto condicionantes da postura, do que do desempenho, por um lado, pela importância da postura na manobra dos equipamentos e, por outro, pelos resultados alcançados na sequência da influência de apenas um factor condicionante (ruído ou iluminação), que por si só, já eram resultados significativamente diferentes.

2.3. Análise estatística

Os factores condicionantes apresentados anteriormente foram tratados para perceber de que forma podem influenciar o desempenho e segurança dos manobradores de empilhadores Para se poder fundamentar os diferentes desempenhos teve que se recorrer a uma análise estatística de forma a demonstrar se os resultados são, ou não, estatisticamente significativos. Para o efeito recorreu-se a uma análise não paramétrica para uma

amostra relacionada (Wilcoxon), uma vez que o mesmo grupo de manobradores desempenhou as tarefas nos dois contextos. Apenas se recorreu a uma análise estatística não paramétrica para duas amostras independentes (Mann-Whitney) no caso da etapa em que se pretendeu demonstrar que "factores estranhos" podem influenciar o desempenho através do Aparecimento Repentino de Pessoa Estranha (simulada por um boneco que é projectado sobre o trajecto do empilhador), em que o factor surpresa é determinante e daí ser relevante trabalhar com grupos diferentes, de forma a garantir-se essa condição. Assim, foram utilizados três grupos adicionais, de 12 manobradores cada, para avaliar esta etapa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram que os níveis de iluminação (tabela 4) e a presença de ruído (tabela 5), se não estiverem dentro de padrões aceitáveis, podem afectar negativamente a qualidade do desempenho, a segurança e a postura de condução dos manobradores de empilhadores em todas as etapas. Os resultados estão expressos numa média do desempenho dos 12 manobradores, classificado na escala de 1 a 4, onde 1 corresponde ao melhor desempenho e 4 corresponde ao pior desempenho.

Tabela 4 – Classificação do desempenho considerando o factor Iluminação no período diurno e nocturno

Tarefa	1 - Recolha da Carga		2 – Deslocação da Carga		3 - Aparecimento Repentino de Pessoa Estranha		4 - Depósito da Carga	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
Média	1,42	2,08	1,17	2,42	2,83	3,92	1,92	2,92

Tabela 5 – Classificação do desempenho considerando o factor ruído – inferior a 80 dB(A) e superior a 87 dB(A)

Tarefa	1 - Recolha da Carga		2 – Deslocação da Carga		3 - Aparecimento Repentino de Pessoa Estranha		4 - Depósito da Carga	
	Ruído Aceitável	Ruído Não Aceitável	Ruído Aceitável	Ruído Não Aceitável	Ruído Aceitável	Ruído Não Aceitável	Ruído Aceitável	Ruído Não Aceitável
Média	1,42	2,58	1,08	2,00	2,83	3,50	1,75	2,67

De facto, verificaram-se desempenhos sempre piores na presença dos factores condicionantes. Estas diferenças são estatisticamente significativas, em todas as quatro etapas do percurso, entre a condição de controlo (condições adequadas de ruído e iluminação) e as condições onde uma ou ambas as variáveis (tabela 6) independentes estavam inadequadas (ruído excessivo e/ou iluminação insuficiente).

Tabela 6 – Classificação da postura considerando ambos os factores (ruído e iluminação) em simultâneo

Tarefa	1 - Recolha da Carga		2 - Deslocar a Carga		3 - Aparecimento repentino de Pessoa Estranha		4 - Depósito da Carga	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
Média	1,50	3,25	1,25	3,25	2,83	4,00	2,00	3,50

Um dos factores descritos está directamente relacionado com a visão e percepção do espaço, indicando que uma iluminação insuficiente pode afectar a performance dos manobradores.
O outro factor está relacionado com a audição e suas conexões e com a noção da lateralidade e equilíbrio, sugerindo que a presença de um som desagradável – ruído excessivo - pode influenciar o desempenho.
A postura, em caso de luz insuficiente e na presença de ruído, principalmente se ocorrerem em simultâneo, pode ser afectada e consequentemente influenciar o desempenho e segurança, ou seja, o manobrador tem tendência a alterar a postura consoante o conforto, a segurança e as condições de trabalho existentes.

4. CONCLUSÕES

Os resultados permitiram concluir da influência negativa dos factores do envolvimento de trabalho no desempenho e na postura do manobrador, visto que em todas as etapas se registaram prestações significativamente piores nos momentos em que a iluminação e o ruído estão presentes de forma não aceitável.
Deste modo, torna-se importante a avaliação das condições de trabalho e a concepção de ambientes adequados para conseguir melhorias em termos de qualidade e segurança. No caso específico dos manobradores de empilhadores, a realização de acções de formação e o desenvolvimento de um modelo de qualificação para a função de manobrador podem desempenhar, também, um papel relevante para optimizar o desempenho destes profissionais.

5. BIBLIOGRAFIA

Albers, J., Estill, C., & MacDonald, L. (2005). Identification of ergonomics interventions used to reduce musculoskeletal loading for building installation tasks. *Applied Ergonomics*, 36, 427–43.

Aneziris, O., Papazoglou, I., Baksteen, H., Mud, M., Ale, J., Bellamy, L., Hale, A., Bloemhoff, A., Post, J., & Oh, J. (2008). Quantified risk assessment for fall from height. *Safety Science*, 46, 198–220.

Bastide, J.-C. (2006) "Travaux de montage, démontage, entretien de matériels dans les usines", Travail & Sécurité, 662, Mai, 18-19.

Cho, C-B.. Park, P., HoKim, Y., Hallbeck, S., M., & Jung, M-C. (2009). Comparison of visibility measurement techniques for forklift truck design factors. *Applied Ergonomics*, 40, 280– 285.

Decreto-Lei N.º 182/2006. Relativo às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído).

Decreto-Lei N.º 50/2005 de 25 de Fevereiro. Requisitos mínimos de segurança dos equipamentos de trabalho.

Elgowainy, A., Gaines, L., & Wang, M. (2009). Fuel-cycle analysis of early market applications of fuel cells: Forklift propulsion systems and distributed power generation. *International Journal of Hydrogen Energy*, 34, 3557 – 3570.

Horberry, T., Larsson, J., Johnston, I., & Lambert, J. (2004). Forklift safety, traffic engineering and intelligent transport systems: a case study. *Applied Ergonomics*, 35, 575–581.

Hoy, J., Mubarak, N., Nelson, S., Sweerts de Landas, M., Magnusson, M., Okunribido, O., & Pope, M. (2005). Whole body vibration and posture as risk factors for low back pain among forklift truck drivers. *Journal of Sound and Vibration*, 284, 933–946.

HSE (2000). *Safety in working with Lift Trucks*. HSE.

Manitou (2006). *Manual de Instruções de empilhadores — Modelos CD 15 P; CD 18 P; CD 20 P; CD 25 P ; CD 30 P ; CD 35 P, 547928 PO 20/10/*.

Norma ISO 8995:2002. *Lighting of indoor work places*.

Ray, P., Bishop, P., & Wang, M., (1997) Efficacy of the components of a behavioral safety program. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, 19-29.

Seelinger, M. & Yoder, J.D. (2006). Automatic visual guidance of a forklift engaging a pallet Robotics and Autonomous Systems, 54, 1026–1038.

Solman, K. (2002). Analysis of interaction quality in human–machine systems: applications for forklifts. *Applied Ergonomics*, 33, 155–166.

Monitorização das relações saúde-condições de trabalho num serviço municipalizado de água e saneamento: resultados no sector das águas

Surveillance of health-work conditions relationships in water and sanitation municipal services: results from water sector

Costa, Cláudia[a]; Silva, Catarina[b]; Saraiva, David[b]
[a] Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora, Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 19 Urb. Moinho das Antas 2784–541 Oeiras cfcosta@smas-oeiras-amadora.pt
[b], Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Estrada da Costa, 1499-022 Cruz-Quebrada-Dafundo csilva@fmh.utl.pt; davidp11s@gmail.com

RESUMO
A necessidade de monitorização dos efeitos das condições de trabalho sobre a saúde, tem emergido, por um lado devido à obrigatoriedade de dar cumprimento a normativos legais, por outro devido a uma maior sensibilização dos responsáveis, nas empresas, pela saúde e segurança no trabalho. O presente estudo integra-se na estratégia dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora (SMAS) de promover um quadro de informação, consulta e participação dos trabalhadores para potenciar a acção preventiva da segurança e saúde no trabalho. No 2º e 3º trimestre de 2010, os SMAS em colaboração com a Faculdade de Motricidade Humana (FMH), promoveram a aplicação do Inquérito Saúde e Trabalho (INSAT) aos colaboradores dos SMAS. O INSAT consiste num inquérito de tipo epidemiológico que pretende caracterizar os principais riscos profissionais e compreender a influência que os constrangimentos de trabalho têm na saúde do trabalhador, tendo em vista: 1) constituir uma primeira abordagem de monitorização das relações saúde-trabalho; 2) despistar os factores que, segundo os operadores, interferem negativamente no seu bem-estar quotidiano de trabalho; 3) estabelecer uma combinação coerente entre os dados do inquérito e os da análise subsequentente da actividade. Neste artigo apresentamos os resultados da aplicação do INSAT à Divisão de Águas. Foram inquiridos 45 canalizadores. O tratamento estatístico dos dados permitiu-nos conhecer os constrangimentos que os operadores identificam na sua situação de trabalho bem como o incómodo que sentem relativamente aos mesmos. Registámos valores de exposição e incómodo em mais de 50% dos inquiridos relativamente a vários constrangimentos ambientais, físicos, organizacionais e relacionais. O questionário inclui ainda uma apreciação do estado de saúde pelos próprios operadores. Em resultado, tornaram-se visíveis problemas do foro músculo-esquelético e emocionais relacionados com o trabalho.
Palavras-chave: inquérito, condições de trabalho, riscos profissionais, saúde, serviços municipalizados de àgua

ABSTRACT
The need of working conditions effects on health surveillance has emerged, on the one hand due to the requirement of legal regulations, on the other due to an increased awareness of the health and safety at work responsible This study is part of the Oeiras and Amadora Water and Sanitation Municipal Services (SMAS) strategy for promoting information, consultation and employee participation to enhance preventive actions of safety and health at work. In the 2nd and 3rd quarter of 2010, the SMAS, in collaboration with the Faculty of Human Kinetics (FMH), promoted the application of the Health and Work Inquiry (INSAT) to SMAS collaborators. INSAT is a kind of epidemiologic inquiry for characterizing the main professional risks and understanding the influence of work constrains on workers' health, with the aim of: 1) establishing a first approach for surveying health-labor relations; 2) identifying the factors that, according to operators, have a negative influence on their daily well-being at work and; 3) establishing a coherent combination of for surveying data and the subsequent analysis of activity. The application of this investigation fits in the municipal enterprise strategy of promoting a local framework for information, consultation and employee participation to enhance the preventive action of safety and health at work. This article presents the results of the application of INSAT to the Water Division. 45 respondents were plumbers. The statistical treatment of data allowed us to learn about the constraints that the operators identified in their work situation and the discomfort they felt about them. We recorded exposure values and discomfort in more than 50% of the respondents in various environmental, physical, organizational and relational constraints. The inquiry also includes a health status assessment by the operators themselves. As a result, musculoskeletal and emotional work-related problems became visible.
Keywords: *inquiry, work conditions, professional risks, health, water municipal services*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 20 anos, as preocupações com os efeitos das condições de trabalho no estado da saúde dos trabalhadores têm dado origem, na União Europeia, não só a mudanças importantes na legislação sobre esta matéria, como também, ao desenvolvimento de abordagens monitorização das relações trabalho-saúde.

A Eurofound (Fundação Europeia para a Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho - http://www.eurofound.europa.eu/surveys/index.htm) realiza desde 1990 um inquérito (European Working Conditions Survey (EWCS) em 1990/91, 1995, 2000, 2005 e 2010**)** tendo em vista contribuir para a concepção e estabelecimento de melhores condições de vida e de trabalho. A análise detalhada dos dados do inquérito tem permitido identificar tendências novas e emergentes, bem como fornecer dados para a definição de estratégias da política europeia em matéria de condições de trabalho.

O EWCS tem vindo a demonstrar a relevância de se analisar um conjunto mais vasto de variáveis, para além daquelas que tradicionalmente são utilizadas para identificar as doenças profissionais oficialmente reconhecidas, permitindo uma visão mais completa do conjunto de factores que interferem na saúde e na qualidade de vida no trabalho.

É nesta perspectiva que em 2007 um grupo de investigadoras portuguesas anuncia uma "proposta metodológica para a análise dos efeitos das condições de trabalho na saúde" (Barros-Duarte & Cunha, Lacomblez, 2007, p.54), o inquérito saúde-trabalho: INSAT. A ideia que preside a proposta do INSAT é a de construir "um instrumento suficientemente global – que permitisse recolher de forma completa os factores que intervêm nas várias dimensões de saúde – e suficientemente específico – que abrangesse os outros problemas e doenças provocadas pelas condições de trabalho, para além das doenças profissionais oficialmente reconhecidas." (Barros-Duarte & Cunha, 2010, p.19). Segundo as autoras o INSAT procura "compreender de que forma os trabalhadores avaliam as características e as condições do seu trabalho, o seu estado de saúde, e que tipo de relações estabelecem entre a sua saúde e o seu trabalho" (Barros-Duarte & Cunha, Lacomblez, 2007, p.59).
Os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras e Amadora, empresa municipal, tem procurado, nos últimos anos, promover um quadro de informação, consulta e participação dos trabalhadores com o objectivo de potenciar a acção preventiva da segurança e saúde no trabalho. Embuida nesta estratégia e em parceria com a Faculdade de Motricidade Humana (FMH), a Divisão de Gestão de Recursos Humanos promoveu no 2º e 3º trimestre de 2010, a aplicação do INSAT aos colaboradores dos SMAS.
O objectivo da aplicação do INSAT foi obter dados sobre as consequências do trabalho e das condições de trabalho actuais e passadas ao nível da saúde e do bem-estar dos operadores, tendo em vista: 1) constituir uma primeira abordagem de monitorização das relações saúde-trabalho; 2) despistar os factores que, segundo os operadores, interferem negativamente no seu quotidiano de trabalho 3) estabelecer uma combinação coerente entre os dados dos inquéritos e os da análise da actividade subsequentente.
Neste artigo pretendemos apresentar os resultados mais relevantes da aplicação do INSAT à Divisão de Águas (noutro artigo, neste livro de actas, apresentamos os resultados mais relevantes da aplicação do INSAT à Divisão de Saneamento).

2. METODOLOGIA

2.1.O INSAT: A afirmação de uma proposta metodológica

O INSAT consiste num inquérito de tipo epidemiológico que pretende caracterizar os riscos profissionais e compreender a influência que os constrangimentos de trabalho têm na saúde do trabalhador.
Está organizado em vários grupos de questões procurando abranger vários factores, nomeadamente constrangimentos (ambientais, físicos, organizacionais e relacionais) e características do trabalho a que os operadores estão expostos e o incómodo que isso lhes provoca (assinalando um de cinco níveis: de nenhum incómodo até bastante incómodo), formação, aspectos da vida extra-profissional, e caracterizar o estado de saúde, não só no que respeita às patologias confirmadas mas também abarcando, "deliberadamente, as queixas e os problemas ditos infra-patológicos" e as suas relações com o trabalho" (Barros-Duarte & Cunha, 2010, p.21).
A primeira parte do inquérito – O Trabalho – inclui um conjunto de questões gerais relativas à situação de trabalho (actividade principal, enquadramento organizacional, situação contratual, tipologia de horário de trabalho). A segunda parte do inquérito – Condições e Características do Trabalho – reúne questões dedicadas à análise das exposições do trabalhador a determinadas condições, organizadas em 3 categorias, constrangimentos ambientais e físicos, constrangimentos organizacionais e relacionais e características do trabalho. Face a cada condição apresentada, o operador deve responder se esteve exposto no trabalho actual, passado ou se nunca se confrontou com essa condição. Caso a sua resposta seja afirmativa, deve indicar o grau de incómodo que ela lhe provoca assinalado um dos cinco níveis da escala de resposta. Na terceira parte - Condições de vida fora do trabalho – procura-se dar visibilidade a uma outra dimensão do quotidiano, que embora distante da actividade de trabalho não deixa de lhe estabelecer ligações. Na quarta parte – Formação e trabalho – procura-se caracterizar as situações de formação nos últimos 12 meses. Na quinta parte – Saúde e trabalho – estão agrupados 3 domínios, os acidentes de trabalho e as doenças profissionais e as informações sobre riscos profissionais e respectiva protecção individual e colectiva. Na sexta parte - A minha saúde e o meu trabalho - são elencados vários problemas de saúde, físicos e psicológicos que o trabalhador deve assinalar caso sinta ou tenha sentido sendo-lhe solicitado que estabeleça relação desses problemas com a situação de trabalho.A última parte – A minha saúde e o meu bem-estar - corresponde à versão portuguesa do Perfil de Saúde de Nottingham que permite colocar em evidência outras relações entre a saúde e o trabalho que "embora não retratem situações patológicas, perturbam o bem-estar dos trabalhadores e dificultam a sua vivência no dia-a-dia de trabalho" (Barros-Duarte & Cunha, 2010, p.22). Este perfil é "constituído por um conjunto de itens agrupados em seis dimensões de saúde, designadamente: a energia, a dor, as reacções emocionais, o sono, o isolamento social e a mobilidade física" (id. p.21).
O preenchimento do inquérito foi individual e anónimo em sessões colectivas de, no máximo, 10 operadores, sob a orientação dos investigadores envolvidos, neste caso da Técnica do serviço e de um elemento da FMH. Depois de explicados os objectivos e a forma de preenchimento do inquérito cada operador faz o preenchimento autonomamente, podendo sempre em caso de dúvida solicitar esclarecimentos aos investigadores presentes na sala.
O tratamento dos dados foi realizado com recurso ao programa estatístico SPSS versão 17.0, procedendo-se a uma análise estatística de tipo descritiva (frequências absolutas e relativas).

2.2.Características da população estudada

Num universo de 404 colaboradores dos SMAS, o INSAT foi aplicado a 354. Foram inquiridos 45 operadores, do sexo masculino, com função de canalizadores da Divisão de Águas. Este grupo tem 48,69±8,32 anos de idade, 17,68±9,25 anos de antiguidade na função e mais de metade apresentam uma escolaridade igual ou superior ao 3º ciclo.

3. RESULTADOS DE UMA ANÁLISE MULTI-NÍVEL DAS RELAÇÕES SAÚDE-TRABALHO

3.1. O ponto de vista dos canalizadores sobre as características e condições do seu trabalho

Os resultados permitiram-nos conhecer os constrangimentos que os operadores identificam na sua situação de trabalho bem como o incómodo que sentem relativamente aos mesmos. Na tabela 1 apresentamos os resultados mais relevantes em termos de exposição e respectiva perceção de incómodo (respostas nos níveis "incómodo", "bastante incómodo", "muito incómodo").

Dos constrangimentos ambientais somente a exposição a "calor e frio intenso" e a "poeiras ou gases" são assinalados por mais de 50% dos inquiridos (respectivamente 66,7% e 64,4%), sendo igualmente aqueles. que apresentam maiores percentagens de incómodo. É excepção o constrangimento "agentes biológicos", que embora seja indicado por um número reduzido de operadores (22,2%), 90% deles afirmam que essa exposição os incomoda. Este grupo profissional realiza o seu trabalho ao ar livre, sujeito a diferentes condições climatérias entre as quais a radiação solar (radiações ionizantes). No entanto, a exposição a este constrangimento foi apenas indicada por 13,3% dos inquiridos. Este facto leva-nos a assumir que há pouca consciência dos riscos ambientais a que estão efectivamente sujeitos.

A exposição a constrangimentos físicos obtém uma maior quantidade de respostas afirmativas. São percepcionados como incomodativos os constrangimentos físicos, "permanecer muito tempo de pé na mesma posição" (89,5%), esforços físicos intensos (75%), "permanecer muito tempo de pé com deslocamento" (69,6%) e "posturas penosas" (70,4%). Estes resultados concordam com a natureza da actividade de trabalho: manual, realizada dentro de valas ou ao nível do solo, obrigando a permanencer na postura de pé durante longos períodos da jornada de trabalho, ou agachada ou ainda com flexão do tronco. Este nível de incómodo é pois indiciador da penosidade do trabalho destes profissionais.

Tabela 1 – Exposição e percepção a constrangimentos ambientais, físicos, de ritmo, de autonomia relacionais e características do trabalho, em frequência relativa (Dados Parciais) (N=45).

Natureza do constrangimento	Constrangimento	Exposição (%)	Percepção de incómodo (%)
Ambientais	Calor ou frio intenso	66,7	70,0
	Poeiras ou gases	64,4	71,4
	Ruído nocivo ou incómodo	42,2	78,9
	Ruído muito elevado	31,1	57,1
	Vibrações	28,9	53,8
	Agentes biológicos	22,2	90,0
Físicos	Subir ou descer com muita frequência	73,3	67,7
	Posturas penosas	60,0	70,4
	Esforços físicos intensos	55,6	75,0
	Permanecer muito tempo de pé com deslocamento	53,3	69,6
	Permanecer muito tempo de pé na mesma posição	44,4	89,5
	Gestos repetitivos	35,6	56,3
Ritmo de trabalho	Ter de resolver problemas imprevistos sem ajuda	77,8	43,8
	Ter de ultrapassar o horário normal	75,6	45,2
	Ter que "saltar" ou encurtar uma refeição ou nem realizar pausa	66,7	64,3
	Ter de me apressar	51,1	63,6
	Ter de me adaptar a mudanças de métodos e instrumentos de trabalho	51,1	43,5
	Depender de normas de produção ou prazos rígidos a cumprir	46,7	57,1
	Ter de fazer várias coisas ao mesmo tempo	44,4	50,0
	Ter de dormir a horas pouco usuais	44,4	64,7
	Situações que obrigam a deitar-me depois das 24h	44,4	52,6
	Frequentes interrupções	40,0	44,4
	Ter que manter o olhar fixo sobre o trabalho sem poder desviar	35,6	73,3
	Depender dos pedidos directos dos clientes/utentes	31,1	21,4
Autonomia	Não poder participar na escolha do horário de trabalho	40,0	38,9
	Não poder escolher os momentos de pausa	37,8	52,9
	Não poder alterar a ordem de realização das tarefas	37,8	29,4
	Não ter liberdade para decidir como realizar o meu trabalho	26,7	36,4
Relações de trabalho	Contacto directo com o público	91,1	12,8
	Suportar as exigências do público	82,2	41,7
	Situações de tensão nas relações com o público	82,2	65,7
	Necessidade de ajuda de colegas apesar de nem sempre existir	80,0	31,4
	Risco de agressão verbal do público	80,0	54,3
	Responder às dificuldades ou sofrimento de outras pessoas	73,3	37,5
	Risco de agressão física do público	60,0	64,0

	Risco de agressão verbal de colegas de trabalho	48,9	71,4
Características do trabalho	Sempre a aprender	97,8	14,0
	É um trabalho criativo	82,2	17,6
	É um trabalho variado	77,8	18,2
	Sempre na presença de outros	73,3	12,9
	É um trabalho com hiper-solicitação	62,2	33,3
	É um trabalho que dificilmente conseguirei realizar quando tiver 60 anos	42,2	72,2
	É um trabalho muito complexo	33,3	28,6
	Não é reconhecido pelos colegas	31,1	38,5
	Não é reconhecido pelas chefias	28,9	46,2

"Ter de resolver problemas imprevistos sem ajuda"(77,8%), "ter de ultrapassar o horário normal" (75,6%), e "ter que "saltar" ou encurtar uma refeição ou nem realizar uma pausa" (66,4%) são os constrangimentos organizacionais mais assinalados pelos operadores. Destes, o último é o que detém maior percepção de incómodo (64,3%). Estes e outros resultados de natureza organizacional, apresentados na tabela 1, sugerem-nos a necessidade de reflectir sobre esta dimensão do trabalho (em particular sobre as questões ligadas ao ritmo de trabalho) e procurar encontrar soluções no sentido de reduzir o seu impacto no quotidiano de trabalho.
Constrangimentos derivados de falta de autonomia para realizar escolhas no exercício da actividade de trabalho são apontados por menos de 50% dos operadores inquiridos, sendo a percepção de incómodo associada também inferior a 50% (exceptua-se "não poder escolher os momentos de pausa" com 52,9%). É interessante registar esta visão sobre a autonomia no trabalho, quando este grupo se encontra na base da hierarquia, sem margens de manobra para fazer escolhas sobre o seu trabalho. Diremos que os resultados revelam uma "ausência" de consciência, um tipo de resignação à condição de subordinados a que (quase) sempre estiveram sujeitos, visto que poucos são os que apontam isso como um constrangimento.
Os constrangimentos derivados do contacto directo com o público são os que mais se evidenciam nas relações de trabalho: "suportar exigências do público" (82,2%), "situações de tensão nas relações com o público" (82,2%) "risco de agressão verbal do público" (80%). No entanto, estes constrangimentos não são sentidos como incomodativos pela generalidade dos individuos: respectivamente 41,75%, 65,7% e 54,3%. Nas relações entre colegas destacam-se os constrangimentos resultantes da "necessidade de ajuda, apesar de nem sempre existir" (80%) ainda que não constitua um incómodo para muitos dos inquiridos (31,4%) e o "risco de agressão verbal dos colegas" que é sentido como um incómodo por 71,4% dos respondentes afirmativamente.
O trabalho dos canalizadores é por eles visto como uma actividade que obriga a aprendizagens constantes, incentiva à criatividade e é variada. A nenhuma destas características estão associados níveis de incómodo apreciáveis. Curiosamente a antevisão da impossibilidade de realizar o seu trabalho quando tiver 60 anos revela incómodo a 72,2% dos inquiridos que responderam afirmativamente a este constrangimento.

3.2. Efeitos do trabalho na saúde e bem-estar dos canalizadores

Os "problemas músculo-esqueléticos" (35,6%), as "dores nas costas" (57,8%) e as "feridas por acidente" (37,8%) são os problemas de saúde relacionados com o trabalho, mais assinalados pelos inquiridos (tabela 2). As características da actividade de trabalho, tal como expostas anteriormente, parecem provocar efeitos na saúde, em particular no sistema músculo-esquelético. Podemos constatar resultados similares na tabela 3.

Tabela 2 – Ocorrência de problemas de saúde e sua relação ou agravamento pelo trabalho, em frequência relativa (Dados Parciais) (N=45).

Problema de Saúde	Ocorrência (%)	Relacionado ou agravado pelo trabalho (%)
Dores nas costas	57,8	90,5
Problemas de visão	53,3	14,3
Feridas por acidente	37,8	93,3
Problemas músculo-esqueléticos	35,6	90,9
Dores de cabeça	31,1	25,0
Problemas nervosos	28,9	70,0

Tabela 3 – Ocorrência de problemas de saúde e bem-estar e sua relação com trabalho (itens da versão portuguesa do Perfil de Saúde de Nottingham) em frequência relativa (Dados Parciais) (N=45).

Problema de Saúde ou Bem-estar	Ocorrência (%)	Relação com o trabalho (%)
Tenho dores durante a noite	26,7	66,7
Sinto-me nervoso tenso	31,1	50,0
Tenho dores quando mudo de posição	33,3	73,3
Tenho dificuldade em baixa-me	20,0	55,6
Acordo cedo e tenho dificuldade em voltar a adormecer	26,7	58,3
Ultimamente perco a paciência com facilidade	17,8	62,5
Tenho dores quando estou de pé	22,2	80,0
Tenho dificuldade em estar de pé durante muito tempo	28,9	61,5

As dores e as dificuldades na mobilidade, ainda que não constituam uma situação patológica confirmada, são, sem dúvida, sinais indiciadores da penosidade do trabalho dos canalizadores (tabela 3). É também interessante notar a existência de respostas afirmativas a dimensões do bem-estar e que na opinião dos inquiridos se relacionam com o trabalho. Estes dados sugerem-nos uma possível relação com os problemas organizacionais (em particular de ritmo de trabalho). Independentemente da origem, é um facto que estes problemas comprometem a capacidade de trabalho e o bem-estar quotidiano destes profissionais. Os canalizadores quando questionados sobre se consideram que a sua saúde está ou foi afectada pelo trabalho, 28,9% responde afirmativamente.
Estes dados sugerem a necessidade de se proceder à análise e avaliação dos riscos existentes, tendo em vista promover melhorias tendentes a travar a evolução e extensão destes problemas.

4. CONCLUSÕES

Com a aplicação deste inquérico procurámos desenvolver a primeira abordagem de monitorização das relações saúde-trabalho nos SMAS de Oeiras e Amadora. Neste artigo apresentamos os dados relativos ao sector das águas.
Fomos surpreendidos pelos resultados da percepção de exposição a factores do ambiente físico, revelando pouca consciência dos riscos a que estes profissionais estão expostos. Este facto sugere a necessidade de renovar projectos formativos a este nível. Os resultados evidenciaram a necessidade de repensar a planificação do trabalho, tendo em vista ultrapassar os problemas derivados de prazos e da pressão do público.
A aplicação deste inquérito permitiu-nos uma leitura dos efeitos das condições de trabalho na saúde dos canalizadores, evidenciando-se os problemas de natureza músculo-esquelética, associados a dor e com repercusões na mobilidade, provavelmente reflexos das exigências físicas da actividade de canalizador. Foram identificados igualmente problemas emocionais que associamos às relações de trabalho e à dimensão temporal da actividade. Tratam-se pois de “pequenos” problemas de saúde, indiciadores de “relações menos visíveis entre a saúde e o trabalho”, (Barros-Duarte, Cunha, 2010, p. 22) e cujo prazo de manifestação se dilata numa vida de trabalho. Conseguimos incorporar com a aplicação do INSAT uma dimensão subjectiva do bem-estar no trabalho que nem sempre é considerada nas análises causa–efeito das relações trabalho-saúde. Estes dados agora revelados exortam-nos a uma abordagem subsequente de análise da actividade, incluindo a sua dimensão colectiva de modo a podermos melhor interpreta-los.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros-Duarte, C., Cunha, L. & Lacomblez, M. (2007). INSAT: uma proposta metodológica para análise dos efeitos das condições de trabalho sobre a saúde. Laboreal, 3, (2), 54-62.
http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU547112311:499682571
Barros-Duarte, C. & Cunha, L. (2010). INSAT2010 – Inquérito Saúde e Trabalho: outras questões, novas relações. Laboreal, 6, (2), 19-26
http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582234;5252:5:5292

Ambiente Térmico Quente e o seu impacto na produtividade e sinistralidade.
Hot Thermal Environment and its impact in productivity and accidents.

Costa, Emília Quelhas da[a]; Baptista, J. dos Santos[b]; Diogo, M. Tato[c]; Magalhães, A. Barbedo[d].
[a,b,c] CIGAR/FEUP, [d] LAETA/FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto, Portugal
[a]eqc@fe.up.pt; [b]jsbap@fe.up.pt; [c]tatodiogo@fe.up.pt; [d]barbedo@fe.up.pt

RESUMO
Conhecer as causas que condicionam a reacção humana a diferentes condições de temperatura e humidade pode ser um primeiro passo para encontrar soluções que minimizem o problema. O presente artigo pretende analisar a abrangência dos efeitos das temperaturas extremas (quentes) em diferentes contextos ocupacionais, através da apresentação do estado de arte neste domínio, nomeadamente do seu impacto, por um lado nas condições de segurança, higiene e saúde (plano ocupacional) e, por outro, na produtividade (plano económico). Este estudo tem por base uma pesquisa bibliográfica, que serve de suporte para a sistematização dos desenvolvimentos efectuados pelos diferentes autores, com especial enfoque nas relações entre o ambiente térmico quente com a sinistralidade e a produtividade. Como consequência do tipo de exposição a temperaturas elevadas (interiores ou exteriores), são frequentes variações de comportamento, humor, distracção, fadiga, desmotivação e absentismo. Salientam-se ainda outros problemas como os já conhecidos choque e colapso térmico, desidratação e desmineralização, cujos efeitos são variados e conduzem a situações, como a diminuição da capacidade mental, a diminuição da destreza, e o aumento do tempo de reacção (no caso da desidratação), podendo ainda causar doenças crónicas e, em alguns casos, a morte. Aumentos da temperatura central do corpo e exposições crónicas a níveis elevados de stress por calor estão também associados a doenças, como infertilidade temporária (homens e mulheres), elevada frequência cardíaca, distúrbios de sono, cansaço e irritabilidade.
Palavras-chave: Ambiente Térmico, Calor, Índices Térmicos

ABSTRACT
To acknowledge the causes that restrict human body reactions to different temperature and humidity environments may be the first step toward finding solutions to minimize the problem. The present paper intends to analyze the broad effects of extreme temperatures (hot) in different occupational scenarios through the state of the art in this field, namely its impact upon: i) health and safety conditions (occupational approach) and ii) productivity (economic approach). This study is based on a bibliographic references research, as a support to structure developments carried out by different authors, with special focus on the relationship between hot thermal environments and productivity and work-related injury statistics. Work absence, lack of motivation, tiredness, absent-mindedness, humor and behaviour changes are common consequences of exposure to extreme high temperatures, whether indoors or outside.
Other problems should be noted such as thermal shock and collapse, dehydration and demineralization, having various effects and can lead to scenarios of lack of skillness; loss of mental capacity; in the case of dehydration, increase in reaction time and can also cause chronic illnesses and in some cases death. Core body temperature rises and chronic exposures to high levels of heat stress are also associated to certain diseases, such as temporary infertility (both men and women), high heart rate, sleep disorders, tiredness and irritability.
Keywords*:* Thermal environment, Heat, Thermal Index

1. INTRODUÇÃO
No âmbito da melhoria das condições de trabalho, da qualidade de vida, da segurança e produtividade, o ambiente térmico desempenha um papel importante. A produtividade é condicionada pelo conforto / desconforto percepcionado pela população, afectando assim diferentes áreas ocupacionais. A questão que se coloca é se existem temperaturas para as quais o trabalho se pode tornar perigoso. Segundo vários estudos, a resposta é claramente positiva, pois a excessiva exposição ao calor, está relacionada com o Stress por calor, sendo prejudicial para a saúde.
Os factores ambientais que afectam a saúde do trabalhador quando exposto ao calor excessivo no local de trabalho são a temperatura, a humidade, o calor radiante (do sol ou de outra fonte) e a velocidade do ar [4].
A combinação de calor e humidade pode ser um perigo grave para a saúde, durante os meses de verão, para trabalhadores em espaços exteriores (por exemplo, hotéis, praias, quintas e operários de construção) ou para trabalhadores no interior (por exemplo: cozinhas, lavandarias, padarias, fundições,…) que correm o risco de desenvolvimento de doenças relacionadas com a exposição ao calor.
O choque térmico afecta a vida de indivíduos aparentemente saudáveis de maneira trágica, como atletas [1], militares [2] e trabalhadores industriais.
O presente artigo tem por base uma pesquisa bibliográfica, a qual serve de alicerce para uma sistematização dos desenvolvimentos efectuados por diferentes autores, com especial enfoque nas relações entre o ambiente térmico quente (quer seja directamente relacionado com as ondas de calor, quer inerente aos próprios processos industriais) e a sinistralidade e entre o ambiente térmico quente e a produtividade. A pesquisa contemplou diferentes tipos de fontes, como livros, artigos científicos, base de dados bibliográficos e sites de instituições dedicadas à saúde ocupacional a nível internacional.

2. AMBIENTE TÉRMICO QUENTE
Os ambientes térmicos quentes, são meios para os quais o balanço térmico, calculado na base das trocas de calor por radiação e convecção é positivo. Quando esta situação acontece, os sensores da pele verificam o diferencial de temperatura entre o corpo e o ambiente e informam o hipotálamo, que inicia o processo de vasodilatação permitindo

que uma maior quantidade de sangue percorra os vasos superficiais, aumentando assim a temperatura da pele e propiciando uma maior dissipação de calor por convecção e radiação. Neste caso, a sudação é um mecanismo fundamental para intensificar a perda de calor para o ambiente. Os factores ambientais que afectam a saúde do trabalhador quando exposto ao calor excessivo, para além da temperatura e humidade, são ainda o calor radiante (do sol ou de outra fonte de calor) e a velocidade do ar. Também as características pessoais, têm influência, como por exemplo: a idade o peso, o estado físico, as condições orgânicas, a aclimatação, o metabolismo/actividade e o vestuário. As vítimas de stress térmico são incapazes de notificar os sintomas, por conseguinte, muitas vezes a sobrevivência depende da supervisão de colegas de trabalho, habituados a identificar os sintomas e procurar ajuda médica.
A actividade, assim como o isolamento do vestuário, num determinado espaço devem ser estimados. Na Figura 1, são demonstradas taxas metabólicas correspondentes à actividade e na Figura 2 os valores em clo diferentes tipos de vestuário. O isolamento térmico é expresso em "clo", sendo que 1 clo é igual a 0,155m^2.k/W, determinado através de medições em manequins aquecidos. [3].

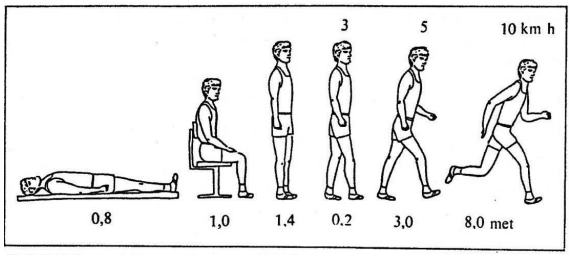


Figura 1 – Taxa metabólica em diferentes actividades

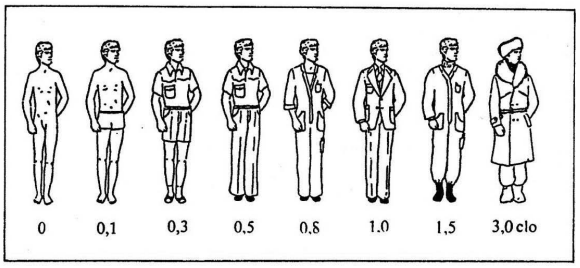


Figura 2 - Valor clo para diferente vestuário (1clo=0,155m^{2}k/W)

Fonte: (P.O.Fanger, 1986)

2.1. Ambiente Térmico Quente Interior.
São várias as actividades efectuadas em ambientes quentes, ou em ambientes quentes e húmidos, o que implica que muitas pessoas passem parte do seu tempo de trabalho diário expostas a valores excessivos de calor e humidade. Além das actividades ocupacionais anteriormente citadas, existem ainda muitas outras como, por exemplo, as cozinhas industriais e a indústria vidreira entre muitas outras que estão sujeitas a uma gama variada de temperatura e humidade e defrontam-se diariamente com condições desfavoráveis que representam perigos para a sua segurança e saúde.

2.2. Ambiente Térmico Quente Exterior
Os meses de Verão também trazem perigos acentuados para os trabalhadores em ambientes exteriores. O sol contém radiação ultravioleta (UV) que provoca envelhecimento prematuro e cancro da pele, rugas e cataratas, entre outros problemas de saúde. A combinação de calor e humidade, pode ser um problema sério para a saúde durante esses meses, assim para trabalhadores da construção civil, de hotéis ou agricultores, os cuidados devem ser maiores nomeadamente a nível de alimentação e vestuário [4].

2.3 Índices associados ao Stress por Calor
Os ambientes Térmicos Quentes são caracterizados por condições ambientais que levam à ocorrência de stress térmico. Um índice de stress térmico é um valor único que integra os efeitos dos parâmetros fundamentais em qualquer ambiente térmico e irá variar com a tensão térmica experimentada pelo indivíduo exposto, podendo ser usado para estabelecer os limites de segurança no trabalho [5]
Os principais índices associados aos ambientes quentes de acordo com Lamberts [6] e (Monteiro [7] são os apresentados na tabela 1, sendo alguns classificados como índices de stress térmico onde é considerado o de *esforço fisiológico* e outros de *sensação térmica* ,onde é considerado o conforto térmico:

Tabela 1 Resumos de alguns índices relacionados com o esforço fisiológico e com a sensação térmica.

Índice	Nome	Desenvolvido por:	Método	Tipo de índice
P4SR	Taxa de suor estimada para 4 Horas	McAriel at al 1947 [8]	Com base na avaliação de respostas fisiológicas num período de 4 horas sob determinada condição térmica.	Esforço fisiológico
HSI	Índice de Stress por calor	Belding e Hatch (1955) [9]	Baseado no balanço térmico.	Esforço fisiológico
WBGT	Índice de Bulbo húmido e temperatura de Globo	Yaglou e MInard 1957 [10]	Baseado na temperatura de globo e de bulbo húmido. A avaliação deste índice segue as normas ISO/DIS 7243 1982)	Esforço fisiológico
ET	Temperatura efectiva	Houghten e tal 1923 [11]	Baseada na combinação da temperatura de bulbo seco e de bulbo húmido e da velocidade do vento.	Sensação Térmica
ET*	Nova Temperatura Efectiva, ou Temperatura Efectiva Corrigida	Vernon e Warner, 1932 [12]	Substitui a temperatura de bulbo seco pela temperatura de globo (para consideração dos efeitos da radiação).	Sensação Térmica
HU	Humidex	Masterton e Richardson (1979) [13]	Fornece uma temperatura equivalente em função dos valores da temperatura e da humidade do ar.	Esforço fisiológico
Swreq		Vogt e tal (1981) [14]	Baseado na taxa de suor requerida, a partir do HSI e do ITS. Segue a norma ISO7933	Esforço fisiológico
RT	Temperatura Resultante	Missenard, (1948) [15]	A partir de experiências similares às da T. Efectiva	Sensação Térmica
EC	Índice Equatorial de Conforto	Webb (1960) [16]	Correlação entre a temperatura, pressão e velocidade do ar com a temperatura do ar saturado e parado	Sensação Térmica

Para além dos índices apresentados na tabela 1 existem outros, como, por exemplo:

- O TAR que establece a relação de aceitação térmica (Plummer, 1945);
- O TSI que define o índice de stress térmico apresentado por Lee em 1958;
- O RSI também apresentado por Lee em conjunto com Henschel 5 anos depois, em 1963, e que propõe um índice de stress relativo;
- O ITS, um outro índice para o stress térmico, é apresentado em 1969 por Givoni [17].

Contudo, os índices mais usados a nível industrial são o WBGT e o HSI. Uma vez conhecido o valor do WBGT, é possível mediante comparação com valores de referência, determinar o nível de "stress" térmico a que o trabalhador está sujeito e, caso se justifique, limitar o tempo de exposição nessas condições térmicas.

3. RESULTADOS DA PESQUISA SEGUNDO VÁRIOS AUTORES

3.1. Ondas de calor e alterações climáticas

O estudo dos efeitos do calor provenientes quer das ondas de calor quer dos processos industriais tem um contributo relevante, pois o reconhecimento das alterações provocadas pelo excesso de calor ajuda a adoptar medidas eficazes para um ambiente de trabalho mais seguro e apresentam-se, neste artigo, alguns exemplos que evidenciam este facto.

Os valores das temperaturas podem ser constantes e previsíveis em algumas actividades nomeadamente em ambientes interiores ou podem variar com a época do ano quando se trata de ambientes exteriores como por exemplo a agricultura ou construção.

No Canadá estes problemas são considerados um novo desafio de desenvolvimento. Para isso estão em curso estudos que pretendem avaliar o impacte potencial de eventos extremos de clima na saúde e bem-estar de trabalhadores. Estes trabalhos são justificados uma vez que pessoas que trabalham tanto em ambientes exteriores como interiores, podem ter dificuldade em equilibrar as suas funções no trabalho com a sua segurança pessoal, quando sujeitos a condições ambientais extremas. Exposições prolongadas combinadas com diferentes valores de temperatura e humidade no local de trabalho e fora dele, podem colocar os trabalhadores em risco. Para tarefas associadas a elevada actividade física, o risco de stress por calor é potencialmente maior, porque o nível de metabolismo exige uma maior quantidade de calor a ser dissipada para que o equilíbrio térmico seja possível. Este cenário pode ainda ser ampliado pelos efeitos combinados do vestuário de protecção que muitas vezes é exigido para um determinado trabalho ou tarefa, mesmo para tarefas com baixo nível de actividade física. Tomem-se como exemplo as indústrias mineiras, as de fundição, e algumas indústrias químicas, entre outras [18].

À parte das condições ambientais provenientes dos processos industriais é importante considerar o impacto das alterações climáticas por si mesmas. Com o aumento expectável das temperaturas é essencial estudar o resultado do seu aumento em populações vulneráveis, como crianças, idosos ou mulheres grávidas,. Num estudo efectuado por Basu [19] foi estimada a associação entre calor e humidade medido pela temperatura aparente e o parto prematuro. Foi efectuada uma análise de 60 mil nascimentos abrangendo 16 municípios na California, que ocorreram entre 1999 e 2006, entre Maio e Setembro. Neste estudo foram combinados os dados metereológicos e de poluição do ar. A elevada temperatura ambiente foi associada ao parto prematuro para todas as mães independentemente da mortalidade materna, raça/ etnia, idade materna, escolaridade materna ou sexo da criança [19].

Os mesmos autores, em estudos efectuados entre Janeiro de 2001 e Dezembro de 2008, através de uma pesquisa limitada à PubMed em língua inglesa, considerando estudos epidemiológicos, concluiram que a temperatura

elevada estava associada a um maior risco para aqueles que sofrem de doenças cardiosvasculares, respiratórias, cerebrovasculares, e nalguns casos específicos como a doenças isquémicas do coração, insuficiência cardíaca congestiva e enfarte do miorcárdio. Quanto aos grupos vulneráveis incluíram grupos éticos, mulheres, idosos com mais de 65 anos com estatuto económico inferior, bem como lactentes e crianças [19].
Doença e mortalidade relacionada com o calor e a qualidade do ar são preocupações fundamentais de saúde pública associadas com projecções de mudanças climáticas. Também Jackson et all. [20] analisaram a relação histórica entre o calor, a idade e as taxas de mortalidade por causas específicas entre 1980 e 2006 no Estado de Washington, tendo concluído que ondas de calor é um factor significativo na taxa de mortalidade durante os meses mais quentes, especialmente para pessoas com idade superior a 65 anos. Como as temperaturas aumentam e a população cresce, Washington pode esperar anualmente um aumento do número de mortes relacionadas com o calor. No entanto mais pesquisas devem ser efectuadas para explorar outros factores importantes que influenciam o efeito do calor sobre o risco de mortalidade, incluindo o estatuto socioeconómico dos indivíduos e a possibilidade de acesso a condições mais frescas em climas muitos quentes [20].
Outros estudos evidenciam que em relação ao desenvolvimento da indústria do petróleo e do gás em áreas muito quentes do planeta, a situação é crítica tendo obrigado, a título de exemplo no Estado do Qatar, a proibição para alguns funcionários de trabalhar durante as horas mais quentes do ano. Destas medidas resultaram a redução de tratamento médicos relacionados com stress térmico de 0.164 incidentes/ 200.000 horas de trabalho, para 0,012 em três anos [21].
Para além dos fenómenos naturais do clima quente, situações ocupacionais, tais como agricultura, produção de cerâmica e muitos outros processos industriais, causam stress por calor. Os riscos de doenças induzidas por calor prevalecem com a vulnerabilidade em relação a crianças, idosos, grávidas e aqueles com pré condições médicas existentes, tais como obesidade, doenças cardiovasculares e doenças neurológicas. Trabalhadores da construção civil, vendedores de rua entre outros enfrentam efeitos adversos à saúde devido à sua baixa capacidade fisiológica de adaptação, falta de consciência dos riscos, assim como ao facto de não adoptar qualquer medida de atenuação.
Apesar dos factores de mudança climática serem determinantes quanto a consequência de problemas de saúde, segurança e impactos na produtividade, nos países tropicais com baixo rendimento permanece especulativa [22].

3.2. Ambiente térmico e produtividade

São várias as actividades efectuadas em ambientes quentes, ou em ambientes quentes e húmidos. Trabalhadores da indústria têxtil, lavandaria, siderurgia, vidro, cerâmica, fundições, entre outras indústrias, estão sujeitos a uma gama variada de temperaturas, defrontando-se diariamente com condições desfavoráveis que representam perigos para a sua segurança e saúde. Para além dos exemplos citados há ainda a considerar outras actividades sujeitas a este tipo de ambientes, como por exemplo; a construção civil, a agricultura, a pesca, as forças de segurança e os bombeiros.
Como consequências deste tipo de exposição são frequentes as alterações no comportamento, humor, aumento da distracção, aumento da fadiga física, desmotivação, perda de velocidade na realização de tarefas, diminuição do grau de concentração e de precisão e aumento de absentismo. Salientam-se ainda outros problemas mais graves, como os já conhecidos: choque térmico, colapso térmico, desidratação e desmineralização, cujos efeitos são variados e conduzem a situações como a diminuição da capacidade mental, a diminuição da destreza e o aumento do tempo de reacção (no caso da desidratação), podendo ainda causar doenças crónicas e, em alguns casos, a morte, quando na presença de choque térmico.

Tabela 2 – Relação entre a produtividade e o ambiente térmico quente de acordo com a pesquisa efectuada.

Ambiente	Temperatura	Produtividade
Ambiente Quente	Cerca de 25ºC (em call center)	Diminui 1,8% por cada ºC que aumenta (1)
	Acima de 25ºC (em call center)	Diminui 2,2% por cada ºC que aumenta (2)
	Entre 24,8ºC a 26ºC	Diminui 15% (3)
	Numa fábrica de confecção têxtil entre (23,9ºC a 32,2ºC)	Diminui 8% (4)

(1), (2), (3) e (4) em [23]

O Ambiente Térmico é um dos factores mais importantes com impacto na produtividade dos trabalhadores como também na sua saúde e na sinistralidade laboral. Zhao [24] desenvolveu um um modelo para estabelecer uma relação entre o tempo de tolerância ao calor e a produtividade, tendo utilizado, em laboratório, uma câmara de ambiente controlado.
Giampoli [25], em estudos laboratoriais e na indústria comprovou a influência do calor, tanto para a produtividade como no risco de acidente. Segundo Silva [26], com o aumento da temperatura, o rendimento cai, a velocidade do trabalho e a concentração diminuem, as pausas tornam-se maiores e mais frequentes, e os erros e acidentes aumentam, sendo esse efeito claro a partir dos 30ºC.
No caso da actividade dos bombeiros [17], os riscos relacionados com o stress térmico aumentam com:

- Altas temperaturas e humidade relativa - apesar de vários índices estarem estabelecidos tendo em conta os limites de segurança em diferentes condições de ambiente, pouco são adaptáveis a bombeiros em operações de combate a fogos.
- Aumento do nível da carga de trabalho - antecipa os sintomas de stress térmico em determinadas condições ambientais.
- Aumento da quantidade de vestuário – o vestuário de protecção pesado usado em respostas à emergência enquanto protege do calor exterior também impede a saída de calor do corpo, esta situação não ajuda se a roupa afectar a evaporação da transpiração.

4. CONCLUSÕES

A pertinência do presente trabalho remete para a necessidade de desenvolver o conhecimento existente no domínio dos ambientes quentes extremos e quantificar a sua relação com factores do trabalho como a, sinistralidade e a produtividade. Este conhecimento sistematizado será útil, no sentido de encontrar medidas para, pelo menos, mitigar as situações mais extremas. Tendo em conta que a resposta humana depende de factores ambientais, fisiológicos e mesmo psicológicos, considera-se fundamental a implementação, não só de medidas de engenharia como também de gestão para reduzir tanto a exposição como também as consequências nos trabalhadores expostos a ambientes térmicos extremos. Para além dos exemplos acima citados podem ser ainda mencionadas como actividades sujeitas a este tipo de ambientes, a construção civil, a agricultura, a pesca, as forças de segurança, os bombeiros e muitas outras que, de forma sistemática ou esporádica, estejam sujeitas a este tipo de situações.

As acções e medidas destinadas a prevenir acidentes de trabalho, dependem directamente do tipo de actividade exercida, do ambiente de trabalho e das tecnologias e técnicas utilizadas. Os trabalhadores devem saber quais os riscos e cuidados que devem ter na actividade que desenvolvem e quais as formas de protecção para reduzir esses riscos.

Desta maneira, é necessário criar um suporte para as organizações possibilitando a identificação dos perigos relacionados com o ambiente térmico. Simultaneamente chamar a atenção para as consequências dos acidentes e doenças profissionais, actuando na prevenção apresentando resultados baseados na pesquisa efectuada, que confirmam a importância da prevenção dos riscos profissionais para benefício da sociedade em geral e para o aumento da produtividade das organizações.

Conclui-se também, por estudos já efectuados, que a produtividade está directamente relacionada com o ambiente térmico, tal como foi sumarizado na tabela nº 2 deste artigo.

Avaliações internacionais demonstraram que a adopção dos parâmetros de normas internacionais sem restrições pode levar a variações nos níveis de aceitabilidade por parte de diferentes grupos de pessoas. Por outro lado, e no aspecto da saúde, as mudanças climáticas causarão o agravamento de certos tipos de doenças com o aumento do número de mortes e o aumento dos gastos com medicamentos e cuidados de saúde.

Com isto pensa-se que é fundamental, num futuro próximo, aprofundar os conhecimentos sobre a reacção esperada da população portuguesa aos efeitos do calor no sentido de permitir, atempadamente, definir medidas de mitigação adequadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Bergeron, M.F.,D.B:McKeah, D.J.Casa., P.M.Clarkson,R.W.Dick, E.R.Eichner, C.A.Horswill, A.C. Luke, F.Mueller, T.A.Munce, W.O.Roberts, and T.W.Rowland (2005). *Youth Football:*

[2] Carter, Robert, Cheuvront, SamuelN. and Sawka, Michael N. (2007). Doenças provocadas pelo calor. s.l. (Sports Science Exchange, 2007.

[3] Fanger, P.O. (1970). *Thermal Comfort Analyses and applications in environmental engineering*. Danmarks : McGraw-Hill Book Company, 1970. p. 244. ISBN 0-07-019915-9.

[4] OSHA Fact Sheeet, (2005) *Working Outdoors in Warm Climates*, www.osha.gov DSTM 9/2005

[5] Parsons, Ken. (2003). Human Thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort and perfomance. 2nd ed. London : Taylor & Francis, 2003. ISBN0-415-23793-0(pbk) ISBN:0-415-23792-0(hbk).

[6] Lamberts, Roberto and Xavier, António Augusto de Paula. (2002). *Conforto Térmico e Stress Térmico. Brasil*: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico. Departamento de Engenharia Civil.

[7] Monteiro, Leonardo Marques and Alucci, Marcia Peinado. (2007). Questões teóricas de conforto termico em espaços abertos:consideração histórica, discussão do estado da arte e proposição de classificação de modelos. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 18 Março 2007, Vols. v.7,n.3, p.43-58 Jul/ Set.2007.

[8] McAriel et al. The prediction of the physiological effect of warm and hot environments. Med. Res. Council, v. 47, p.391, 1947.

[9] Belding, H.; Hatch, T. (1955) Index for evaluating heat stress in terms of resulting physiological strain. Heating, Piping, Air Conditioning, n. 27, p. 129-42,.

[10] Yaglou, C.; Minard, D. (1957). Control of heat casualties at military training centers. A.M.A. Archives of Industrial Health, n. 16, p. 302-316,.

[11] Houghten, F.C and Yagloglou, C.P. (1923), Determining equal comfort lines, Journal of ASHVE, 29, 163.169

[12] Vernon, H. M.; Warner, C. G. (1932), The influence of the humidity of the air on capacity for work at high temperatures. J. Hyg., v.32, p.431–462,

[13] Masterton, J.; Richardson, F. (1979), Humidex: a method of quantifying human discomfort. Environment Canada, CLI 1-79. Ontario, Downsview: Atmospheric Environment Service.

[14] Vogt et al. (1981), A thermal environment in physiologically significant terms. Arch. Meteor. Geophys. Bioclimatol. v.29, p. 313-326.

[15] Missenard, A. Equivalences thermiques dês ambiences; equivalences de passage; equivalences de sejour. Chaleurs et Industrie, Juillet-Août, 1948.

[16] Webb, C. Thermal discomfort in an equatorial climate. Journal IHVE, n. 27, p. 10, 1960.

[17] Givoni, Baruch. Man, climate and architecture. New York: J. Wiley & Sons, 1969.

[18] Jay, Ollie and Kenny, Glen P. 2010. Heat Exposure in the Canadian Workplace. 12 January 2010, pp. 842-853.

[19] Basu, R., Mali, B., & Ostro, B. (2011). *High Ambient Temperature and the Risk of Preterm Delivery*. American Journal of Epidemiology .

[20] Jackson, E., Yost, M., Karr, C., & Ftzpatrick, C. (2010). Public health impacts of climate change in Washington Sate: projected mortality risksdue to heat events and air pollution. Section, I. H. (n.d.). Thermal Standards in Industry.

[21] Oliver F. Mcdonald, Nigel J.Shanks and Laurent Fragu. *Heat Stress – Improving safety in the Arabian Gulf oli and gas industry*. Occupational Hazards August 2008 Professional Safety

[22] Nag, P K. (2010). *Extreme Heat Events - A Community Calamity. Ahmedabad, India* : National Institute of Occupational Health,

[23] Olli Seppänen, PE; William J. Fisk, PE, David Faulkner (2002), "*Control of Temperature for Health and Productivity in Offices*"

[24] Zhao, J., & Neng Zhu, S. L. (2009). Productivity model in hot and humid environment based on heat tolerance time analysis. (Elsevier, Ed.)

[25] Giampaoli, E., Astete, M.W., Zidan, L.N. (1985) *Riscos Físicos*., Editora Fundacentro. SãoPaulo. 112 pág

[26] Silva, Robert Guimarães, Fernando Falquetto, António da Silva M Júnior and Cunha, Carlos Elpídio Lago. *Identificação de riscos do posto de trabalho do forneiro em uma indústria de cerâmica de imperatriz* /ma. Revista Ingepro. Brasil : s.n.

[27] Fighters, IAFF - International Association of Fire. (2003). Project Heroes - Homeland Emergency Response Operational and Equipment Systems. 2003.

Lesões Músculo-esqueléticas: Postura correcta na escola, postura adquirida para a vida!

Musculoskeletal Disorders: Right posture at school, acquired posture for life!

Costa, Rodrigo [a]; Grilo, Ana Catarina [b]; Lemos, Sílvia [c]; Silva, Rita [d]; Silvestre, Sara [e]; Marques, Fátima [f]; Baixinho, Cristina [g].
[a] Estudante, Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, rodaco.c@gmail.com
[b] Estudante, Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, kattarinah@hotmail.com
[c] Estudante, Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, silvia_lemos14@hotmail.com
[d] Estudante, Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, rita_silva_c@hotmail.com
[e] Estudante, Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, silvestre.sara6@gmail.com
[f] Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, fmarques@esel.pt
[g] Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, crbaixinho@esel.pt

RESUMO
Os estudantes do Ensino Superior, particularmente os de Enfermagem, são jovens adultos com risco acrescido de Lesões Músculo-esqueléticas (LME), em função dos esforços e tarefas repetitivas a que estão sujeitos ao longo do seu percurso académico, nomeadamente nos espaços sociais das instituições de ensino. Vários factores condicionam a adopção de uma postura ergonomicamente correcta. O nosso estudo concentrou-se nos factores ambientais que interferem na mecânica corporal, tendo como objectivos identificar as alterações resultantes das obras no espaço "Bar" da Escola Superior de Enfermagem de Lisboa (ESEL) e avaliar de que forma as alterações efectuadas, neste espaço, contribuíram para minimizar e/ou prevenir os riscos de LME nos estudantes de Enfermagem. Realizámos um estudo exploratório e descritivo, com a finalidade de caracterizar a mecânica corporal dos estudantes de Enfermagem no espaço "Bar". As obras introduziram várias alterações físicas, verificando-se a substituição de elementos do mobiliário, do pavimento e da luminosidade. O nosso estudo evidenciou o salto qualitativo, para os estudantes da ESEL, que estas alterações representam. Foi possível estabelecer uma correlação positiva entre as modificações físicas e a adopção de posturas mais adequadas para os utilizadores deste espaço, nomeadamente no que respeita ao movimento e alinhamento.
Palavras-chave: Lesões Músculo-esqueléticas; mecânica corporal; prevenção; estudantes; Enfermagem.

ABSTRACT
College students, particularly nursing students, are young adults with an increased risk of musculoskeletal disorders (MSD), because of the repetitive efforts and tasks they undergo throughout their academic careers, especially in the social spaces of the educational institutions. Several factors influence the adoption of an ergonomically correct posture. Our study focused on the environmental factors that interfere with body mechanics, aiming to identify changes resulting from works made in Escola Superior de Enfermagem de Lisboa's (ESEL) cafeteria, and assesses how these changes have contributed to minimize and/or prevent risk of MSDs in nursing students. We conducted an exploratory and descriptive study, aiming to characterize body mechanics of nursing students in the cafeteria. The works conducted in the cafeteria, introduced a number of physical changes, such as the replacement of items of furniture, floor and lighting. Our study showed that these changes represented a qualitative leap for the students of ESEL. It was possible to establish a positive correlation between the physical changes and the adoption of more appropriate postures between the users of this space, particularly with regard to movement and alignment.
Keywords: Musculoskeletal disorders; body mechanics; prevention; students; Nursing.

1. INTRODUÇÃO

A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (OSHA) identifica as lesões músculo-esqueléticas como o problema de maior expressão a nível europeu no sector do trabalho. De acordo com os números de 2008 da OSHA, perto de 25% dos trabalhadores da União Europeia a 27 dizem sofrer de lombalgias e 23% queixam-se de dores musculares. As LME incluem as doenças inflamatórias e degenerativas do sistema músculo-esquelético, manifestando-se através de dor, desconforto e perda funcional das regiões dorso-lombar, cervical e dos membros superiores e inferiores. (OSHA, 2008)

Quando as LME surgem em contexto de trabalho, passam a designar-se Lesões Músculo-esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT). Segundo a Direcção Geral de Saúde [DGS] (2008), na sua origem encontram-se causas como elevadas exigências a nível postural, repetitividade de tarefas, incorrecta aplicação de forças ou inadequada distribuição dos períodos de descanso.

Entre as várias áreas profissionais, os prestadores de cuidados apresentam-se como aqueles que estão mais expostos aos riscos de LMERT. Trabalhar na mesma posição por longos períodos de tempo, levantar, transferir ou prestar cuidados a um excessivo número de utentes durante o turno, constituem os factores de risco de maior expressão para as LMERT nos enfermeiros (Tinubu, Mbada, Oyeyemi, Fabunmi, 2010). Além disso, para Baixinho *et al* (2006), são adoptadas, pelo profissional, posturas estáticas e dinâmicas que podem configurar situações de risco ergonómico. De acordo com um estudo realizado por Fonseca & Serranheira (2006), numa amostra de 507 enfermeiros, 427 (84%) dos inquiridos referiram a presença de queixas do foro músculo-esquelético; destes, 65% indicaram a região lombar como a mais afectada, seguida das regiões cervical (55%) e a dorsal (37%). Em Enfermagem, os impactos negativos das LMERT são múltiplos, incluindo a diminuição da qualidade de vida dos profissionais, dos cuidados prestados e da margem de lucro das instituições de saúde. (Gropelli & Corle, 2010).

As evidências em torno da problemática das LME relacionadas com a profissão de Enfermagem têm sido contempladas pela investigação. O conhecimento nesta área encontra-se actualmente bastante desenvolvido,

não sendo este o cenário no que respeita aos estudantes de Enfermagem. É nossa crença que os estudantes de Enfermagem são jovens adultos com risco acrescido de lesão, pelos esforços e tarefas repetitivas a que estão sujeitos, nomeadamente durante as práticas laboratoriais e os ensinos clínicos, tanto em ambiente hospitalar como na comunidade, ou mesmo nos espaços de que usufruem diariamente na instituição de ensino.
De acordo com Pascoe *et al.* (1997, citado em Milanese & Grimmer, 2004), a comunidade científica tem verificado que os jovens em idade escolar apresentam uma prevalência considerável de sintomas músculo-esqueléticos, nomeadamente dores lombares, cervicais e de ombros. Os estudantes da ESEL situam-se maioritariamente na faixa etária dos 18 aos 22 anos de idade, onde, de acordo com Kennedy, Kassab, Gilkey, Linnel e Morris (2008), a prevalência de lombalgias é significativa e pouco estudada. Guo e colaboradores (1999, citado em Kennedy *et al*, 2008) referem que numa amostra de 22.360 cidadãos norte-americanos, compreendidos na referida faixa etária, se regista uma prevalência anual de 13,5% casos de lombalgias.
Vários factores nas instituições de ensino condicionam a adopção de uma postura ergonomicamente correcta, sejam de ordem comportamental, psicossocial, ou relativas ao ambiente físico. Deste modo, é fundamental que haja uma incidência de estudos nestas áreas.
Dado o reduzido desenvolvimento da investigação científica no que toca ao grupo "estudantes de Enfermagem" e assumindo que os enfermeiros, apesar da significativa investigação realizada sobre estes profissionais, continuam a ser dos mais afectados pelas LMERT, justifica-se o nosso estudo com estudantes de Licenciatura, em que é possível não só actuar no imediato, como contribuir para a consciencialização para a prática futura.
Os objectivos deste estudo são identificar as alterações resultantes das obras no espaço "Bar" da ESEL e avaliar de que forma as alterações efectuadas neste espaço contribuíram para optimizar a utilização dos princípios da mecânica corporal e minimizar ou prevenir os riscos de LME nos estudantes de Enfermagem.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

No âmbito da Unidade Curricular de Opção Mecânica Corporal e Prevenção de Lesões Músculo-esqueléticas, foi solicitado aos estudantes a avaliação do risco para LME, aliada ao uso dos princípios da mecânica corporal, dos pares, nos diferentes espaços do campus da ESEL, nomeadamente no "Bar".
A mecânica corporal é definida como os esforços coordenados dos sistemas músculo-esquelético e nervosos para manter o equilíbrio, a postura e o alinhamento do corpo durante o levante, flectir, movimentar e a realização de actividades de vida diária (Potter & Perry, 2006).
Os princípios da mecânica corporal incluem o alinhamento corporal, o equilíbrio (centro de gravidade e postura), os movimentos coordenados do corpo e a fricção (Potter & Perry, 2006; Baixinho *et al*, 2006).
Com a finalidade de caracterizar a utilização dos princípios da mecânica corporal pelos estudantes de Enfermagem no espaço "Bar", realizou-se um estudo exploratório e descritivo em Julho de 2010, com a finalidade de caracterizar o fenómeno em estudo.
As técnicas utilizadas foram a observação, o registo em suporte papel e informático, a fotografia e a filmagem da população em estudo durante a realização das actividades, que considerámos que aumentavam o risco de LME.
Para a observação, foram criadas listas de verificação que permitiram avaliar o movimento, no que concerne à alternância da posição estática para a dinâmica; ao equilíbrio, nomeadamente a base de sustentação e a sua relação com a linha de gravidade, o centro de gravidade corporal e a postura; e ao alinhamento corporal (na posição de pé e sentado). Este instrumento foi construido com base no descrito por Potter e Perry (2006), Hoeman (2000), Abric e Dotte (2002) em relação aos princípios da mecânica corporal e na Lista de verificação para a prevenção de más posturas de trabalho da OSHA (2008).
A fotografia e a filmagem foram um recurso para registar a postura adoptada na posição de pé, sentada e durante a realização de algumas actividades (transporte de tabuleiro, recolha do tabuleiro, triagem do lixo).
Após a determinação do risco, foram propostas alterações para o controlo do mesmo à Associação de Estudantes ESEL (AEESEL), responsável pelo espaço físico do "Bar", sendo a sua exploração realizada por um consórcio externo, relativas às mudanças a implementar nas obras realizadas posteriormente no "Bar". A proposta das alterações coincidiu com o início das obras de reformulação do espaço e foi considerada pelos responsáveis da obra.
Na segunda quinzena de Novembro de 2010, efectuou-se nova avaliação utilizando os mesmos instrumentos utilizados no primeiro momento, no intuito de comparar se as alterações que decorreram tiveram influência na mecânica corporal nos estudantes.
Foram tidos em conta os procedimentos éticos, solicitando-se autorização para a observação, fotografia dos colegas e manteve-se o anonimato e confidencialidade dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As obras efectuadas no espaço "Bar" introduziram várias alterações no espaço físico, verificando-se a substituição de elementos do mobiliário, do pavimento e da luminosidade.
As mesas de pé alto (fig.1) foram substituídas por outras de menor altura, correspondendo de forma mais satisfatória às características antropométricas dos estudantes, o que permite que o apoio do antebraço seja feito a uma menor altura, evitando a elevação dos ombros. Tanto as mesas interiores como as exteriores foram substituídas, mas a sua altura manteve-se. Contudo, verifica-se uma melhoria da relação mesas-cadeiras (fig.2), visto que as actuais cadeiras são mais baixas em 4,5 centímetros (cm), diminuindo a tendência para a dorso-flexão. Para além disto, a área de encosto dorsal das cadeiras interiores aumentou.

Figura 1 – Mesa de pé alto

Figura 2 – Mesa e cadeira interiores

Quer no interior quer no exterior do "Bar" realizaram-se intervenções no pavimento. O piso interior é agora mais aderente, ao invés do anterior piso que se constituía como factor de risco para quedas. No espaço exterior (fig.3), o pavimento anteriormente irregular e sinuoso deu lugar a uma superfície plana de madeira, que permite o equilíbrio e estabilidade das cadeiras e mesas.

Figura 3 – Espaço exterior

A inclusão de um "mini-ecoponto" com abertura por pedal no interior do "Bar", não só promove a separação e reciclagem dos lixos, como previne a adopção de posturas incorrectas pelos estudantes, porque evita a dorso-flexão necessária para alcançar os antigos caixotes do lixo.
Junto ao suporte de tabuleiros já existente, foi colocado um segundo que, ao aumentar a capacidade para a colocação de tabuleiros, reduz a necessidade de adoptar posturas inadequadas (dorso-flexão, elevação dos ombros, flexão do punho em carga, diminuição da base de sustentação e desvio do centro de gravidade em relação à base de sustentação) na colocação dos mesmos, em prateleiras elevadas ou baixas.
Quanto às condições de iluminação, foram colocados vários candeeiros ao longo do espaço que permitem uma melhor luminosidade do mesmo, evitando reajustes de postura compensatórios. No exterior, em substituição dos chapéus-de-sol que protegiam os estudantes da exposição solar excessiva, mas que simultaneamente obrigavam a movimentos incorrectos para a sua abertura e fecho, foi colocada uma cobertura fixa e impermeável ao longo de toda a área do espaço exterior (fig.3), que permite passar da posição de pé para sentada e vice-versa, com melhor alinhamento dos segmentos corporais. Esta opção permite ainda a manutenção do piso seco evitando quedas.
Em locais de maior risco de LME, foi colocada sinalética (fig.4) que indica quais as posturas a adoptar ou a evitar na realização de algumas actividades, para motivar os estudantes a corrigir a sua postura.

Figura 4 – Sinalética

4. CONCLUSÕES
As alterações introduzidas no "Bar" da ESEL preveniram ou minimizaram um conjunto apreciável de factores de risco ambientais presentes neste espaço. O nosso estudo evidenciou o salto qualitativo, para os estudantes da

ESEL, que estas alterações representam. Foi possível estabelecer uma correlação positiva entre as modificações físicas e a utilização dos princípios da mecânica corporal, no que respeita ao movimento, alinhamento e postura.
Porém, sabemos que continuam a existir condições no ambiente escolar que não são favoráveis à manutenção de uma postura ergonomicamente correcta. Não basta actuar sobre o ambiente, é também necessário contemplar as restantes condições que constituem factores de risco para as LME. A dificuldade em gerir estes estímulos reside no facto destes serem inerentes à condição humana, pelos seus comportamentos, atitudes e conhecimentos, motivo pelo qual o seu controlo se revela um desafio ainda maior.
Ao constatar que os estudantes da ESEL dispensam muito do seu tempo no supracitado espaço, estando sujeitos a grandes pressões e exigências, considerámos que a implementação de sinalética é uma intervenção que revela alguma pertinência neste campo. Assim a sua implementação em zonas em que existe uma maior probabilidade de se verificar a adopção de posturas incorrectas, permite uma actuação indirecta ao nível do comportamento dos estudantes.
Sendo assim, é emergente que as questões relacionadas com a segurança no trabalho sejam incluídas nos *curricula* académicos dos enfermeiros, de modo a sensibilizá-los para as questões relacionadas com a prevenção das LMERT através da adopção de posturas ergonomicamente correctas (Gropelli & Corle, 2010, p.166). Postura correcta na escola, postura adquirida para a vida!

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Escola Superior de Enfermagem de Lisboa pelo apoio e igualmente à AEESEL, na pessoa do Enfermeiro Tiago Nascimento, pela disponibilização do espaço “Bar” onde decorreu a observação e a recolha dos dados para o estudo. Agradecemos também às funcionárias do “Bar” pelo apoio dado durante a realização do estudo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abric, M. & Dotte, P. (2002). *Gestos e activações para pessoas idosas*. Lisboa: Lusociência.
Baixinho, C., Alves, R., Baião, F, Firmino, H. (2006). Dorsolombalgias nos profissionais de saúde – uma realidade a conhecer. *Livro de resumos da 9ª Conferência Internacional de Internacional em Investigação em Enfermagem*. Lisboa. 97.
Direcção Geral da Saúde (2008). *Programa Nacional Contra as Doenças Reumáticas. Lesões Músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho – Guia de Orientação para a Prevenção.* Lisboa: DGS.
Fonseca, R. & Serranheira, F. (2006). Sintomatologia musculoesquelética auto-referida por enfermeiros em meio hospitalar. *Revista portuguesa de saúde pública*, 6, 37-44.
Gropelli, T. M. & Corle, K. (2010). Nurses’ and Nurses’ and Therapists’ Experiences With Occupational Musculoskeletal Injurie. *AAOHN Journal*, 58 (4),159-166.
Hoeman, S. P. (2000). *Enfermagem de Reabilitação: Processo e Aplicação* (2a ed). Lisboa: Lusociência.
Kennedy, C., Kassab, O., Gilkey, D., Linnel, S., Morris, D. (2008). Psychosocial Factors and Low Back Pain Among College Students. *Journal of American College Health*, 57 (2),191-195.
Milanese, S. & Grimmer, K. (2004). School furniture and the user population: an anthropometric perspective. *Ergonomics*, 47 (4). 416-426.
OSHA (2003). Guidelines for Nursing Homes – Ergonomics for de Prevention of Musculoskeletal disorders.
Acedido em Novembro, 2010, em http://www.osha.gov/ergonomics/guidelines/nursinghome/index.html
OSHA (2008). Lista de verificação para a prevenção de más posturas de trabalho. *E-fact 45*. Agência Europeia para a Segurança e Saúde no trabalho. Acedido em Novembro, 2010, em http://www.osha.europa.eu/pt/publications/e-facts
OSHA (2008). Lesões músculo-esqueléticas de origem profissional: Relatório sobre Prevenção. *E-Fact 78*.
Acedido em Novembro, 2010, em http://www.osha.europa.eu/pt/publications/e-facts
Potter, P. & Perry, A. (2006) – *Fundamentos de Enfermagem – Conceitos e Procedimentos.* (5a ed). Loures: Lusociência.
Tinubu, B. MS., Mbada, C. E., Oyeyemi, A. L., Fabunmi, A. A. (2010). Work-Related Muskuloskeletal Disorders among Nurses in Ibadan, South-west Nigeria: a cross-sectional survey. *BioMed Central Musculoskeletal Disorder*, 11(12), 1-8.

Avaliação da exposição ocupacional a vibrações transmitidas ao sistema corpo inteiro: estudo preliminar em motoristas de pesados de mercadorias

Evaluation of occupational exposure to whole body vibration: a preliminary study on highway transport truck operators

Costa, Sofia (a); Santos, Joana (b); Silva, Maria V. (b); Neves, Paula (b)
[a] Centro Investigação em Saúde e Ambiente (CISA). Projecto de licenciatura em Saúde Ambiental
sofia.costa_@hotmail.com
[B] centro de investigação em saúde e ambiente (cisa). Escola superior de tecnologia da saúde do porto, instituto politécnico do porto. Rua valente perfeito nº322, 4400-330 vila nova de gaia
jds@estsp.ipp.pt; m.silva@eu.ipp.pt; mpn@estsp.ipp.pt

RESUMO
As vibrações transmitidas ao corpo inteiro (VCI) são um agente físico que afecta os condutores de camiões e apresenta consequências para a sua saúde, estando fortemente associada à dor lombar. No presente estudo seleccionou-se um motorista que conduz um veículo pesado de mercadorias com classificação N3 e que efectua rotas de pequeno curso no Norte de Portugal. As medições realizaram-se em dois dias representativos da actividade semanal, em duas rotas distintas (Rota 1 e 2), de acordo com a metodologia definida no Decreto-Lei n.º 46/2006 de 24 de Fevereiro e na NP ISO 2631-1 de 2007. Foi utilizado um analisador de vibrações, sendo o acelerómetro triaxial fixado ao assento do veículo, de forma a quantificar a aceleração eficaz nos três eixos ortogonais x, y e z. Complementarmente ao processo de amostragem, aplicou-se um questionário a sete motoristas. Os resultados demonstram a dominância da direcção vertical (z) com picos de aceleração na frequência de 1,6Hz. A degradação do piso e a ausência de carga do veículo foram identificados como factores responsáveis pelo aumento dos níveis vibracionais. Relativamente à exposição do trabalhador, obteve-se valores de A(8) Rota 1 de 0,22 m/s2 e A(8) Rota 2 de 0,14 m/s2, sendo o A(8) semanal de 0,19 m/s2, verificando-se que os valores obtidos são inferiores ao valor de acção de exposição preconizado na legislação nacional (0,5m/s2). Quanto aos sintomas manifestados pelos motoristas destacam-se: dor lombar (43%), fadiga (71%), irritabilidade (57%) e dores de cabeça (57%). Apesar dos valores obtidos evidenciarem que o trabalhador não se encontra exposto, segundo o preconizados na legislação, devem ser implementadas medidas que visem a manutenção e conservação dos pisos das vias, manutenção dos veículos e elaboração de planos de formação que abordem o tipo de condução e as posturas a adoptar para salvaguarda do bem-estar e conforto dos trabalhadores.
Palavras-chave: *Vibrações corpo inteiro, Transmissibilidade, Aceleração, Motoristas, Veículos Pesados de Mercadorias.*

ABSTRACT
The whole body vibration (WBV) is a physical agent that affects truck drivers and has consequences for their health and are, at present, strongly associated with low back pain. In the present study selected a driver who is driving a highway transport truck classification with N3 and making short routes in northern Portugal. The measurements were carried out in two days representative of the business week in two distinct routes (Route 1 and Route 2) in accordance with the methodology defined in Decree-Law No. 46/2006 of 24 February 2631 and ISO NP 2631-1:2007. It used a vibration analyzer and triaxial seat secured to the vehicle in order to quantify the acceleration in three orthogonal axes x, y and z. In addition to the sampling process, we applied a questionnaire to seven drivers. The results demonstrate the dominance of the vertical direction (z) with peak acceleration in the frequency of 1.6 Hz The degradation of the floor and no loading of the vehicle were identified as factors responsible for increasing the vibrational levels. With regard to worker exposure, we obtained values of A (8) Route 1 from 0.22 m/s2 and A (8) Route 2, 0.14 m/s2, with the A (8) weekly of 0.19 m/s^2, verifying that the values are below the exposure action value recommended by national law (0.5 m/s^2). As symptoms manifested by the drivers are: back pain (43%), fatigue (71%), irritability (57%) and headache (57%). Although the values obtained show that the worker is not exposed, should be implemented measures aimed at the maintenance and upkeep of the floors of the roads, vehicle maintenance and preparation of training plans addressing driving behavior and postures to be adopted to safeguard welfare and comfort of workers.
Keywords: *Whole-Body Vibration, Transmissibility, Acceleration, Drivers, Highway Transport Truck.*

1. INTRODUÇÃO

Com a Revolução Industrial gerou-se um conjunto de mudanças tecnológicas com um profundo impacto no processo produtivo ao nível económico e social. De entre todos os riscos inerentes à máquina, esta trouxe uma acrescida exposição a vibrações, introduzindo-se, assim, o principal impacto e preocupação com a transmissão deste agente aos trabalhadores. Deste modo, o constante desenvolvimento tecnológico e consecutiva mecanização dos processos têm contribuído para amplificar a transmissão das vibrações mecânicas ao corpo humano. Os trabalhadores expostos são maioritariamente do sexo masculino e, normalmente, são condutores de máquinas móveis, operadores de máquinas e ferramentas ou outros trabalhadores que laboram nas imediações de máquinas (Donati *et al*., 2008). Por vibrações mecânicas entende-se as oscilações experimentadas pelo Homem como resultado do contacto directo com superfícies vibrantes (Melo, 2006). Segundo a Eurofound, no quarto Inquérito Europeu sobre as Condições de Trabalho (EWCS – European Working Conditions Survey), em média, um em cada três trabalhadores europeus está exposto a vibrações qualquer que seja a fonte, ferramenta ou máquina, e um em cada quatro está exposto, pelo menos, um quarto do tempo. No caso específico de Portugal, cerca de 33% de trabalhadores estão expostos a vibração pelo menos um quarto do tempo (Donati *et al*., 2008). A exposição de todo o corpo a vibrações mecânicas está, na actualidade, amplamente reconhecida como associada a lesões músculo-esqueléticas do sistema da coluna lombar nos motoristas (Okunribido *et al*.,

2006), sendo os veículos terrestres a fonte mais comum de exposição a VCI na posição sentado (Rehn *et al*., 2005). As vibrações transmitidas ao corpo inteiro afectam sobretudo os condutores de autocarros, de camiões, de pontes rolantes e de máquinas pesadas (Macedo, 2006). Tendo em conta o exponencial desenvolvimento do sector dos transportes, e a sua grande representatividade na economia nacional, é de particular interesse o estudo da exposição a VCI, contribuindo para a prevenção e promoção da saúde dos motoristas de pesados de mercadorias e para a melhoria na concepção destes postos de trabalho. Este estudo tem como objectivo principal avaliar a exposição ocupacional a VCI em motoristas de pesados de mercadorias, de acordo com o Decreto-Lei n.º 46/2006 de 24 de Fevereiro e a norma NP ISO 2631-1 de 2007.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em três etapas: a primeira consistiu na caracterização da viatura alvo de estudo através da aplicação de uma ficha de caracterização; na segunda etapa aplicou-se um questionário aos motoristas, com o objectivo de verificar sintomas que evidenciem exposição a vibrações, assim como a percepção do risco; a última etapa teve como finalidade a realização das medições do parâmetro aceleração eficaz, com registo de todas as ocorrências verificadas com pertinência para o estudo. A investigação constitui um estudo preliminar sobre a exposição ocupacional dos motoristas de pesados de mercadorias a VCI. A presente metodologia foi validada e implementada, pelo que poderá ser aplicada a qualquer outro tipo de veículo da empresa em estudo.

2.1. Ficha de caracterização das viaturas

A caracterização das viaturas foi efectuada por observação *in loco* e complementada com a aplicação de uma ficha de caracterização considerando a identificação e características técnicas das viaturas, assento e pneus e respectiva manutenção. O veículo em estudo apresenta a categoria N_3 (veículos concebidos e construídos para o transporte de mercadorias com massa máxima superior a 12 t.) segundo o Decreto-Lei n.º 16/2010 de 12 de Março.

2.2. Questionário

Com o objectivo de tornar a amostra mais representativa na avaliação da sintomatologia auto referida pelos motoristas e a percepção destes face ao risco da exposição às VCI, foram aplicados questionários a sete motoristas que realizam rotas nacionais semelhantes às do estudo.

2.3. Motoristas/Rotas

A selecção do motorista alvo de estudo foi aleatória. Este é do sexo masculino, tem 38 anos de idade e 12 anos de trabalho nesta mesma actividade (Motorista de Pesados).
As rotas realizadas pelo motorista alvo de estudo, são rotas nacionais, diárias, de pequeno curso, realizadas no Norte de Portugal, circulando por auto-estradas, estradas nacionais e municipais, seleccionadas segundo cargas e exigência dos clientes. Segundo informações da empresa, em cada semana as rotas repetem-se sendo que, durante três dias da semana é efectuado uma rota por maior período de tempo com mais pontos de descarga, que representa, potencialmente o cenário mais gravoso de exposição (definida como Rota 1 onde são efectuados seis percursos), e nos restantes dois dias da semana é efectuada uma rota mais curta (definida como Rota 2 onde são efectuados cinco percursos).

2.4. Metodologia de medição

Para a medição dos níveis de VCI foi utilizado um analisador de vibrações. O número e duração das medições foram realizados de modo a serem representativas de um dia de trabalho. Conforme descrito na tabela 1, foi realizada uma medição por cada percurso (onze no total) até ao local de descarga, uma vez que cada descarga implicava a paragem do veículo e a saída do motorista do mesmo.

Tabela 1 – Número e tempo de medição

Rota	N.º de Percursos	N.º de medições	Período total de medição (horas)
1	6	6	3,13
2	5	5	1,35

As medições foram realizadas de acordo com a metodologia definida na NP ISO 2631-1 de 2007, em situação real de trabalho. A amostragem para a medição da aceleração eficaz (aw) nos três eixos, foi realizada na cabine de condução onde se procedeu à colocação do acelerómetro triaxial no assento do motorista. As medições foram acompanhadas de modo a monitorizar todo o processo de medição, ou seja, foram registadas todas as pausas e/ou ocorrências como: mudanças de piso, paragens, abrandamento de marcha, travagens bruscas, condições do piso, trabalhos na via, mudanças de estrada, lombas, bandas cromáticas, guias sonoras, entre outros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpretação dos resultados foi efectuada de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 46/2006 de 24 de Fevereiro e a NP ISO 2631-1 de 2007 no que diz respeito aos efeitos sobre a saúde.

3.1. Análise dos valores máximos instantâneos obtidos ao longo das medições

Pela análise do gráfico 1 e 2 verificou-se que ao longo dos onze percursos, os valores máximos instantâneos de aceleração eficaz ponderada, na sua maioria, coincidem com a passagem por piso degradado. Neste sentido, afere-se que, potencialmente, o estado de degradação das vias contribuiu para o aumento dos níveis vibracionais. Esta evidência é consistente com o verificado em estudos semelhantes realizados por Cann *et al*.

(2004) e Tiemessen *et al*. (2007). Estes picos ocorreram essencialmente em estradas nacionais e municipais por apresentarem, regra geral, o asfalto mais degradado e irregular. Na Rota 2, foi evidente, também, a influência das guias sonoras (em auto-estrada) no aumento da aceleração. Contudo, a passagem pelas guias sonoras foi pontual, não sendo representativa em todos os percursos, sendo um factor facilmente controlável, uma vez que depende do tipo de condução do motorista.

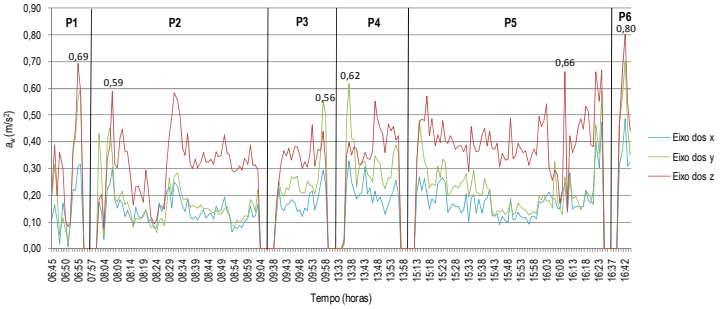


Gráfico 1 - Evolução da aceleração não ponderada no eixo do x, y e z ao longo do tempo nos seis percursos efectuados na Rota 1

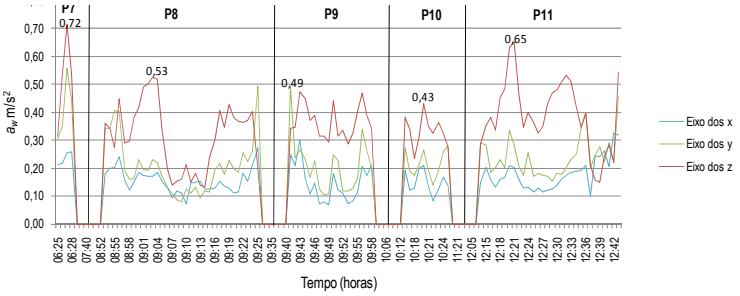


Gráfico 2 - Evolução da aceleração não ponderada no eixo do x, y e z ao longo do tempo nos cinco percursos efectuados na Rota 2

3.2. Análise dos valores aceleração eficaz ponderada

A análise dos valores de aceleração ponderada foi efectuada tendo em conta o preconizado na legislação nacional, considerando o eixo que apresentou os valores mais elevados de aceleração eficaz ponderada (a_w), e o preconizado na NP ISO 2631-1 de 2007, considerando a aceleração eficaz total ponderada (a_v – soma vectorial), que consiste na combinação dos valores dos três eixos ortogonais, x, y e z. Pela análise dos valores apresentados na Tabela 2, verificou-se uma clara dominância da direcção vertical (z), em todos os percursos. Este resultado corrobora o verificado em estudos similares como os de Cann *et al*. (2004), Salmoni *et al*. (2008), Eger *et al*. (2008), Kumar (2004) e Melo (2006). Salientam-se os P6 e P7 que apresentaram os valores mais elevados, estes podem ser justificados pelo facto do veículo se encontrar sem carga, diminuindo a estabilidade e, consequentemente, aumentando as oscilações do mesmo. A carga do veículo contribui, de forma significativa, para os níveis de vibração, uma vez que o aumento do peso de um veículo reduz a exposição do motorista a vibrações, medido no assento (Rehn *et al*., 2005). Destaca-se ainda que, na Rota 1, à medida que avançamos do P2 até ao P5, os valores de aceleração vão aumentando (0,33; 0,34; 0,39 e 0,41 m/s^2), o que coincide com a diminuição do peso do veículo, visto que este vai sendo descarregado, confirmando-se, assim, o anteriormente referido.

Analisando os valores obtidos da soma vectorial, verificou-se que os valores de aceleração são superiores ao verificado com a abordagem realizada tendo em conta o eixo dominante. Este resultado é corroborado com um estudo similar de Cann *et al*. (2004).

Tabela 2 - Valores de aceleração eficaz ponderada para cada eixo (a_{wx}, a_{wy} e a_{wz}) e soma vectorial (a_v)

Rota	Percurso	a_{wx} m/s^2	a_{wy} m/s^2	a_{wz} m/s^2	a_v m/s^2
Rota 1	P1	0,18	0,32	**0,37**	**0,63**
	P2	0,15	0,19	**0,33**	**0,47**
	P3	0,18	0,28	**0,34**	**0,58**
	P4	0,21	0,34	**0,39**	**0,68**
	P5	0,19	0,24	**0,41**	**0,59**
	P6	0,35	0,50	**0,58**	**1,03**
Rota 2	P7	0,24	0,42	**0,54**	**0,87**
	P8	0,16	0,23	**0,34**	**0,52**
	P9	0,16	0,23	**0,37**	**0,54**
	P10	0,16	0,22	**0,33**	**0,50**
	P11	0,19	0,25	**0,41**	**0,60**
	Média	0,20	0,29	**0,40**	**0,64**

3.3. Exposição diária do motorista

De acordo com o preconizado no Decreto-Lei n.º 46/2006 de 24 de Fevereiro, foi calculado o A(8) por rota e o A(8)semanal, obtendo-se os resultados descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores de A(8) Rota 1 e Rota 2 e do A(8) semanal

	Tempo de exposição (horas)	A(8) (m/s^2)	A(8)semanal (m/s^2)
Rota 1	3,13	0,22	0,19
Rota 2	1,35	0,14	
Valor de Acção de Exposição: 0,5m/s^2		Valor Limite de Exposição: 1,15m/s^2	

Comparando os resultados verificou-se que, os valores obtidos para a exposição do trabalhador, são inferiores ao valor de acção (0,5m/s^2). É de realçar que o tempo de exposição do motorista corresponde às horas de condução por ele efectuadas, assim sendo, este tempo de exposição pode variar de dia para dia, uma vez que está dependente das condições de trânsito. Neste sentido, com o objectivo de se verificar qual o tempo necessário a partir do qual a exposição do trabalhador excederia o valor de acção, procedeu-se ao seu cálculo, considerando o eixo dominante (eixo dos z) e a soma vectorial dos três eixos (x,y e z) do sistema de coordenadas. Os valores obtidos foram os apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Tempos necessários para que a exposição pessoal exceda o valor de acção

Tempo de exposição	a_{wz} médio = 0,40 m/s^2 (eixo dominante)		a_v médio = 0,66 m/s^2 (soma vectorial)	a_v médio = 0,61m/s^2 (soma vectorial)
	Rota 1	Rota 2	Rota 1	Rota 2
	≈13horas		≈5 horas	≈5,5 horas

Analisando os dados da tabela 4, verificou-se que para o caso do eixo dominante era necessário o motorista conduzir aproximadamente durante 13 horas, para atingir o valor de acção (esta situação não se verifica, num período normal de 8 h de trabalho). No caso da soma vectorial, é possível que o valor de acção seja ultrapassado, uma vez que só seria necessário o motorista conduzir durante cerca de 5 a 5,5 horas. Esta situação, na realidade poderá ocorrer, devido ao tipo de actividade. Salienta-se, assim, que o método de análise tendo em conta a soma vectorial, ou seja, a influência dos três eixos na exposição do trabalhador, demonstra salvaguardar mais a saúde do trabalhador. Neste sentido, seria pertinente continuar a apostar na investigação da comparação destas duas metodologias, de forma a comprovar que a análise pela soma vectorial é mais benéfica para a protecção da saúde e conforto dos trabalhadores.

3.4. Questionários

Os resultados dos questionários revelaram que os trabalhadores apresentam uma média de 36 anos de idade, 77kg de peso, 1,80 m de altura e 9 anos de experiência profissional. De acordo com o apresentado no Gráfico 3, a fadiga foi o sintoma mais referido pelos motoristas (71%), contudo este, além de ser característico da exposição a vibrações, pode também ser influenciado por outros factores, não sendo possível estabelecer uma relação directa de causa-efeito. A dor lombar foi também referida pelos motoristas (43%) e, de facto, este sintoma é um dos problemas mais citados derivado da exposição a VCI (Seidel, 2005; Palmer *et al*. 2003; Okunribido *et al*., 2006 e Hoy *et al*., 2005). Também neste estudo dois dos motoristas revelaram já terem problemas na coluna, nomeadamente hérnias discais. A manifestação deste sintoma pode estar a ser influenciada pelos picos de aceleração eficaz verificados na passagem por estradas com piso degradado. Com o objectivo de analisar a percepção dos trabalhadores face à influência da sua actividade na sintomatologia referida, a maioria (75%), afirmou que muitos dos sintomas manifestados são derivados do trabalho desenvolvido, incluindo a dor lombar. Relativamente à percepção do risco face à exposição às vibrações, 71% consideraram estar expostos a vibrações prejudiciais à saúde. Este resultado demonstra-se singular, uma vez que quando questionados se sentiam desconforto por vibrações e choques, a mesma percentagem de inquiridos (71%) respondeu negativamente. Este facto pode evidenciar que, apesar dos motoristas não sentirem desconforto por vibrações, os mesmos têm consciência que, a longo prazo, a exposição a VCI, pode acarretar consequências para a sua saúde.

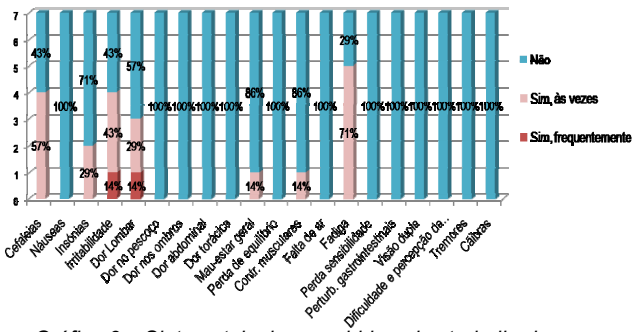


Gráfico 3 – Sintomatologia percebida pelos trabalhadores

4. CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que o motorista do pesado de mercadorias N3, não se encontra exposto a VCI durante o trabalho, de acordo com o preconizado no Decreto-Lei n.º 46/2006 de 24 de Fevereiro. Contudo, através da análise dos valores máximos instantâneos da aceleração eficaz ponderada em cada percurso, verificou-se a influência de certos factores no aumento dos valores de aceleração, nomeadamente, as condições do piso das estradas ("buracos"), principalmente, em estradas nacionais e municipais por apresentarem asfalto degradado e irregular. Pela análise da aceleração ponderada, demonstrou-se, que a carga do veículo pode influenciar o nível vibracional, verificando-se que o camião carregado minimiza a exposição do trabalhador. Constatou-se que a direcção vertical (z) é a dominante, sendo a frequência dominante a 1,6Hz na direcção vertical (z), e a 12,5Hz na direcção lateral (y) e antero-posterior (x). Deste modo, deve proceder-se à implementação de medidas que visem a manutenção e conservação dos pisos das vias de circulação, manutenção dos sistemas de suspensão dos veículos e elaboração de planos de formação que abordem especificamente o tipo de condução e as posturas a adoptar para salvaguarda do bem-estar e conforto dos trabalhadores. Relativamente à sintomatologia manifestada, realçam-se a fadiga, a dor lombar e a manifestação de problemas de coluna por alguns motoristas, contudo, não é possível afirmar uma relação de causa-efeito. Ressalva-se que a avaliação da exposição a vibrações deve englobar, não só a medição da exposição, mas também um conjunto de factores que potenciam essa exposição, tais como: o peso do motorista, a experiência profissional, a postura adoptada e o tipo de condução, o tipo de assento e sua suspensão; a velocidade; o tipo de pneu e o tipo de pavimento. A exposição a VCI varia com o tipo de veículo pesado de mercadorias, sendo assim, de extrema pertinência, alargar o estudo a outros camiões, com dimensões e pesos diferentes, salvaguardado a sua idade, estado de conservação, suspensão de eixos e cabine e adequabilidade do assento e respectivo meio de suspensão através do cálculo do parâmetro *SEAT (Seat Effective Amplitude Transmissibility).* Salienta-se também, a necessidade de alargar a investigação no sentido de incluir no método de caracterização da exposição a VCI, a análise da soma vectorial e um valor de pico de aceleração no sentido de salvaguardar a segurança, a saúde e o conforto dos trabalhadores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cann, A. P., Salmoni, A. W., & Eger, T. R. (2004). Predictors of whole-body vibration exposure experienced by highway transport truck operators. Ergonomics, 47, 1432 – 1453.

Decreto-Lei n.º 16/2010 de 12 de Março. Diário da República, 1.ª série - N.º 50 - 12. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa

Decreto-Lei n.º 46/2006 de 24 de Fevereiro. Diário da Republica n.º40/2006 – I Série-A. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Lisboa

Donati, P., Schust, M., Szopa, J., Starck, J., Iglesias, E. G., Senovilla, L. P., et al. (2008). Workplace exposure to vibration in Europe:an expert review. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work.

Eger, T., Stevenson, J., Boileau, P.-E., Salmoni, A., & VibRG. (2008). Predictions of health risks associated with the operation of load-haul-dump mining vehicles: Part 1-Analysis of whole-body vibration exposure using ISO 2631-1 and ISO-2631-5 standards. International Journal of Industrial Ergonomics 38, 726–738.

Hoy, J., Mubarak, N., Nelson, S., Landas, M. S., Magnusson, M., Okunribido, O., et al. (2005). Whole body vibration and posture as risk factors for low back pain among forklift truck drivers. Journal of Sound and Vibration 284, 933–946.

Kumar, S. (2004). Vibration in operating heavy haul trucks in overburden mining. Applied Ergonomics 35, 509–520.

Macedo, R. (2006). Manual de Higiene do Trabalho na Indústria. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Melo, R. M. (2006). Exposição Ocupacional a Vibrações Transmitidas ao Corpo Inteiro: Factores Condicionantes na Condução de Autocarros Humanos. Tese de Doutoramento - Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana.

NP ISO 2631-1 (2007). Norma Portuguesa para avaliação da exposição corpo inteiro a vibrações, Parte 1: Requisitos gerais. Documentos impressos. Instituto Português da Qualidade, Caparica.

Okunribido, O., Magnusson, M., & Pope, M. (2006). Low back pain in drivers: The relative role of whole-body vibration, posture and manual materials handling. Journal of Sound and Vibration 298, 540–555.

Palmer, K. T., Griffin, M. J., Syddall, H. E., Pannett, B., Cooper, C., & Coggon, D. (2003). The relative importance of whole body vibration and occupational lifting as risk factors for low-back pain. Occupational and Environmental Medicine, 60, 715–721.

Rehn, B., Lundström, R., Nilsson, L., Liljelind, I., & Järvholm, B. (2005). Variation in exposure to whole-body vibration for operators of forwarder vehicles—aspects on measurement strategies and prevention. International Journal of Industrial Ergonomics 35, 831–842.

Salmoni, A. W., Cann, A. P., Gillin, E. K., & Eger, T. R. (2008). Case studies in whole-body vibration assessment in the transportation industry–Challenges in the field. International Journal of Industrial Ergonomics 38, 783–791.

Seidel, H. (2005). On the Relationship between Whole-body Vibration Exposure and Spinal Health Risk. Industrial Health, 45, 361–377.

Tiemessen, I. J., Hulshof, C. T., & Frings-Dresen, M. H. (2007). An overview of strategies to reduce whole-body vibration exposure on drivers: A systematic review. International Journal of Industrial Ergonomics 37, 245 –256.

Análise Ergonómica no Núcleo de Contacto com o Cliente, dos SMAS Oeiras-Amadora

Ergonomic Analysis at the Call Center for Costumer Contact of SMAS Oeiras-Amadora

Cravo, Ana[a]; Raposo, Andreia[a]; Carvalhais, José [a]; Carnide, Filomena[a]; Silva, Catarina[a]; Melo, Rui[a]; Costa, Cláudia[b]
[a] Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz-Quebrada, as.cravo@gmail.com; andreia20raposo@gmail.com, jcarvalhais@fmh.utl.pt , csilva@fmh.utl.pt, fcarnide@fmh.utl.pt, rmelo@fmh.utl.pt
[b] SMAS Oeiras-Amadora, Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 19 Urb. Moinho das Antas 2784–541 Oeiras, cfcosta@smas-oeiras-amadora.pt

RESUMO
O estudo que apresentamos neste artigo foi realizado no Núcleo de Contacto com o Cliente (NCC) dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras e Amadora. Este estudo teve como obejctivo a análise das condições de trabalho no NCC e seus efeitos na actividade dos 12 operadores que lá trabalham. Numa primeira etapa, procedeu-se à recolha de informação relativa aos SMAS e ao NCC de modo a caracterizarmos a instituição e a secção respectivamente. Posteriormente, procedeu-se a uma análise detalhada das condições e actividade de trabalho tendo em vista a elaboração do diagnóstico e recomendações de melhoria. Os métodos utilizados foram a observação, questionário, entrevistas, lista de verificação, medições de parâmetros ambientais e avaliação da exposição mecânica dos membros superiores (RULA). Os resultados mostraram desajustamentos ao nível da organização temporal do trabalho e do layout do posto de trabalho. Os equipamentos de trabalho, nomeadamente o software, revelaram-se inadequados para permitir uma boa reposta do serviço. Registaram-se igualmente valores dos paramentros ambientais (iluminação e ruído) fora dos limites referência para este tipo de situações de trabalho. Os resultados da avaliação da exposição mecânica indicam que todas situações de trabalho apresentavam um nível de risco moderado a elevado. Foram elaboradas recomendações para corrigir os problemas identificados.
Palavras-chave: *análise ergonómica, call center, condições de trabalho, serviço municipal*

ABSTRACT
The study we are presenting in this article was carried out in the Call Center for Client Contact (NCC) of the Oeiras and Amadora Water and Sanitation Municipal Services (SMAS). The objective of this study was the analysis of working conditions at NCC and its effects on the activity of 11 operators who work there. In a first phase we collected information regarding SMAS and NCC in order to characterize the institution and department respectively. In a later phase we carried out a detailed analysis of working conditions and activity considering the preparation of a diagnostic and recommendations for improvement. The used methods were observation, questionnaire, interviews, check-list, environmental parameters measurements and evaluation of the mechanical exposure of upper limbs (RULA). The results showed a need for adjustments at the level of working time organization and the workplace layout. Working equipment, such as software, showed to be inadequate for a good service response. Likewise values of environmental parameters were registered (e.g. illumination and noise) outside the reference limits for these kind of work situations. The results of the mechanical exposure evaluation showed that all work situations presented a moderate / high risk. Recommendations were elaborated to correct the identified problems.
Keywords: *ergonomics analysis, call center, working conditions, municipal service*

1. INTRODUÇÃO

Um número crescente de empresas em todo mundo contacta com os seus clientes através de um serviço de call center. Deste modo, os call centers têm vindo a tornar-se o meio de comunição privilegiado podendo cobrir muitas dimensões do negócio: publicidade, resolução de problemas, estatísticas, etc.
Designa-se por call center o local da empresa que está em contacto telefónico ou electrónico com os seus clientes. (Moller, Mathiesen, Wiegman, Sorensen, 2008). A diponibilização deste serviço tem por base o desenvolvimento a que se assistiu, nas últimas duas décadas, nas tecnologias de informação e comunicação.
Algumas empresas fundaram os seus próprios call centers, outras optaram por serviços outsoursing. Mas seja qual for a natureza do serviço, ele proporciona uma redução importante de custos na relação com os clientes.
Os SMAS Oeiras Amadora criaram recentemente, sob a tutela do Departamento Comercial, o Núcleo de Contacto com o Cliente, o qual presta serviço de contacto telefónico com os clientes/público em geral. Devido à sua recente criação e considerando que a actividade num serviço de call center está exposta a múltiplos constrangimentos foi-nos solicitada a realização de uma análise ergonómica das condições de trabalho no serviço. A actividade no NCC consiste em receber as chamadas dos clientes. Em função da categoria profissional - Assistente Operacional e Assistente Técnico - os assuntos tratados diferem. Os Assistentes Operacionais, através de uma linha grátis, tratam de assuntos relacionados com a via pública, tais como maus cheiros e rupturas, enquanto que os Assistentes Técnicos, através de uma linha paga, tratam de assuntos relacionados com particulares, em concreto questões relativas à facturação, renovações de contratos, alterações de dados dos clientes, e assistência nos assuntos técnicos relacionados com problemas com a água dentro de casa (qualidade da água, falta de pressão, infiltrações ou inundações em casa e ligações indevidas).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para se atingirem os objectivos propostos foi necessário aprofundar o conhecimento sobre a actividade dos operadores do NCC. Para isso, procedeu-se à elaboração de questionários (que foram aplicados sobre a forma de entrevista), de uma Lista de Verificação (Checklist), à aplicação do método RULA e medições (ao ruído, iluminação, temperatura e humidade). Estes métodos possibilitaram a elaboração de um Diagnóstico, de modo a definir algumas recomendações.

2.1. Amostra

A amostra utilizada foi de 12 operadores, tendo-se verificado no decorrer da análise, a saída de um elemento. Desses 12 operadores, sete são do sexo masculino, enquanto os restantes cinco são do sexo feminino. É de notar que na categoria dos Assistentes Técnicos trabalham apenas dois operadores do género sexual masculino e cinco do género sexual feminino. Em relação aos Assistentes Operacionais, trabalham apenas operadores do género sexual masculino (perfazendo um total de cinco operadores). A média de idades dos operadores do NCC é de 35.9 anos e o desvio padrão de 4.38 anos. Todos os operadores têm como grau de escolaridade o 12º ano, com uma antiguidade no NCC de dois anos (uma vez que o NCC só entrou em funcionamento em 2008), excepto um operador, que entrou em funções em Janeiro de 2010.

A amostra utilizada variou para cada método, consoante o número de operadores que se encontrava no NCC no momento de aplicação dos mesmos. Dado que o período do estudo cingia-se a uma visita semanal durante o ano lectivo, não houve a possibilidade de aplicar todos os métodos a todos os 12 operadores.

2.2. Faseamento do estudo

O estudo foi dividido em duas fases: numa primeira fase, pretendeu-se conhecer a instituição e a sua população, caracterizar a situação de trabalho escolhida e por fim, aplicar os métodos mais adequados por forma a identificar os problemas existentes, culminando na elaboração de um pré-diagnóstico; e numa segunda fase, pretendeu-se aprofundar as variáveis mencionadas no pré-diagnóstico, por forma a quantificar o nível de risco que representavam para os operadores, procedendo-se, por fim, à elaboração de recomendações de carácter organizacional, de reconcepção e de formação, com vista a uma melhoria das condições e ambiente de trabalho para estes trabalhadores.

2.3. Métodos

Através de observações livres e directas, pôde-se obter informações sobre a instituição SMAS, e posteriormente, já no NCC, registar as sequências de acções de cada operador. Esta técnica continuou a ser aplicada ao longo de toda a análise, uma vez que é muito útil para registar a forma como a informação circula, e as técnicas que cada operador adopta para anotar a informação.

As verbalizações permitiram obter informações sobre os raciocínios dos operadores, bem como as consequências que a actividade de trabalho exerce sobre estes - por exemplo, fadiga e outros problemas sem manifestação visível.

As entrevistas foram utilizadas numa fase exploratória da análise, e tiveram como objectivo o conhecimento dos SMAS e do NCC. Foram realizadas entrevistas semi-directas (baseadas num guião com questões pré-estabelecidas) e livres. As entrevistas foram aplicadas nos intervalos de trabalho dos operadores, por forma a não perturbar o normal funcionamento da sua actividade.

Após a reunião dos dados obtidos através das técnicas anteriormente descritas, procedeu-se à elaboração de questionários, em que se pretendiam obter informações relativas aos horários de trabalho, e às consequências que estes, combinados com o tipo de actividade de trabalho desenvolvida, podem provocar na saúde dos operadores.

Após a realização de um pré-diagnóstico, onde se pretendeu identificar as variáveis que necessitavam de uma avaliação mais profunda, aplicaram-se outros métodos para realizar essa mesma avaliação (apresentados de seguida).

Foi aplicada uma entrevista directiva, que teve como objectivo estudar as exigências da actividade dos operadores, bem como as condições de trabalho a que estão sujeitos, e os equipamentos e ambiente de trabalho existentes no NCC.

Uma Lista de Verificação foi construída, baseada na OSHA Checklist (OSHA), para observar, de forma rápida, se o operador, os equipamentos, e a actividade cumprem os requisitos que deveriam ser cumpridos. Os parâmetros considerados foram: a postura, a organização do trabalho, e os equipamentos do posto de trabalho (cadeira, mesa, rato, monitor, teclado, entre outros). A escala utilizada foi a nominal dicotómica, com opções de resposta "Sim" e "Não". O tempo de aplicação foi entre 10 a 30 minutos.

As medições de parâmetros ambientais utilizadas, pretendiam confirmar ou refutar a hipótese de que os níveis de Temperatura, Humidade Relativa, Iluminação e Ruído, não se encontravam dentro dos limites adequados. Para a medição da Temperatura e Humidade, recorreu-se à utilização de um termómetro digital, que se encontrava no NCC, e que apresentava a temperatura na sala, bem como a humidade relativa. Para a medição da iluminação utilizou-se um luxímetro, da marca Hagner, modelo EC 1-x, e para a medição do ruído utilizou-se um Sonómetro da Bruel & Kjaer, modelo 2260 Observer. Aquando da medição da iluminação nos postos de trabalho, estavam presentes apenas sete operadores, o que significa que quatro dos postos vêm com os resultados enviesados - uma vez que não se contabilizou com as sombras produzidas pelos operadores. Aquando da medição do ruído, encontravam-se na sala cinco operadores. Por este motivo, os valores obtidos podem não ser os valores reais dos níveis de ruído existentes no NCC. Para além deste aspecto, não estavam todos os cinco operadores ao telefone, como muitas vezes acontece, e pode aumentar os níveis. Por outro lado, as medições deveriam ser realizadas em vários dias, e em vários momentos do dia, de modo a obter valores o mais próximo da realidade possível.

A Figura 1 mostra quais os postos de trabalho que tinham operadores aquando da medição da iluminação (a) e do ruído (b). Mostra também, os locais onde foram efectuadas as medições do ruído (b).

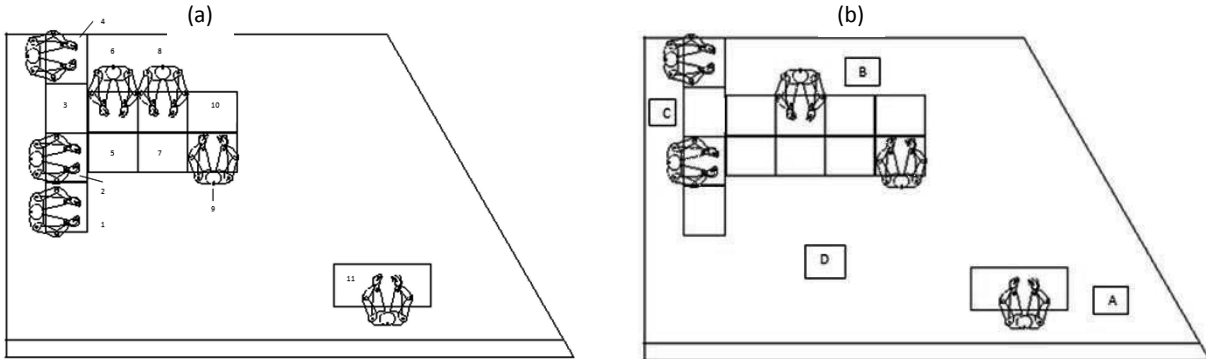


Figura 1- Disposição dos operadores aquando da medição da iluminação (a) e do ruído (b) nos postos de trabalho.

Pretendeu-se também avaliar a carga biomecânica a que estes operadores estão sujeitos através do método RULA (McAtamney & Corlett, 1993). Após a captação de diversos momentos posturais diferentes, optou-se por escolher a postura que poderia representar um maior risco para os operadores, quer em termos de duração, como frequência e intensidade. Assim, escolheu-se a postura adoptada pelos operadores aquando da digitação dos dados no computador (via teclado), e fez-se uma análise tanto para o membro superior esquerdo como para o membro superior direito (visto que não se encontram sujeitos à mesma carga biomecânica). Houve no entanto uma excepção: para um operador analisou-se apenas o membro superior esquerdo, uma vez que, no decorrer da sua actividade, este operador não utiliza o membro superior direito.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste ponto serão apresentados e discutidos os resultados provenientes dos métodos que foram aplicados e explicitados na metodologia.

3.1. Resultados da primeira fase

Relativamente ao tipo de horários, os Assistentes Técnicos trabalham cinco dias por semana com uma média de 35 horas, não estando sujeitos a trabalho em horário nocturno. No primeiro turno o horário é das 8h30min às 16h30min, e nos dois turnos da tarde, os horários são das 10h30min às 18h30min e das 12h30h às 20h30min. Sabe-se ainda que cada operador tem que trabalhar dois sábados por mês, havendo no entanto excepções. Existe rotação de turnos semanal, com o objectivo de que, num mês, realizem três turnos da manhã e dois turnos da tarde. Em relação aos Assistentes Operacionais, estes trabalham em média seis dias por semana, perfazendo um total de 40 a 48 horas. Estes operadores fazem também horário nocturno (em média sete noites por mês), e aos fins-de-semana (em média, duas a seis vezes por mês). No turno da manhã o horário é das 08h30min às 17h30min, o turno da tarde vai desde as 17h30min às 00h30min e o turno da noite inicia às 00h30min e termina às 08h30min. No que diz respeito ao número médio de horas que os operadores afirmam dormir (consoante o turno de trabalho que fizeram), conclui-se que o turno da noite é o mais penoso, seguido do turno da tarde. Os Assistentes Operacionais, por estarem sujeitos a trabalho nocturno, e por trabalharem mais uma hora, dormem sempre menos horas do que os Assistentes Técnicos. Quanto aos efeitos que este tipo de horários pode ter sobre a saúde, os mais referidos foram: fadiga geral, problemas de visão, dores de costas, dores de cabeça e dores no pescoço e stress. Relativamente à iluminação, os operadores referiram que é excessiva, que provoca reflexos, e como tal, estes não ligam todas as lâmpadas da sala (provocando sombras em alguns postos de trabalho). Quanto ao ruído, houve também queixas de alguns operadores, devido à passagem do comboio e ao ruído que os colegas fazem aquando do atendimento telefónico.

3.2. Resultados da segunda fase

Em relação à exigência mental, os operadores, na sua maioria, consideraram-na como exigente, devido à necessidade constante de atenção, à panóplia de problemas e consequentes procedimentos e stress relacionado com a relação com os clientes. Quanto à exigência física, esta foi considerada como não sendo muito penosa. No entanto, foram realçadas as posturas de sentado mantidas ao longo do turno de trabalho, bem como o cansaço visual devido ao tempo passado em frente do ecrã. As zonas mais afectadas por essas posturas são a coluna cervical e a lombar.

No que aos equipamentos de trabalho diz respeito, os operadores consideram a qualidade das cadeiras e dos auriculares como inadequada, o espaço livre para movimentação dos membros inferiores reduzido, a distância do monitor ao operador – que era maior do que a desejada -, o alcance do operador ao telefone, rato e teclado, que também eram elevados. Verificaram-se também outros aspectos que não são os mais adequados, como a altura da superfície de trabalho. Os operadores foram também questionados sobre a carga de trabalho a que estão sujeitos, nomeadamente sobre o sistema CRM (software utilizado para fazer o registo das chamadas recebidas). Sobre este assunto afirmaram que, apesar de ser um sistema útil, aumentava o tempo de registo das chamadas, o que fez aumentar o número de chamadas não atendidas. Verificou-se ainda que alguns operadores adoptaram estratégias específicas de modo a diminuir o tempo de registo (por exemplo, a criação de listas no excel, já com algumas respostas pré-definidas de modo a que no registo apenas copiassem os dados das suas listas e o colassem no CRM.

Na Lista de Verificação foram consideradas variáveis gerais, relativas ao próprio equipamento de trabalho, e variáveis individuais, que correspondiam à forma como os operadores interagem com o envolvimento. Em relação às variáveis gerais, a cadeira não cumpre três requisitos: não tem um assento ajustável em inclinação e a altura do assento e a distância mínima entre os apoia-braços não são adequadas. Quanto às variáveis individuais, estas dependem de operador para operador, uma vez que estão relacionadas com a forma como estes interagem com o seu envolvimento: a maioria dos operadores observados, ao digitar no computador, não se encontra com um ângulo de aproximadamente 90º entre o braço e o antebraço e encontram-se com os cotovelos afastados do tronco - esta posição pode-se dever ao facto de a altura da superfície de trabalho não estar adequada; a maioria dos operadores, não se encontra com os pés bem apoiados no chão, o que se pode dever ao facto de passarem a maior parte do seu turno de trabalho na posição de sentados, alternando então para posições menos adequadas; em nenhuma das situações avaliadas, a superfície de trabalho se encontra nivelada pela altura do cotovelo dos operadores na posição de sentado, e a parte superior do monitor encontra-se sempre acima da linha de visão do operador (o que é recomendável é um ângulo de cerca de 30º abaixo da linha de visão) (Pheasant, 2003).

Sendo que, para a actividade desenvolvida no NCC, o valor de iluminância óptimo é de 500lx, poder-se-á concluir que a iluminação presente não é a mais adequada, uma vez seis dos postos apresentam uma iluminância inferior a 400 lx. No entanto, apesar de cinco postos apresentarem níveis de iluminância superiores a 500 lx, é necessário salientar que, em dois deles, não estavam operadores presentes, pelo que não se contabilizou as sombras que a presença destes provocam. Verificou-se também que a disposição das luminárias e da iluminação natural em relação à disposição de alguns postos de trabalho não se encontra adequada, pois as luminárias não se encontram perpendiculares ao postos de trabalho, e a iluminação natural não se apresenta lateralmente (Miguel, 2007).

O valor mais baixo registado pelo sonómetro foi 62.2 dB(A) e o valor mais alto 65.7 dB(A), o que significa que estes valores ultrapassam (apesar de não ser muito) os valores limite recomendados (60dB(A)) para este tipo de actividade (Miguel, 2007).

Pela observação do termómetro digital, verificou-se que a temperatura e humidade eram 23.6^{o}C e 41.5%, respectivamente. Estes valores foram medidos com o ar condicionado ligado. Estes valores indicam que a temperatura está perto da máxima recomendada (24°C).

No que diz respeito à humidade, o valor registando anteriormente encontra-se dentro dos valores recomendados, embora perto do limite inferior (40%) (Miguel, 2007).

Em relação à actividade de digitação de dados no teclado, classificou-se cada segmento corporal (braço, antebraço, punho, coluna cervical, tronco, e membros inferiores) e obteve-se uma classificação final para cada membro de cada operador, como se poderá observar na Tabela 1. Em termos de resultados, não houve nenhuma pontuação inferior a 2, o que significa que, para aqueles operadores, não há nenhuma situação que se possa considerar como "Aceitável". O valor mais baixo registado foi o valor 4, o que corresponde a um nível de intervenção em que "Tem de se aprofundar mais o assunto, e mudar o mais brevemente possível" aquela situação, enquanto que o valor mais alto registado correspondeu ao operador 7, cujo valor foi também de 7. Este valor significa que tem de ser realizada uma análise mais aprofundada do posto de trabalho deste operador, por forma a se poder identificar a causa do valor registado ser tão elevado.

Tabela 1- Resultados obtidos pela aplicação do método RULA (membro superior esquerdo e direito).

Operadores	Pontuação final	
	Membro superior esquerdo	Membro superior direito
1	5	-
2	4	6
3	5	4
4	4	4
5	4	4
6	5	4
7	4	7

4. CONCLUSÃO

Numa análise final verificou-se a existência de alguns aspectos menos adequados no NCC. Assim, observou-se que os horários de trabalho não são os mais adequados, uma vez que não têm em conta a velocidade nem o sentido da rotação recomendados (rotação rápida e para a frente) (Simões & Carvalhais, 2000). A disposição do layout não é adequada em relação à iluminação artificial e natural existente na sala. O software utilizado carece de algumas alterações, nomeadamente no que respeita à melhoria da sua usabilidade (de forma a diminuir o tempo que os operadores demoraram no registo de dados dos clientes). As características da iluminação não são as ideais para este tipo de actividade (dada a existência de sombras e reflexos nos postos de trabalho, o que aumenta a exigência visual do operador). Alguns equipamentos de trabalho não garantem a manutenção de uma postura adequada para a duração e tipo de actividade realizada. Por fim, há que salientar a importância da formação para uma melhoria das posturas que os operadores adoptam, bem como para uma elaboração dos horários de trabalho que tenha em conta o modo de funcionamento humano.

Foram recomendadas alterações a nível de concepção/reconcepção, a nível organizacional e a nível da formação, mas a falta de tempo foi impeditiva de se aprofundar mais alguns destes aspectos. Como tal, apenas se referenciou algumas recomendações para alguns dos problemas identificados. Espera-se então que as soluções sejam aceites e implementadas pela instituição, pois elas visam a melhoria das condições de trabalho no NCC. Os resultados do investimento virão a médio e longo prazo, e constituir-se-ão como uma mais-valia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

McAtamney, L., Corlett, N. (1993), RULA - Rapid Upper Limb Assessment. Consultada em 5 Maio, 2010, em http://www.rula.co.uk/

Miguel, A. S. (2007). *Manual de Segurança e Higiene no Trabalho*. Porto: Porto editora.

Moller, N, Mathiesen, K., Wiegman, I., Sorensen, O. (2008). Development of work in call centres, in L. I. Sznelwar, F. L. Mascia, U. B. Montedo (eds). Proceedings of the Ninth International Symposium on Human Factors in Organizational Design and Management, Guarujá, São Paulo, Brazil, March, 169-174.

OSHA, OSHA Ergonomic Solutions: Computer Workstations eTool - Evaluation Checklist. Consultada em 9 Abril, 2010, em http://www.osha.gov/SLTC/etools/computerworkstations/pdffiles/checklist1.pdf

Pheasant, S. (2003). Body Space: Anthropometry, Ergonomics and the Design of the Work. Taylor & Francis.

Simões, A., Carvalhais, J. D. (Abril 2000). Qual deverá ser a relação entre a Ergonomia e o Trabalho por Turnos na sociedade actual?, Conferência "Turnos de produção 2000", IIR, Lisboa, 18 de Abril, 26 páginas.

Medidas de Autoprotecção – Gestão para decisores não-técnicos

Fire safety measures – management for non-professionals decision makers

Cruz, Rui Manuel[a]; Diogo, M. Tato[b]; Baptista, J. dos Santos[c]
CIGAR/FEUP, R. Roberto Frias,s/n, 4200-465 Porto PORTUGAL,
ruimcruz@netcabo.pt[a]; tatodiogo@fe.up.pt[b]; jsbap@fe.up.pt[c]

RESUMO
A complexidade do Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios coloca uma série de problemas na sua aplicação para decisores não-técnicos obrigados à sua aplicação. Assim, na tentativa de democratizar a sua interpretação, o presente artigo propõe uma metodologia para utilizadores não-técnicos na identificação das medidas de autoprotecção legalmente definidas. A metodologia proposta é de aplicação generalizada e pretende ser um elemento facilitador para responsáveis pela execução das medidas de autoprotecção aplicáveis aos edifícios ou recintos tendo em conta o estabelecido no Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios. É definido um protocolo de decisão para determinação das medidas de autoprotecção através da utilização de um fluxograma, que apresenta a sequência de operações, envolvidas no processo.
***Palavras-chave**: Medidas de autoprotecção, segurança contra incêndio, protocolos.*

ABSTRACT
The complexity of the fire safety legal framework in itself poses problems to non-professionals decision makers regarding its application. Thus, in an attempt to generalize its interpretation, this paper presents a methodology for non-professionals users aiming to identify the measures defined under the fire safety regulations. The proposed methodology, of a broad application nature, intends to be a user-friendly tool to those responsible for applying fire safety measures to buildings and premises as established in the fire safety technical regulation. A decision support protocol is designed to determine which fire safety measures apply, using a flowchart representing the operations sequence involved in the process.
Keywords: *Fire safety measures, fire safety, protocols*

1. INTRODUÇÃO

A temática da segurança é demasiado importante e a todos deve preocupar e responsabilizar. A segurança será tão efectiva e consequente, quanto mais participada for a sua implementação. Saber gerir situações de emergência em tempo útil é "*meio caminho andado*" para reduzir os efeitos negativos destas ocorrências. Deve prevalecer, sempre, uma cultura de prevenção e de protecção que permita aos cidadãos estarem melhor preparados para fazer face a situações não esperadas.

Partindo do conhecimento do tipo de riscos a que se está sujeito, há que os prevenir e actuar quando se manifestam, no sentido de evitar perdas humanas e materiais. Neste sentido, pode entender-se a resposta à emergência como o processo de organização de meios e de implementação de acções para a mitigação das consequências do acidente ou incidente que originou a situação (Shen e Shaw, 2004).

Particularizando para caso de incêncio, encontra-se legislação especifica com directizes muito precisas, quer para a fase de projecto quer relativamente à prevenção e à intervenção quando da ocorrência. A regulamentação de Segurança Contra Incêndios em Edifícios que, através do Decreto-Lei n.º 220/2008, que publica o "Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE)" estabelece as disposições regulamentares de segurança contra incêndios aplicáveis a todos os edifícios e recintos, distribuídas por 12 utilizações-tipo (UT), sendo cada uma delas, por seu turno, estratificada em quatro categorias de risco de incêndio. São considerados não só os edifícios de utilização exclusiva, mas também os edifícios de ocupação mista.

De acordo com os autores, um dos aspectos mais inovadores do presente documento, diz respeito à aplicação das medidas de autoprotecção a implementar, as quais dependem da UT em causa e da respectiva categoria de risco como define o artigo 198.º da Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro que aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE).

2. A PREOCUPAÇÃO

A tabela 1 descreve a responsabilidade no caso de edifícios ou recintos relativamente à manutenção das condições de segurança contra risco de incêndio aprovadas e a execução das medidas de autoprotecção aplicáveis durante todo o ciclo de vida dos mesmos. Os decisores não-técnicos na área da emergência, como os proprietários, administrações de condomínio, entidades exploradoras de cada utilização-tipo e entidades gestoras dos espaços comuns são os responsáveis pela execução das medidas de autoprotecção. Logo, verifica-se a existência de um conjunto diversificado de entidades que terão de decidir quais as medidas de autoprotecção necessárias. Assim, torna-se pertinente desenvolver uma solução abrangente que permita uma fácil e rápida consulta pelos executantes na obtenção das medidas de autoprotecção.

A atribuição de uma dada categoria de risco a cada utilização-tipo, implica uma correcta definição de critérios, em função de diversos factores de risco, como os a seguir apresentados: Altura da UT (m), n.º de pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência (unid.), espaço coberto ou ao ar livre, área bruta (m^2), efectivo total (n.º de pessoas), efectivo em locais de risco D ou E (n.º de pessoas), apenas para a 1.ª categoria, saída independente directa ao exterior de locais de risco D ou E, ao nível do plano de referência, carga de incêndio (MJ/m^2), densidade de carga de incêndio modificada (MJ/m^2).

As medidas de autoprotecção exigíveis são as definidas na tabela 2.

Tabela 1 – Responsável de segurança «RS» no caso de edifícios ou recintos relativamente à manutenção das condições de segurança contra risco de incêndio

Utilização-tipo	Ocupação	Responsável de segurança «RS»
I	Interior das habitações	Proprietário
	Espaços comuns	Administração do condomínio.
II a XII	Utilização-tipo	Proprietário ou entidade exploradora de cada utilização-tipo
	Espaços comuns a várias utilizações-tipo	Entidade gestora dos espaços comuns a várias utilizações- tipo.

Tabela 2 – Medidas de autoprotecção exigíveis

Utilização-tipo	Categoria de risco	Medidas de autoprotecção						
		Registos de segurança	Procedimentos de prevenção	Plano de prevenção	Procedimentos em caso de emergência	Plano de emergência interno	Acções de sensibilização e formação	Simulacros
I	3.ª «apenas para os espaços comuns»	√	√		√		√	
	4.ª «apenas para os espaços comuns»	√		√		√	√	√
II	1.ª	√	√					
	2.ª	√	√		√	√	√	
	3.ª e 4.ª	√		√			√	√
III, VI, VIII, IX, X, XI e XII	1.ª	√	√					
	2.ª	√		√	√		√	√
	3.ª e 4.	√		√		√	√	√
IV, V e VII	1.ª «sem locais de risco D ou E»	√	√					
	1.ª «com locais de risco D ou E» e 2.ª «sem locais de risco D ou E»	√		√	√		√	
	2.ª «com locais de risco D ou E», 3.ª e 4.ª	√		√		√	√	√

Face à complexidade de aspectos técnicos a tomada de decisão inerente à aplicação do quadro legal, pode não ser imediata e evidente pela simples consulta dos Regulamentos. No sentido de procurar uma resposta para este problema, foi efectuada uma pesquisa que conduziu a que fossem equacionados e testados diferentes caminhos no sentido de encontrar uma solução que respondesse simultaneamente à necessidade de rigor, eficácia e de leitura rápida e intuitiva na obtenção das medidas de autoprotecção.

3. PROTOCOLO DE DECISÃO

Na metodologia utilizada parte dos conceitos desenvolvidos por Cruz (2010), onde são usados fluxogramas, que apresentam a sequência de operações, envolvidas no processo.

Para o desenvolvimento do protocolo de decisão proposto neste artigo, foi efectuada uma análise sistemática e estruturada da informação regulamentar para identificação e parametrização dos critérios de decisão. Nesta abordagem foram adoptados procedimentos iterativos, com aproximações sucessivas até à obtenção do modelo simplificado adiante apresentado. Foi identificado o modo pelo qual todo processo deve ser realizado, cumprindo as normas, regras e procedimentos de acordo com o que se pretende, ou seja, a correcta identificação das medidas de autoprotecção propostas no Decreto-Lei n.º 220/2008.

Assim, o fluxograma desenvolvido é uma fotografia exacta da regulamentação de incêndio em termos da sequência de operações para obtenção das medidas preventivas, medidas de intervenção em caso de incêndio, registo de segurança, formação em SCIE e simulacros.

À medida que o protocolo foi sendo construído foi verificado o correcto posicionamento da sequência de acções e decisões no algoritmo.

Uma vez consolidado, a sua análise permite:

- Uma facil leitura e entendimento do processo de tomada de decisão;
- Uma visão facilitadora da aplicação dos critérios de decisão;
- Modelizar a representação dos métodos e dos procedimentos;
- Melhorar o grau de análise dos resultados.

Esta metodologia de abordagem foi testada para os procedimentos de actuação em matéria de medidas de autoprotecção, tendo em conta os diferentes antes referidos. O modelo de decisão elaborado tem as características de um algoritmo que se mostrou adequado para assegurar todas as situações possíveis dentro do seu âmbito de actuação, tendo em conta o que está consignado na legislação do RJ-SCIE.

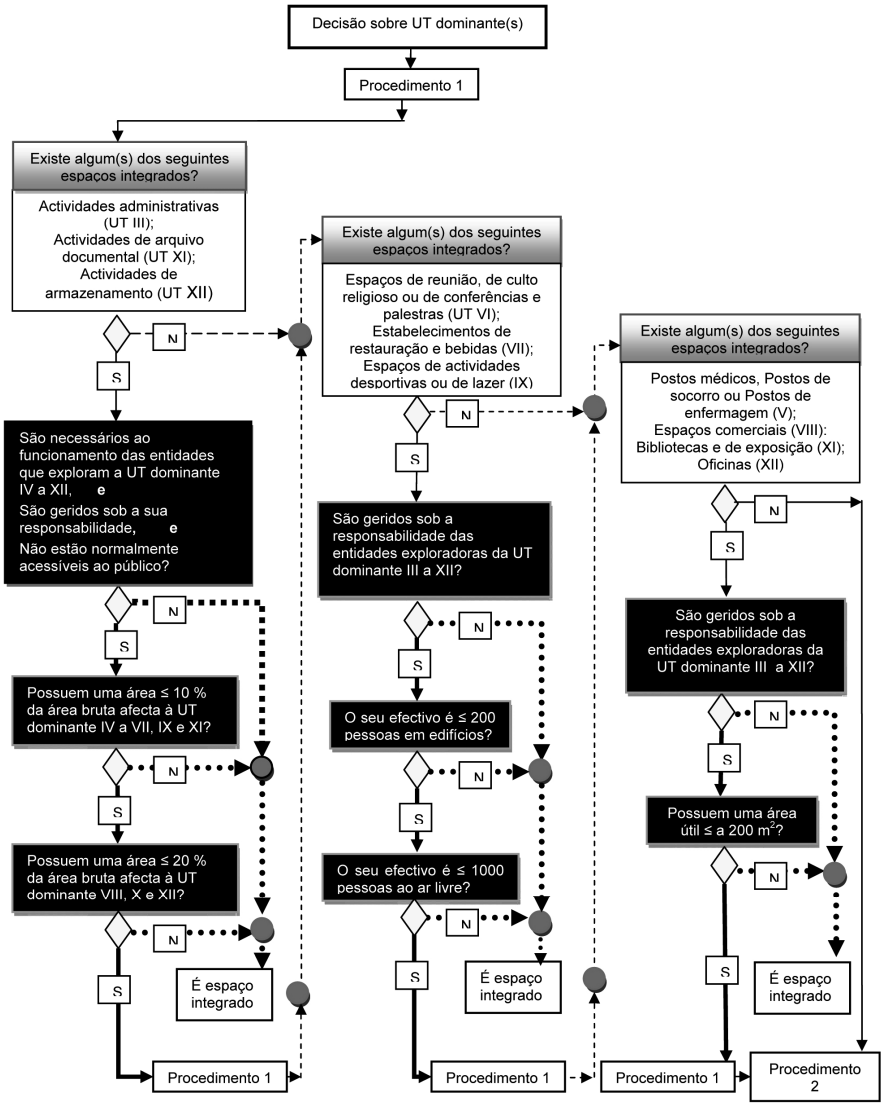
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta abordagem tem uma representação gráfica que permite efectuar uma leitura simples, passo a passo, da sequência de acções necessárias à implementação da legislação como decorre da figura 1. Após decisão sobre a(s) utilizações-tipo (UT) de uso dominante num edifício, é necessário verificar se os espaços integrados,

identificados na figura 1, estão presentes nessa UT de uso dominante, através dos critérios de decisão definidos, que permitem determinar se cada espaço integrado é, ou não, considerado utilização tipo.
Se se verificam as condições identificadas na figura 1 (direcção do ciclo identificado com seta ⟶), esse espaço integrado é uma UT e assim, passa a respeitar as condições técnicas gerais e especificas definidas na respectiva UT associada a esse espaço integrado. Caso não se verifique algum dos critérios de decisão (direcção do ciclo de decisão identificado com seta • • •▶) considera-se integrado na UT de uso dominante.
A figura 2 elenca o procedimentos 1, elaborado para o protocolo de decisão na determinação das medidas de autoprotecção apresentado na figura 1. Para cada UT, o cálculo do efectivo, identificação do local de risco e selecção da categoria de risco, ocorre sequencialmente (a variável seguinte é obtida após determinação da variável anterior) em tabelas autónomas. Essas tabelas são construídas com a informação necessária prevendo todas as hipóteses. O utilizador final apenas necessita de as consultar e escolher o resultado pretendido adequado à UT identificada, como decorre das tabelas 3 e 4.
Após selecção da categoria de risco, ficam quantificaveis as 11 variaveis de saída como estabelecido na tabela 5 consignando o procedimento 2 do protocolo. Consoante a selecção efectuada, as medidas de autoprotecção exigíveis são as identificadas tabela 2.

5. CONCLUSÕES

O algoritmo desenvolvido permite, a partir de um edifício ou de uma sua parte, obter a respectiva categoria de risco tipo, por parte de um indivíduo não especialista na área, como sejam os directores de escola ou os administradores de condomínios. A partir daí torna-se simples identificar quais as medidas de autoprotecção necessárias.
Esta nova forma de abordagem vem democratizar a leitura do diploma libertando os elementos não-técnicos que tenham necessidade de recorrer à sua consulta, da necessidade de uma análise exaustiva de um diploma com a complexidade do actual. Este aspecto é fulcral tendo em conta que a responsabilidade pela elaboração dos projectos de SCIE referentes a edifícios e recintos classificados na 1.ª e 2.ª categoria de risco, não tem de ser assumida exclusivamente por um arquitecto, reconhecido pela Ordem dos Arquitectos (OA) ou por um engenheiro, reconhecido pela Ordem dos Engenheiros (OE), ou por um engenheiro técnico, reconhecido pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (ANET).



,Figura 1 – Protocolo de decisão na determinação das medidas de autoprotecção

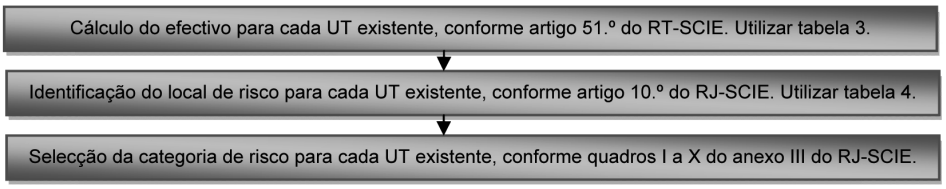


Figura 2 – Procedimento 1 – Operações para obtenção do efectivo, local de risco e categoria de risco

Tabela 3 – Critérios para o cálculo do efectivo

Critérios	Diferentes espaços	Valores, arredondados para o inteiro superior
A – Capacidade instalada	A1 – Locais de dormida das utilizações-tipo IV, V e VII	Número de ocupantes em camas
	A2 – Locais destinados a doentes acamados da utilização-tipo V	3,2 vezes o número de lugares reservados a acamados
	A3 – Nos apartamentos e moradias com fins turísticos, conforme a respectiva tipologia.	**Tipologia** / **Efectivo** T0 / 2 T1 / 4 T2 / 6 T3 / 8 T4 / 10 Tn / 2(n+1)
	A4 – Espaços com lugares fixos de salas de conferências, reunião, ensino, leitura ou consulta documental ou salas de espectáculos, recintos desportivos, auditórios e locais de culto religioso	Número de lugares
	A5 – Arquivos e espaços não acessíveis a público afectos à utilização-tipo XII.	Nº de ocupantes declarado pela respectiva entidade exploradora, com um mínimo de 0,03 pessoas /m^2 de área útil
B – Índices de ocupação: Medidos em pessoas/m^2, em função da sua finalidade e reportados à área útil Número de ocupantes por unidade de área em função do uso dos espaços		Índices pessoas/m^2
	B1 – Gabinetes de escritório	0,10
	B2 – Salas de intervenção cirúrgica e de partos	
	B3 – Zona de actividades «gimnodesportivos»	0,15
	B4 – Circulações horizontais e espaços comuns de estabelecimentos Comerciais	0,20
	B5 – Locais de venda de baixa ocupação de público	
	B5 – Locais de venda localizados mais de um piso acima do plano de referência	
	B6 – Salas de desenho e laboratórios	
	B7 – Salas de diagnóstico e terapêutica	
	B8 – Salas de escritório e secretarias	
	B9 – Salas de leitura sem lugares fixos em bibliotecas	
	B10 – Gabinetes de consulta e bancos de urgência	0,30
	B11 – Espaços de exposição de museus	0,35
	B12 – Espaços de exposição destinados à divulgação científica e técnica	
	B13 – Locais de venda localizados até um piso acima ou abaixo do plano de referência	
	B14 – Locais de venda localizados no piso do plano de referência com área inferior ou igual a 300 m^2	0,50
	B15 – Salas de reunião, de estudo e de leitura sem lugares fixos ou salas de estar	
	B16 – Espaços de ensino não especializado	0,60
	B17 – Locais de venda localizados no piso do plano de referência com área superior a 300 m^2	
	B18 – Espaços de exposição de galerias de arte	0,70
	B19 – Balneários e vestiários utilizados por público	1,00
	B20 – Espaços em oceanários, aquários, jardins e parques zoológicos ou botânicos	
	B21 – Salas de convívio, refeitórios e zonas de restauração e bebidas com lugares sentados, permanentes ou eventuais, com ou sem espectáculo	
	B22 – Salas de espera de exames e de consultas	
	B23 – Salas de espera em gares e salas de embarque	
	B24 – Salas de jogo e de diversão «espaços afectos ao público»	
	B25 – Bares «zona de consumo com lugares em pé»	2,00

	B26 – Espaços afectos a pistas de dança em salões e discotecas	3,00
	B27 – Espaços ocupados pelo público em outros locais de exposição ou feiras	
	B28 – Espaços reservados a lugares de pé, em edifícios, tendas ou estruturas insufláveis, de salas de conferências, de reunião e de espectáculos, de recintos desportivos «galerias, terraços e zonas de peão», auditórios ou de locais de culto religioso	
	B29 – Plataformas de embarque	
C – Índices de ocupação: Em função da sua finalidade	C1 – Espaços com lugares sentados não individualizados de salas de conferências, de reunião e de espectáculos, de recintos desportivos e de locais de culto religioso.	Duas pessoas por metro de banco ou bancada
	C2 – Espaços reservados a lugares de pé numa única frente de salas de conferências, de reunião e de espectáculos, de recintos desportivos e de locais de culto religioso.	Cinco pessoas por metro de frente.

Tabela 4 – Classificação dos locais de risco de acordo com a natureza do risco

	Local de risco					
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Todos os locais dos edifícios	Aplica-se	Aplica-se	Aplica-se	Aplica-se	Aplica-se	Aplica-se
Todos os locais dos recintos	Aplica-se	Aplica-se	Aplica-se	Aplica-se	Aplica-se	Aplica-se
Vias horizontais de evacuação	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
Vias verticais de evacuação	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
Local que não apresenta riscos especiais	Sim	-	-	-	-	-
O efectivo máximo (pessoas)	≤ 100(*)	> 100	-	-	-	-
O efectivo de público (pessoas)	≤ 50(*)	> 50	-	-	-	-
% de limitação na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme	<10 %(*)	<10 %(*)	-	>0 %	= 0	-
Risco agravado de incêndio	Não(*)	Não(*)	Sim	-	-	-
Local permanência de pessoas acamadas	-	-	-	Sim	Não	-
Local destinado a receber crianças com idade ≤ 6 anos	-	-	-	Sim	Não	-
Local destinado a dormida	-	-	-	-	Sim	-
Local que possua meios e sistemas essenciais à continuidade de actividades sociais relevantes	-	-	-	-	-	sim

(*) Condições a serem verificadas em simultâneo

Tabela 5 – Procedimento 2 – Selecção das variáveis associadas à categoria de risco

Utilização-tipo	Selecção das variáveis	Categoria de risco
I	1	3.ª «apenas para os espaços comuns»
	2	4.ª «apenas para os espaços comuns»
II	3	1.ª
	4	2.ª
	5	3.ª e 4.ª
III, VI, VIII, IX, X, XI e XII	6	1.ª
	7	2.ª
	8	3.ª e 4.
IV, V e VII	9	1.ª «sem locais de risco D ou E»
	10	1.ª «com locais de risco D ou E» e 2.ª «sem locais de risco D ou E
	11	2.ª «com locais de risco D ou E», 3.ª e 4.ª

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autoridade Nacional de Protecção Civil, (ANPC). Cadernos Técnicos PROCIV. Consultado em Outubro, 2010, em http://www.prociv.pt/Pages/Detalhe4.aspx?IDitem=41.

Cruz, R.M. (2009). *Protocolos de Actuação em Caso de Emergência num Estabelecimento de Ensino do 1.º Ciclo*. Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais. FEUP, Universidade do Porto.

Cruz, R M.; Baptista, J. S.; Diogo, M. T. (2010). Gestão da emergência em Escolas: Artigo apresentado no II Congresso Internacional e VI Encontro Nacional de Riscos. Universidade de Coimbra.

Cruz, R M., Baptista, J. S.; Diogo, M. T. (2010). Emergência numa perspectiva de processo. Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais (Livro de Actas), Universidade do Minho, Guimarães, p. 197-201;

Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro – Estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE)

Emergency Management Australia (2004). *Emergency Risk Management* Applications Guide – Manual 5.

Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro – Aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE)

Regester, Michael; Larkin, Judy (1997). *Risk Issues and crisis management*. London: The Institute of Public Relation.

Shen, S. Y.; Shaw, M. J. (2004). *Managing Coordination in Emergency Response Systems with Information Technologies*. Proceedings of the Tenth Americas Conference on Information Systems, New York. New York, EUA, August 2004, pp 2110-2120.

The Federal Emergency Management Agency. (2010). *Prepared, Responsive, Committed*. Consultado em Setembro 2010,em http://www.fema.gov/.

Evaluation of an incident causation model- a case study

J. Dannberg[a], M. Shahriari[b], M. Lindgren[c]
[a]Department of Product and Production Development, Chalmers University of Technology, Gothenburg, SWEDEN, johanna.dannberg@gmail.com
[b]Department of Product and Production Development, Chalmers University of Technology, Gothenburg, SWEDEN, mohammad.shahriari@chalmers.se
[c]Preem AB, Sweden, mats.lindgren@preem.se

Abstract
The chemical process industry is a high risk industry, in which incidents can have devastating consequences including loss of both lives and property. Organizations use different tools to minimize risks and to reduce the consequences of incidents. One tool is causal categorization for the purpose of revealing trends in causal data and to benchmark areas in need of improvements. By reporting, investigating and categorizing causes involved in the development of accidents, incidents and near misses, an organization can learn from their history and avoid similar events in the future. Despite focus on safety in the chemical process industry, major accidents continue to occur. In this paper the study is focused on an incident causation model used by a refinery located in Gothenburg, Sweden to evaluate the strengths and weaknesses. The events that occurred in this refinery, i.e. accidents, incidents and near misses, chosen for the evaluation were all concerned with process safety. The aim of the study is to approach some critical factors for categorization of causes. The results of the study will be used to develop an alternative causation model, which can be used as a tool to reduce recurrence of unwanted events. The findings shows that a comprehensive model is needed to benchmark problems within an organization that are not obvious when investigating single occurrences. Furthermore, the pre-requisite of revealing interesting trends is that the registered data is of good quality and the predefined checklists represent all the relevant underlying causes. To achieve a reliable database, one conclusion is to have an expert investigator to categorize according to the causal model. Even though an expert investigator would demand extra resources, it would be worthwhile resulting in a reliable database of underlying causes.
Organizational learning, causation model, process safety management

1. INTRODUCTION

Chemical processes often involve hazardous chemicals that potentially can cause major accidents if released. Therefore procedures need to be strictly controlled in order to ensure safety. These kinds of industries are often inherently high risk industries; consider for example refineries, where a lot of the hazards are known. Despite of a lot of safety attempts accidents/incidents still occur frequently (Leveson N. G., 2010), (Knegtering & Pasman, 2008). This raises several questions. However, this study is focused on the following issues:

- Are current methods used to investigate incidents revealing enough information for learning lessons to prevent reoccurrences of unwanted events?
- Are the accident causation models valid for the complex socio-technical systems they are applied to?

Evaluation of historical incident data within an organization is one way to learn from incidents and near misses (Jacobsson, Sales, & Mushtaq, 2009) and to identify the most urgent areas where the safety needs to be improved. Every incident needs to be investigated and classified based on type of the event, the grade of seriousness of the possible consequences and the underlying causes. Finally the information needs to be reported to a database. For classification of underlying causes predefined categories are often available in checklists for the investigators. However, no standardized classification system exists in the process industries.
Trends of underlying causes for different types of incidents can be extracted from the database for visualization of areas in need of attention. The raw data needs to be classified correctly and consistently in order to reveal reliable trends. Evaluating the trends of causes could be one way to guide the safety management of a chemical plant where to set their focus for further improvements within the plant. But there are some difficulties involved in the classification of causes such as:

- Subjective categorization
- Unreliable trends due to difficulty in real fact finding
- To include all relevant underlying causes and the circumstances that affected the unwanted event

Due to the mentioned problems a study is needed to investigate how this categorization could be implemented to provide an effective guidance for improvements of safety in i.e. a petroleum refinery. This study consists of two parts:

- A literature survey of publications considering classification of incidents and their causes
- A case study; the incident classification model used by a refinery located in Gothenburg, Sweden

1.1 The aim of the study

This paper is prepared based on a study carried out at Chalmers University of Technology (Hansson, 2010). The purpose of the literature survey is to find the trends of developing causation models used by different industries to identify the critical criteria for developing an effective causation model. The findings are to be used in the second part when evaluating the incident causation model used by the refinery in the case study. In this survey the reliability of registered data in the incident database has been considered as well. The final aim with both the literature survey and the case study is to approach some critical factors which can be used to develop an alternative model, as a tool to reduce accident occurrences.

2. METHODOLOGY AND THEORETICAL BACKGROUND

A literature survey was performed in order to achieve knowledge of different models for classification of causes and the accident models behind. For information books and articles were searched in Chalmers's library, Science Direct, Google Scholar amongst others.

Different models for incident investigation have been developed over the years. The studied models are (in Hansson, 2010):

- Swiss Cheese Model (Reason, 1997)
- Tripod (Groeneweg, 1998)
- System Theoretic Accident Model and Processes (STAMP) (Leveson N. , 2004)
- Safety Occurrence Analysis Methodology (SOAM) (Eurocontrol, 2005)
- TapRooT (Paradies & Unger, 2000)
- PRISMA/Eindhoven classification model (van der Schaaf T. , 1992), (van Vuuren, 2000)
- Extension of MARS (Jacobsson, Sales, & Mushtaq, 2009)
- Cognitive Reliability and Error Analysis Method (CREAM) (Hollnagel, 1998)
- Curtailing Accidents by Managing Social Capital (CAMSoC) (Rao, 2007)
- Language issues impact on accidents (Lindhout & Ale, 2009)
- Apollo Root Cause Analysis (Gano, 2003)

There are mainly three different approaches to model causes and underlying causes of an incident as follows (Hollnagel, 2004):

- Sequential
- Epidemiological
- Systemic

Sequential accident models represent the simplest way to describe an incident. Heinrich's Domino theory, presented as early as 1931, is an example of a sequential model (Hollnagel, 2004). Reason's Swiss Cheese Model is an example of an epidemiological model. Here latent conditions and active failures need to be present at the same time as the safety barriers are failing for an incident to occur. In both the sequential and epidemiological incident models causes and effects are events analysed on a timeline, where one effect is the cause of the next effect (Hollnagel, 2004).

In systemic models the causes and effects are not necessarily following a sequence, instead the relationship between the direct causes and the contextual factors are investigated (Hollnagel, 2004). According to several acknowledged researchers in the field, a systemic accident model is necessary to understand the causes and their relationships in complex systems (Leveson, 2004), (Rollenhagen, 2010), (Hollnagel, 2004), (Knegtering & Pasman, 2008). According to Rasmussen (Rasmussen, 1997) accidents often reflect a systemic migration of organizational behaviour, which makes the sequential methodologies insufficient. In this study models based on epidemiological and systemic models are chosen due to the complexity of chemical plants.

2.1 Accidents with low or no impact important for the statistical evaluation

Accidents, here defined as events resulting in unacceptable damage and loss do not occur very often, especially not within a particular organization. A statistical evaluation of a process or an organization for the purpose of identifying interesting trends of causes do not include enough data if it is based on accident data only. Therefore incidents with low or no impact need to be reported and included in the statistics (Weibull, September 2008). Near misses provide important information of critical areas within a company. In fact, major accidents have occurred due to failure of management to capture and correct conditions that have previously resulted in near misses (Phimister, Oktem, Kleindorfer, & Kunreuther, 2003).

Jop Groeneweg (Groeneweg, 1998) describes the usefulness of categorizing causal factors to be able to compare different incidents and to analyze trends. Each incident has its unique set of causes that made the development of the incident possible. Suggestions of improvements are of course of importance for each investigated incident, but by dividing these causes into categories, different incidents can be compared and areas in which improvements are needed can be detected. If no categorizing is done there will be too much data and visualization of trends will be limited.

2.2 Evaluating a causation method used by a refinery

A case study was performed, based on a refinery's incident database and causation model, from which incidents were selected and evaluated according to the refinery's causation model. The incidents chosen for the study were concerned with process safety and occurred during 2007-2009. The incidents had been ranked as medium or high risk incidents during the investigations, i.e. medium or high estimation of the grade of seriousness of the possible consequences. A reclassification was done by reading the incident reports and interviewing the investigators and staff involved in the incident, and selecting the most appropriate causes from the existing list of possible cause categories. The reclassification was then peer-reviewed by staff at the refinery, to ensure that the classification was as representative as possible of the real causes.

2.3 Limitations

In this study process safety incidents within the chemical process industry have been evaluated. Occupational and other types of incidents have not been considered when approaching critical factors for development of an alternative model. Note also that classification of causes is only one part of incident reporting. Other parts, in particular investigation of the sequence of events, are important for the input to the model, but are not included in this study.

3. EVALUATION OF THE METHOD USED BY A REFINERY IN SWEDEN; A CASE STUDY

The incident database at the refinery contains several incident reports concerning different types of incidents, such as issues concerning clients and suppliers, workplace hazards, personal injury, process safety issues, etc. Since this study focuses on process safety all the selected incidents concern unwanted process deviations within the plant, such as fires, gas releases, spills, etc.

39 incidents that occurred at the refinery in Gothenburg were chosen to be reviewed considering the chosen causes. The causes to choose from in the refinery's existing causation model have been slightly changed by the refinery since the model was taken into use in 2007. To be able to draw conclusions about the existing model, the historical incidents (from 2007-2009) were reclassified according to the model as it is applied today. The model the refinery is using today consists of four main categories; *Human factor*, *Technical factor*, *Organizations & routines* and *External factor*. To these categories there are several subcategories to choose from. The differences between the model today and the model as it was in 2007 are that the main category *External factor* was not included in 2007 and that several of the subcategories have been changed since then. Figure 1 below shows the main categories and subcategories chosen after the reclassification. Important to know when studying the figure is that each accident may have more than one cause registered and it is recommended to choose between two and three categories. A majority of the causes originally chosen by the investigators and registered in the database have been modified or are no longer in use, 33 out of 55.

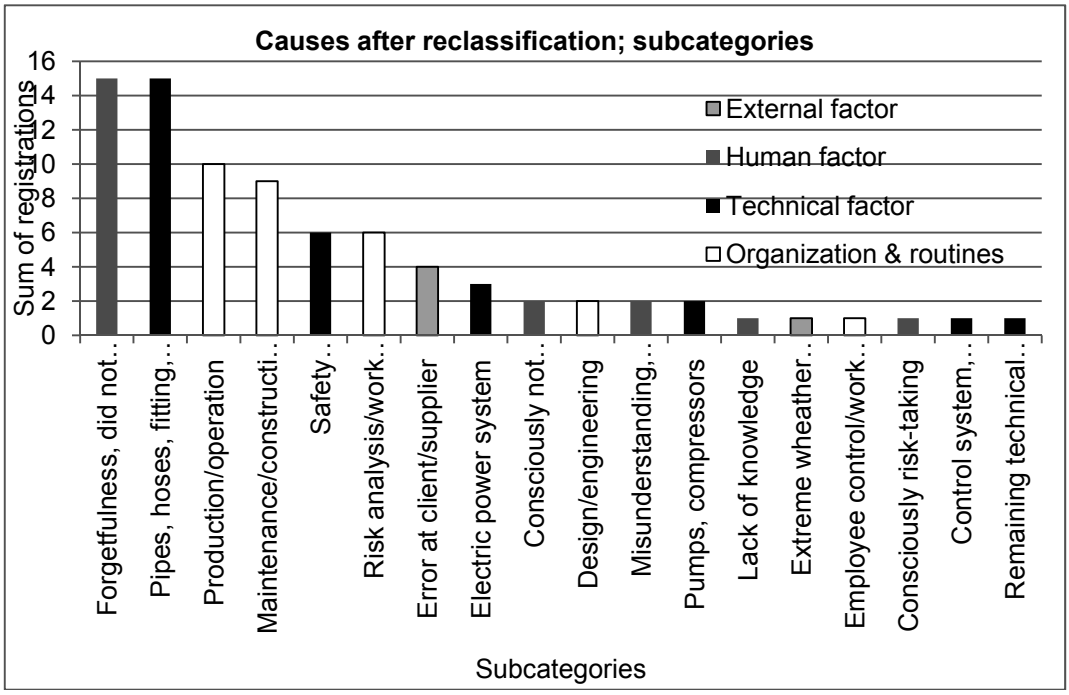


Figure 1 – The main categories and subcategories chosen after reclassification

3.1 Discussion of the causes originally registered compared to the causes chosen during reclassification

As mentioned above, a reclassification was done in this study to evaluate the existing causation model of the refinery. The categorization differs significantly between the categories originally chosen by the different investigators and the ones chosen during the reclassification, which is based on interviews with the investigators. Even though the subcategories have been changed since the refinery's model was first taken in use, the investigators could still choose between the same main categories, with exception of *External Factor* which was added later.

Table 1 shows the registrations of main categories originally chosen by the investigators compared to the categories chosen during the reclassification. According to the second column of the table representing the originally chosen categories, technical problems were involved in several incidents, but there were few flaws concerning organization and routines. This is to be compared with the third column showing the main categories chosen during reclassification.

Table 1 – The sum of the registrations of main categories before and after reclassification

Main categories	Originally chosen by investigators	Chosen during reclassification
Human factor	15	21
Technical factor	36	28
Organization & routines	4	28
External factor	-	5

Comparing the second and the third column in Table 1, they differ significantly, especially when considering causes due to organization and routines. What is this due to? There can be many different explanations to this. One could be that the investigators might focus more on closing the investigations and getting on with interventions, than to correctly classify the causes. This assumption is not made to put blame on the investigators, who do the investigations along with their other work tasks. If they are busy with other things and do not see the purpose of the categorization of causes, i.e. to achieve a reliable database for learning from historical incidents, one can understand that categorizing causes is not prioritized. If one piece of equipment has failed, it is easy to categorize it as a technical failure instead of asking for deeper causes to why it failed.
Another explanation can be that the classification model is rather complex and thereby difficult to use. A combination of these assumptions is likely. The differences in Table 1 imply that the refinery's existing classification model as it is today is not used as intended.

4. RESULTS AND CONCLUSIONS

The evaluation, based on 39 incidents that occurred during 2007-2009 in the refinery, shows that the important criteria which need to be considered when developing a causation model would be as follows:

- Comprehensibility –the model needs to be understandable for the user
- Usability – the model needs to be easy to use
- Complexity – the model needs to be complex to consider all important underlying causes

The causation model used by the refinery today contains a mixture between underlying causes and direct causes. The mixture of these types of causes together with the complexity makes the model difficult to use as intended. An alternative model should be developed to be able to distinguish between different types of causes. Considering an unwanted event, i.e. problems with a pump, direct causes are rather easy to find and correct. But underlying causes on the other hand need deeper investigation to be identified. In fact, underlying causes could be responsible for several unwanted events.
Furthermore the findings from the literature survey imply that a causation model needs to be:

- Based on a systemic accident model
- Containing contextual factors
- Implemented with a culture in the company for incident investigation and categorization of causes

For complex organisations and industries a systemic accident approach seems more likely to find underlying causes than simple models. Complex models often involve the safety culture of the organization, which is a complex concept containing a variety of aspects. To achieve information about the safety culture the direct causes should be put in context. Significant lack in the safety culture could be recognized if incidents are analyzed over time in purpose to discover reoccurrence of incidents caused by similar underlying causes.
Due to subjectivity of the investigator, classification of causes might be a complex procedure. The evaluation of the refinery's model confirms this finding. Some different strategies to achieve better quality of the reported data are listed below:

- Use a simple classification model that is easy to apply, though in such model benchmarking of underlying causes is limited
- Train some persons within the organization to become "experts" in classification of causes and to perform the categorization
- Peer review: some trained persons, should review the classification done by the investigator in order to assure the quality of the categorization, before the investigation is closed

Another important aspect of statistical evaluations is that in order to achieve a satisfactory output, the input to the causation model needs to be reliable. Therefore it is crucial to have a good safety culture in terms of reporting and investigating incidents. The management of a company shows that it is serious about learning from incidents in a deeper sense by for example spending resources on an investigator trained in classification of causes and thereby having the intention to use the reliable data in the incident database.
Coming into conclusion, the most important criteria needed to develop an alternative model and to learn from historical incidents could be considered and proposed as follows:

- Reliable input data to the model, i.e. thorough investigations.
- The model needs to be understandable for the intended user.
- As categorization is a subjective procedure, investigators trained in categorization and used to the model should perform the categorization to assure a satisfactory output from the registered data.
- To implement a systemic causation model, which cover all important underlying causes, the systemic causation model should contain contextual factors.
- The model should be able to recognize the differences between direct causes, contextual factors and underlying causes.
- All employees should be involved and the company should have a culture of reporting, investigating and learning from their mistake by guidance from statistical evaluations of causation data.

This study suggests the development of a complex causal model based on a systemic accident model for the purpose of finding system failures within the organization. The new model should be used by trained investigators in order to assure the quality of the registered data. A further study is recommended to develop an alternative causation model applicable for process safety incidents within the refinery.

5. REFERENCES

Eurocontrol. (2005). *Guidelines on the Systemic Occurrence Analysis Methodology (SOAM).* Eurocontrol.
Gano, D. L. (2003). *Apollo Root Cause Analysis - A New Way of Thinking* (2nd ed.). United States of America: Apollonian Publications.

Groeneweg, J. (1998). *Controlling the controllable: the management of safety* (4th ed.). Leiden University, The Netherlands: DSWO Press.
Hansson, J. (2010). *Finding organizational failures to prevent recurrence of incidents - Development of a causal model to increase learning from accidents and near misses in the process industry.* Gothenburg: Reproservice, Chalmers.
Hollnagel, E. (2004). *Barriers and Accident Prevention.* Aldershot: Ashgate Publishing Limited.
Hollnagel, E. (1998). *Cognitive Reliability and Error Analysis Method (CREAM).* Oxford; New York: Elsevier.
Jacobsson, A., Sales, J., & Mushtaq, F. (2009). A sequential method to identify underlying causes from industrial accidents reported to the MARS database. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries , 22*, 197-203.
Knegtering, B., & Pasman, H. (2008). Safety of the process industries in the 21st century: A changing need of process safety management for a changing industry. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries , 22*, 162-168.
Leveson, N. (2004). A new accident model for engineering safer systems. *Safety Science , 42*, 237-270.
Leveson, N. G. (2010). Applying systems thinking to analyze and learn from events. *Safety Science* , doi:10.1016/j.ssci.2009.12.021.
Lindhout, P., & Ale, B. J. (2009). Language issues, an underestimated danger in major hazard control? *Journal of Hazardous Materials , 172*, 247-255.
Paradies, M., & Unger, L. (2000). *TapRooT - The System for Root Cause Analysis, Problem Investigation, and Proactive Improvement.* Knoxville, USA: System Improvements Inc.
Phimister, J. R., Oktem, U., Kleindorfer, P. R., & Kunreuther, H. (2003). Near-Miss Incident Management in the Chemical Process Industry. *Risk Analysis , 23*, 445-459.
Rao, S. (2007). Safety culture and accident analysis - A socio-management approach based on organizational safety social capital. *Journal of Hazardous Material , 142*, 730-740.
Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: a modeling problem. *Safety Science , 27*, 183-213.
Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents.* England: Ashgate Publishing Limited.
Rollenhagen, C. (2010). Can focus on safety culture become an excuse for not rethinking design of technology? *Safety Science , 48*, 268-278.
van der Schaaf, T. (1992). *Near miss reporting in the chemical process industry.* Eindhoven University of Technology.
van Vuuren, W. (2000). Cultural influences on risks and risk management: six case studies. *Safety Science , 34*, 31-45.
Weibull, B. (September 2008). *Utreda tillbud och olyckor i processindustrin.* Intresseföreningen för processäkerhet.

INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS: THE VISION FROM THE PERSPECTIVE OF THE OCCUPATIONAL HEALTH & SAFETY SYSTEM

Domingues, J. P. T.[1,2], Sampaio, P.[1], Arezes, P.M[1]
[1] Systems and Production Dep., Engineering School, UMinho, Braga, Portugal: paulosampaio@dps.uminho.pt; parezes@dps.uminho.pt
[2] Lab. Químico Marques Ferreira, Complexo Delphi-Bosch, Ferreiros, Braga, Portugal: pedrodomin@sapo.pt

ABSTRACT
Currently, individual employees face serious challenges to its occupational health and safety due to the growth of flexible work arrangements often labelled as precarious employment. Human organizations themselves face two major challenges: need for management improvement and demands accomplishment posed by the global emergence where issues like competition and environmental/social awareness are of utmost importance. Several organisational standards have been implemented and certified in order to fulfil these new requirements being the most reported ones ISO9001, ISO14001 and OH&SAS18001 standards. Occupational health and safety management system (OH&SMS) implementation and certification is, in our days, a consolidated reality among organizations due to the fact, that the previously existing management sub-systems were unable to cover all environmental and health and safety problems. Organizations found themselves implementing and certifying management sub-systems. The most common option is to integrate the sub-systems into a single management system. According to several authors, the management of a company should be consistent. Hence, managing through several management sub-systems do not seems a good management practice. Several authors emphasise the role of quality management system (QMS) in the integration process, assuming the integration of OH&SMS and environmental management system (EMS) into a holistic quality management approach. Reported studies concerning the role that EMS and OH&SMS could play in this process are scarce. Management systems integration has been looked as the answer to sustainable development, corporate social responsibility and risk management challenges posed by society demands evolution. These concepts are embedded on environmental and OH&S referentials. Risk assessment and, in a broader sense, risk management have been reported as a viable approach to the integration process, putting OH&SMS as the "pivot" sub-system due to its intrinsically relation with risk concept. Several authors mentioned another common characteristic of the sub-systems standards: preventive actions are more efficient than corrective actions. This proactive concept has its genesis on OH&S philosophy. In this paper, it is intended to depict the main contributions that OH&SMS may add to the integration process, the expected less "miscible" standards requirements, the reported experiences among different types of organizations and possible integrating factors.
Keywords: *IMS, OH&SMS, risk, similarities, differences.*

1. INTRODUCTION

1.1 Overview, definitions and unanswered questions

Management systems integration has been often considered a QMS "scale up" considering OH&S and environmental stakeholders, objectives, requirements and policies. Hence, these latter management sub-systems have been looked as an appendix from a QMS "skeleton". A closer and sharper attention on OH&S and environmental standards reveals contradictions in this assumption. Concepts like sustainable development, corporate social responsibility, risk management, self-assessment, knowledge, innovation and human resources management have been linked to management systems integration for several authors (Labodová, 2004; Domingues *et al.*, 2010). Requirements of both QMS and EMS standards are partially related to OH&SMS standard requirements. In fact, even though OH&SAS18001 is not an ISO standard, it is based on the same structure and elements. First published in 1999, based on BS8800, and aiming to create and maintain a safe working environment, while protecting and maintaining good health of workers, OH&SAS18001 was designed in conformity with QMS (ISO9001) and EMS (ISO14001) standards optimizing the compatibility and "miscibility" between the three management systems. ISO decision on not to publish an international standard leads to the development of national referentials by several countries. Australian AS4801 and AS4804, Czech CSN010801 and CSN010804, Canadian CSAZ1000:2006 and the American ANSI/AIHAZ10:2005 are some examples of national standards addressing the OH&SMS implementation (Bernardo *et al.*, 2010). The similarity in documentation management, policy development, objective establishment, top management commitment, continuous improvement, auditing and communication standards requirements could enhance synergies if an integrated approach is embraced, as presented in figure 1. On the other hand, difficulties have been reported operating multiple parallel management sub-systems and assuring their alignment to organization strategy (Zeng *et al.*, 2007).

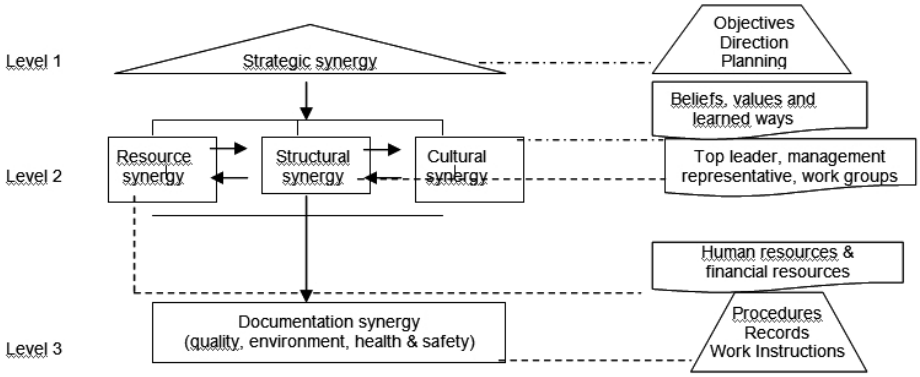


Figure 1: Synergic model (adapted from Zeng et al., 2010)

An OH&S standard was the epilogue from social uprising started with the Ottawa Charta (1986) publication which generated a mood pro safe working conditions and the achievement of a stimulating and enjoyable workplace. An international standard for implementation of an integrated management system (IMS) is not available at the moment. This fact is related, as been stated earlier, to ISO strategy that priories compatibility and harmonization between management systems standards. Despite of this, national entities developed on their own national referentials and guidelines. Australian and New Zealand standard (AS/NZS, 1999) as well the Norwegian guideline NTS (1996), Danish DS8001:2005 and Spanish UNE66177:2005 focusing IMS implementation are among those standards. Common subsystems requirements are stated by Publicly Available Specification 99 (PAS99), being useful for designing IMS (Vasconcelos *et al.*, 2010). Indications on generically management system development are provided by ISO guide 72. The first attempt to assess specifically IMS was provided by ISO19011 (Auditing ISO9001 and ISO14001 IMS). Two guidance documents have been published by BSI: IMS- The framework (HB10190:2001) and IMS- Implementing and operating (HB10191:2001). The first document it is a guide to day-to-day risk management providing a structure that an organization could implement in order to effectively and efficiently manage activities through a single management system. The second document describes a quality, environment and OH&S approach, being an "how to do it" guide. OH&SMS definition differs from author to author or from entity to entity. ILO defines it as 'a set of interrelated and interacting elements to establish OH&S policy and objectives and achieve those objectives'. Difficulties defining OH&SMS are similar to those encountered defining others management systems. Moore and Foss (2003), ultimately, over viewing quality concept stated that 'Quality, like pornography, is somewhat difficult to define, but is usually recognizable when it is seen'. OH&SMS should assure an effective occupational risk assessment, among other features, through hazards identification in the workplace. According to Zeng *et al.* (2007) an OH&SMS is applicable to an organization that intends to:

- Establish an OH&S management system in order to minimize risks to workers and interested parties and implementing, maintaining, and continually improve an OH&SMS.
- Seek certification/registration of its OH&SMS by external entity making a self-declaration of conformance with standard requirements.

Ultimately, MS community seeks answering the question: "OH&S objectives are achieved more efficiently and effectively in a non-integrated environment or in an integrated environment?". It seems that organizations optioned by the integrated approach, but objective data is scarce related to the effects of integration on OH&S key management and operational performance indicators.

1.2 Risk: a potential integrating factor

Risk concept has evolved from earlier definitions in the seventeenth century to our days. BSI (1991) achieved a consensual definition stating that risk is 'a combination of the probability, or frequency, of occurrence of a defined hazard and the magnitude of the consequences of the occurrence'.

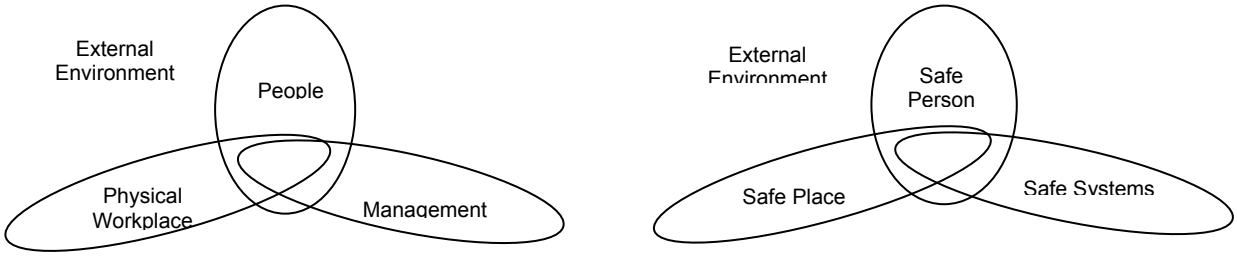


Figure 2: Areas where hazards may develop and strategies for dealing with them (ad. from Makin and Winder, 2010)

Historically, risk concept, risk analysis and risk management are strongly related to OH&SMS. Risk management has been defined differently according to source but it aims to provide decision makers with a systematic approach to coping with risk and uncertainty. Labodová (2004) reported how IMS could be implemented using a risk analysis based approach. This approach is not consensual; other authors argued that risk analysis techniques are insufficient in themselves (Frosdick, 1997).

Despite of these apparent different points of view it is common acceptance among MS community that an integrating factor should be present when implementing an IMS and risk analysis could be the proper base for a complex management system. If we look back, risk is a small word ruling our lives and, ultimately, the knowledge thirst, a distinctive characteristic of human kind, is related to urgency for risk assessment improvement. In this sense, besides Labodová (2004), other authors reported that management systems implementation standards more suitable for integration are focused on risk assessment and control (for the product or service, environment or workers health and safety).

1.3 Traditional versus integrated safety management

In 2002, Herrero *et al.,* forecasting the organisational rearrangements to come distinguished between two forms of safety management commonly used: (a) the traditional method of safety and (b) the methods and philosophies of quality in conjunction with safety. The same authors comparing safety evolution with quality evolution stages distinguishes safety control, safety assurance or guarantee and total safety. According to them the aim of traditional method of safety is to enforce regulatory compliance by directing and controlling workers. In fact, more than a management system, safety traditional method is a management program with some boundary limitations, namely, not always improve the results of safety, due to the focus on short-term results and technical requirements and non integrated with other organisational functions.

Several authors argued that this traditional approach to safety management has a bottle neck on the lack of authority of the safety manager. Ultimately, safety management based on accidents/incidents/injuries indicators is a narrow approach facing OH&S management our days. Breslin *et al.* (2010), on the other hand, identified two types of OH&S prevention activities: a combination of training and safety audits and a combination of engineering, plus training, safety audits and motivational components. Several techniques for risk identification have been described, namely, brainstorming, preliminary hazard analysis, checklists, human error analysis, hazard and operative studies (HAZOPS), failure modes and effects critically analysis (FMECA), event and fault trees. These techniques rely on prior knowledge from team members, which arises some weaknesses according to the author. Risk control and control measures have been outlined by several publications. Cooper (1998) stated that the hierarchy of control measures should follow the diagram depicted in figure 3.

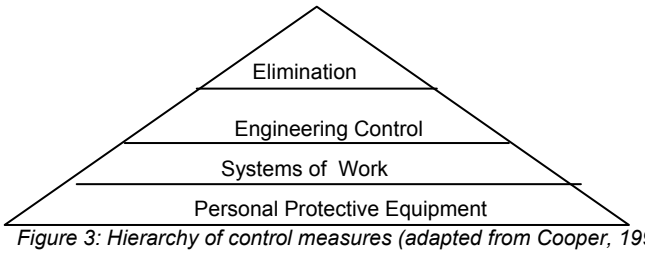


Figure 3: Hierarchy of control measures (adapted from Cooper, 1998)

2. OH&SAS IMPLEMENTATION

2.1 Motivations, requirements and reasons for failure on traditional OHSAS 18001 implementation

Decision on OH&SAS18001 implementation is externally determined by customer requirement and internally by company image improvement and top management requirement. As been stated earlier, requirements from QMS and EMS are not sufficient to assure the control of OH&S problems. Other reported studies concluded that involvement of OH&S issues and emergency preparedness in a broader scope than the required in quality and environmental standards and a change on legal requirements were the main reason for the development of an OH&SMS (Labodová, 2004). Brio *et al.* (2001) mentioned that possibility of reducing accident costs and responding to legislative pressures as motivations for OH&SMS implementation. Lawrence (2009) stated that lack of guidance to business leaders on how to work with safety/health and environment (SH&E) professionals was the main reason behind less efficient programs on these areas. According the same author it is imperative to show how SH&E professionals fits in the organization and the add value provided by them. Earlier it was mentioned that the traditional approach to safety management has a bottle neck on the lack of authority of the safety manager, which it is a critical aspect in traditional authority approached pyramidal organizations.

Ultimately, safety management based on accidents/incidents/injuries indicators is a narrow approach facing OH&S management our days. Several authors stated that, commonly, top management focus is directed to product/service quality than to environmental or OH&S issues. Top management commitment and support is the main requirement stated by Chen *et al.* (2009) in order to achieve a successful OH&SAS18001 implementation process, being education and knowledge translation key elements to consider in order achieving an effective success on health and safety promotion. The same authors stated that future development of health management programmes should enhance the potential to reduce the overall financial burden of global health care. A clear, long-term and permanent objectives definition should be implemented. Waring (1996) mentioned that OH&S objectives should be linked to business and organizational objectives, namely, by continuous improvement in the OH&S of employees and others who might be affected, by minimization of accidents and maximization of avoidable loss, the reduction in risks through improved technology and development of a positive safety culture

2.2 OH&SMS performance indicators and assessment

Performance measurement creates possibilities for managers to gain knowledge about what is going on within the organization and direct future behaviour, being the effectiveness of such knowledge creation process partly dependent on local circumstances of how information is collected (Elg, 2007). The same author emphasized the importance of performance measurement ascribed to the linking between the various units of an organization,

which facilitates top management propagation of plans and goals. Usually organizations based their information on the most suitable indicators. BSI's HSG 65 model has been used as a reference on OH&S performance evaluation. Several authors consider active and passive performance indicators, being the former used for check and determine standard requirements and the latter used to study, analyze and record OH&SMS deficiencies, accidents, false alarm accidents and property damages (Chen *et al.*, 2009). In the same paper, the authors distinguished condition performance indicators (CPI's), management performance indicators (MPI's) and operation performance indicators (OPI's). On this subject it should be mentioned the work performed by Neto (2007) where it were developed new OH&S indicators. Some efforts have been performed earlier in order to evaluate non-integrated management systems. Costella *et al. (2009)* reported a method for assessing OH&S management based on the three main auditing approaches (structural, operational and performance), emphasizing the resilience engineering perspective. Performance measurements usefulness suffers from data quality problems sources if not properly designed and negative outputs arises from the practice of performance measurements. Elg (2007) depicted several of those problems sources and negative outputs indicated in table 1:

Table 1: Data quality problems sources and negative outputs from performance measurements (adapted from Elg, 2007)

Data quality problems sources		Negative outputs
. Vague definitions of performance measurements . Lack of validation strategies . Software constraints . Technical problems related to mismatched syntax	. Complexity as system integration interfaces increase . Data conversion errors . Visualization errors	. Creativity constraint . Emphasizes differentiation between planners and doers . Dysfunctional abilities of performance measures to capture what is really going on in the organization

Caution has been advised by several authors regarding cognition and motives of employees involved in data collection and shaping.

2.3 Portuguese data on OH&SMS

Saraiva and Sampaio (2010) reported recently the Portuguese data on QMS, EMS and OH&S in an integrated context. At the end of 2008, there were 405 organizations with more than 10 workers certified according OH&SAS18001/NP4397, representing 0,04 organizations per 1000 inhabitants and 0,81% of total Portuguese organizations. These values suggest that OH&SAS18001/NP4397 certification is better understood by organizations in an integrated environment. They also reported that, there were more 25 (plus 6,6% than in 2007) organizations certified according OH&SAS18001/NP4397 than in 2007, representing an increase of 0,05% of total Portuguese organizations. It should be mentioned that, in the same time frame, QMS and EMS certification decreased 3,8% and 8,2%, respectively.

Analysing data according to geographic region it is possible to conclude that, in absolute values, OH&SAS18001/NP4397 certified organizations are mainly located in North, Center and Lisbon and Tejo valley regions. This latter assumption is biased due to the fact that those regions are the most populated. Considering the number of organizations per 1000 inhabitants it can be concluded that the gap narrows. The most representative sectors on OH&SAS18001/NP4397 number of certificates are construction, commerce, metallurgic and transports highlighting among others sectors. It should be mentioned that, considering the ISO14001+OH&SAS18001/NP4397 integrated management systems, the most representative sectors are electric energy, concrete, fish/agriculture and pharmaceuticals.

3. MATERIALS AND METHODS

Systematic bibliographic research was the supporting research methodology in the current project. In this context several publications have been queried through key words on available research database, namely, "integrated management systems and OH&SMS" and "OH&SMS".

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1 Synergistic approach on integrated management

There are several reported studies on how human behaviour towards accident prevention relates to productivity. Other authors reported that closeness between environmental and OH&S issues to the organization core business facilitates the integration process (Zutshi and Sohal, 2005). Non integrated management systems limitations have been highlighted by academic and industry experts. Robson *et al.* (2007) stated that, in non integrated management systems, top management commitment level towards a product quality tend to be higher than commitment level towards OH&S. In the same paper, authors exposed doubts on OH&SMS effectiveness due to increasing globalization, precarious work and union "power" decline. Carter (1999) mentioned communications difficulties due to implicit differences between quality, environment and OH&S. Other publications, mentioned difficulties on risk identification related to quality, environment and OH&S emphasizing that risk identification and control through single management system effectiveness is related to the dimension and type of organization. Several authors stated that OH&S promotion among employees should be performed on the structures and processes perspective, under an integrated approach. Other authors, like Zutshi and Sohal (2005), stated that caution should be taken on integration. These authors wisely suggest that the standards sub-systems focus are different and, for example, quality non-conformity has a very different meaning and consequences than OH&S non-conformity, despite the causes may be similar. Regarding OH&SMS, Waring (1996) depicted the main questions (Table 2) that should be answered prior to starting the PDCA (Deming) cycle:

Table 2: Main questions to be answered prior to PDCA cycle (adapted from Waring, 1996)

- Are identified and understood all the key statutory requirements and their practical implications? - Are depicted the best practices regarding the processes to be intervened? - Are responsibilities defined? - Who will be responsible for which aspects of implementation? - Are adequate the arrangements for design a safety policy, objectives and strategy?	- Which resources should be considered? - What would be a realistic timetable? - What other factors needed to be considered? - What are the training implications? - How will be monitored the progress? - What about safety audits? - Do we have enough safety expertise in-house?

Spanish authors (Brio *et al.*, 2001) stated that it has been verified that environments where workers feel safe and have the perception that probability of accidents is slight improve that overall performance of OH&SMS. This perception could be better achieved in an environment where quality, environmental and OH&S issues are treated as equals.

4.2 IMS models and good OH&S practices facing new organisational arrangements

IMS models are theoretical descriptions of how organizations can integrate their management systems. According to Rasmunssen (2007), we should consider the Renfrew and Muir's (1998) MS evolution model, IMS matrix model, the integration models based on respectively ISO9001 and ISO14001, the system approach model, the TQM model and the single management standard model. Renfrew and Muir's MS evolution model is, in fact, a model of models since this model presents their view of the evolution of IMS. Renfrew and Muir's MS evolution model is summarized in the picture below.

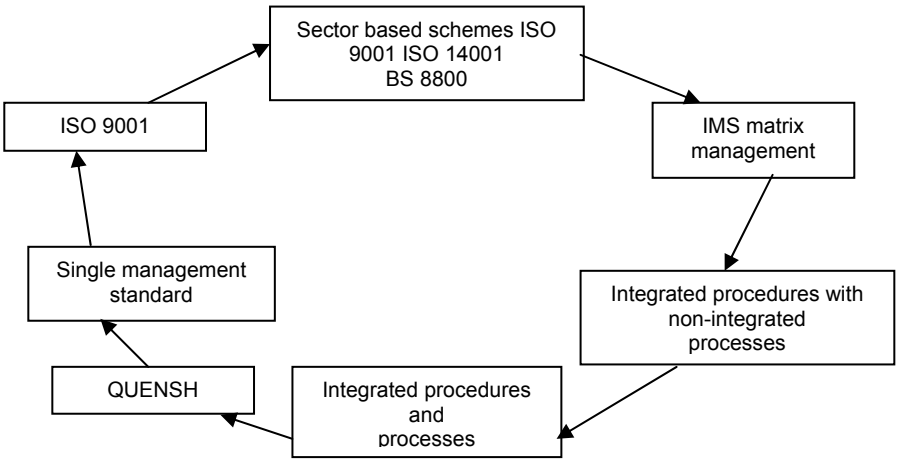


Figure 4: Renfrew and Muir's management system evolution model (1998)

The IMS matrix model is based on the identification of similar clauses among the different systems, that is, clauses that are congruent in requirements. ISO guide 72 may be used for the identification of common elements. In this guide the common elements required by sub-systems management systems standard to be considered are: Policy; Planning; Implementation/operation; Performance assessment; Improvements and Management review;

An innovative model based on OH&SAS18001 and risk management, comprising seven steps that may be focused on quality, environment and OH&S management systems (Table 3) should be mentioned.

Table 3: Labodová's (2004) seven steps model

1st Description of the production system installations and surrounding environment 2nd Hazards source identification and possible target systems 3rd Scenarios- identification of possible actions	4th Risk evaluation 5th Objectives setting-up 6th Prevention and protection means definition 7th Risk management

Vigilance and a proactive, structured and systematic approach identifying and controlling hazards in all aspects of work operations are the major requirements for an OH&SMS. Workers participatory mechanisms during organisational changes result in improved OH&S performance.

4. CONCLUSIONS

IMS implementation has been usually processed based in a "solar system" model, that is, EMS and OH&SMS orbiting a massive quality management system. Recent reports highlight the critical role of EMS and OH&SMS on the integration process. This fact is related to organisational culture and their current icons: sustainable

development, risk assessment, globalization, corporate social responsibility and self-assessment. Generically, the present study allows the following conclusions:
- Studies focusing OH&SMS role on the integration process are scarce or virtually inexistent. OHS&MS indicators performance data prior and after integration process was not found on the bibliographic database. Suitable indicators for integrated management assessment are not fully developed.
- Conceptually, OH&SMS may play a critical role on the integration process. Systematic risk assessment approach is linked exclusively to OH&SMS. This philosophy is emerging on quality and environmental issues and synergies and past experiences in OH&SMS should be considered. Proactive approach, currently adopted by all management systems, has been a cornerstone of the OH&SMS since the standard release.
- Employees participatory approach in OH&S issues during organisational changes has been reported as an efficient strategy. Environments increasing safety perception lead to improved OH&S performances. In integrated approach QMS/EMS don't superimpose over OH&S issues improving the safety perception.
- Top management commitment towards product/service quality tends to be higher than commitment towards environment and OH&S; hence, integration could trigger the process to minimize these differences.
- Several authors reported that OH&SMS "make more sense" into an integrated context;
- A common to all management systems "language" or concept (ex: risk management) should be present in order to facilitate meetings between systems managers and policies, objectives and strategies development;
- 'Level', 'deeper' and 'wider' have been used to classify organisational interventions in an integrated environment comparing to non-integrated environment. These words create a diffuse sense of 'organisational volume' seeming that a 3rd organisational dimension should be considered in order to effectively model an IMS.

5. REFERENCES

1. Bernardo, M., Casadesús, M., Karapetrovic, S. and Heras, I., (2008). Management systems: integration degrees empirical study. *Proceedings of 11th QMOD Conference*.
2. Breslin, F. C., Kyle, N., Bigelow, P., Irvin, E., Morassei, S., MacEachen, E., Mahood, Q., Couban, R., Shannon and H., Amick, B. C., (2010). Effectiveness of health and safety in small enterprises: a systematic review of quantitative evaluations of interventions. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 20, 163-179.
3. Brio, J. A., Fernandez, E. Junquera, B. and Vazquez, C. J., (2001). Joint adoption of ISO 14000-ISO 9000 occupational risk prevention practices in Spanish industrial companies: a descriptive study. *Total Quality Management*, 12 (6), 669-686.
4. British Standards Institution, (1991). Quality Vocabulary BS4778 (Part 3 Section 3.2), BSI, London.
5. Carter, A., (1999). Integrating Quality, Environment, Health and Safety Systems with Customers and Contractors. GMI Theme Issue: ISO 14001: Case Studies and Practical Experiences.
6. Cooper, M., (1998). Current issues in health and safety training in the UK. *Journal of European Industrial Training*, 22 (9), 354-361.
7. Costella, M. F., Saurin, T. A. and Guimarães, L. B. M., (2009). A method for assessing health and safety management systems from the resilience engineering perspective. *Safety Science*, 47, 1056-1067.
8. Domingues, J. P. T., Sampaio, P. and Arezes, P. M., (2010). IMS: a synergistic approach. *Proceedings of 13th Toulon-Verona Conference*, Coimbra, Portugal.
9. Elg, M., (2007). The process of constructing performance measurement. *The TQM Magazine*, 19 (3), 217-228.
10. Herrero, S. G., Saldana, M. A. M., del Campo, M. A. M. and Ritzel, D. O., (2002). From the traditional concept of safety management to safety integrated with quality. *Journal of Safety Research*, 33, 1-20.
11. Jorgensen, T. H., Remmen, A. and Mellado, M. D., (2006). IMS: three different levels of integration. *Journal of Cleaner Production*, 14, 713-722.
12. Labodová, A., (2004). Implementing IMS using risk analysis based approach. *Journal of Cleaner Production*, 12, 571-580.
13. Lawrence, T. (2009). Out of the shadows. *Professional Safety*, April 2009, 25-27.
14. Makin, A. M. and Winder, C., (2008). A new conceptual framework to improve the application of occupational health and safety management systems. *Safety Science*, 46, 935-938.
15. Moore, S.B. and Foss, M.L., (2003). Error management: Theory and application in transfusion medicine at a tertiary-care institution. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 127,1517–1522.
16. Neto, H. A. V., (2007). Novos Indicadores de desempenho em matéria de higiene e segurança do trabalho: Perspectiva de utilização em benchmarking. *MsSc Thesis*, Universidade do Minho.
17. Rasmunssen, J. M., (2007). IMS- an analysis of best practice in Danish Companies. *MsSc Thesis*.
18. Robson, L. S., Clarke, J. A., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., Bigelow, P. L., Irvin, E., Culyer, A. and Mahood, Q., (2007). The effectiveness of OH&SMS interventions: A systematic review. *Safety Science*, 45, 329-353.
19. Saraiva, P. and Sampaio, P., (2010). Integration of Quality, environment, occupational health and safety management systems. *Proceedings of SHO 2010*, Guimarães, Portugal, 23-28.
20. Vasconcelos, D. S. C., Melo, M. B. F. V. and Silva, L. B., (2010). PAS 99:2006 as integrated model of management- A case study. *Proceedings of SHO2010*, Guimarães, Portugal, 537-541.
21. Waring, A., (1996). Corporate health and safety strategy. *Facilities*, 14 (3-4), 52-55.
22. Zeng, S. X., Shi, J. J. and Lou, G. X., (2007). A synergetic model for implementing an IMS: an empirical study in China. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1760-1767.
23. Zutshi, A. and Sohal, A. S., (2005). IMS: The experiences of three Australian organisations. *Journal of Manufacturing Technology*, 16(2), 211-232.

Acknowledgements are due to Bosch Car Multimedia Systems and Delphi Corporations.

Um projeto multi e interdisciplinar para prevenção de acidentes e doenças ocupacionais

A multi and interdisciplinary approach to preventing accidents and occupational diseases

Doneda, Julio Cesar; Silva, Roberto Sgrott; Adad, Bruno Caruso Bilbao; Nadolny, Luciano; Pereira, Gercindo De Souza; Buckzek, Maria Do Rocio Marinho; Moreno, Sandra Regina *, Dejean, Pierre-Henri; Chapellier, Michel; Pretto, Jessy ***.**
*SESI – Serviço Social da Indústria do Estado do Paraná, Av. Candido de Abreu, 200, Curitiba, Estado do Paraná/Brasil, julio.doneda@sesipr.org.br; roberto.silva@sesipr.org.br; bruno.adad@pr.senai.br; luciano.nadolny@sesipr.org.br; gercindo.pereira@sesipr.org.br; maria.buckzek@sesipr.org.br; sandra.moreno@sesipr.org.br;
** Universidade Tecnológica de Compiegne – UTC, França, Pierre-henri.dejean@utc.fr
*** Ministére de l'Emploi et la Solidarité –França, jessy.pretto@dgt.travail.gouv.fr

RESUMO
O objetivo do trabalho é apresentar uma experiência original, de um projeto desenvolvido e realizado pelo SESI - Serviço Social da Indústria e do SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, ambos do Estado do Paraná, no Brasil. Serão apresentados resultados que impactaram para aumentar a segurança e saúde dos trabalhadores e que ajudou a agregar as competências do SESI e SENAI na área de Segurança do Trabalho e da Saúde e para buscar, desenvolver e propor soluções visando a diminuição significativa dos riscos laborais e dos índices de acidentes de trabalho, prioritariamente nas pequenas e médias empresas indústrias. O Programa de Redução de Acidentes de Trabalho (PRAT) encontra sua sustentação na aplicação de uma metodologia inovadora para a redução de acidentes de trabalho, desenvolvida pelas equipes do SESI e do SENAI, em parceria com a Universidade de Tecnologia de Compiègne e com o Ministério do Trabalho e Coesão Social da França. Esta metodologia privilegia uma intervenção multi e interdisciplinar, visando a melhoria das condições de vida dos trabalhadores paranaenses em seus ambientes de trabalho. A implantação da metodologia do PRAT proporcionou uma redução de 64% no número de acidentes e de 62% no número de dias de afastamento por acidente de trabalho em uma das sete empresas pilotos objeto de estudo. Com estes resultados a equipe SESI-SENAI validou a metodologia PRAT e está se organizando para dissiminá-la junto às pequenas e médias empresas dos segmentos industriais onde ainda persistem grandes problemas sociais e econômicos provocados pelos acidentes de trabalho.
Palavras-chave: diagnóstico, intervenção, prevenção de acidentes, multidisciplinaridade.

ABSTRACT
The objective is to provide a unique experience, a project developed and carried out by SESI - Social Service of Industry and SENAI - National Service of Industrial Education, both the State of Parana, Brazil. That impacted results will be presented to improve safety and health of workers and helped add to the skills of SESI and SENAI in the field of Occupational Safety and Health and to seek, develop and propose solutions for the significant decrease of occupational risks and rates of accidents, primarily in small and medium industries. The Program to Reduce Accidents at Work (PRAT) finds its support in implementing an innovative methodology for the reduction of occupational accidents, developed by teams of SESI and SENAI in partnership with the University of Technology of Compiègne and the Ministry Labour and Social Cohesion in France. This methodology favors a multi and interdisciplinary intervention, aimed at improving the living conditions of workers in Paraná, in their work environments. The implementation of the methodology of PRAT, provided a 64% reduction in accidents and 62% in the number of days off for accidents at work in one of seven pilot companies under study. With these results the team SESI SENAI-validated the methodology PRAT and is preparing to of disseminating it among small and medium firms in industries where there is still great social and economic problems caused by accidents.
Keywords*:* diagnosis, intervention, prevention of accident, multidisciplinary

1. INTRODUÇÃO

O Brasil ainda convive com um alto índice de acidentes no trabalho e a situação no Estado do Paraná não é diferente. Segundo o Professor José Pastore o país perde, anualmente, cerca de R$ 35 bilhões com acidentes de trabalho, o que corresponde a 1,5% do PIB brasileiro, estimado hoje em R$ 2,4 trilhões.
Se considerarmos que o PIB paranaense em 2004 foi de R$ 109 bilhões e adotarmos a mesma porcentagem (1,5%) das perdas nacionais, estima-se que o Paraná tem um custo/perda com acidentes no trabalho na ordem de R$ 1,6 bilhões por ano, o que representa um custo/perda da ordem de 4,6% do PIB do Estado do Paraná.
No final de 2005, em parceria com o SINDIMETAL, iniciou-se um projeto piloto visando à redução dos acidentes de trabalho das indústrias filiadas a esse sindicato.
A metodologia utilizada foi desenvolvida pelo SESI/SENAI, através de um corpo técnico multidisciplinar, envolvendo engenheiros e técnicos de segurança, médicos do trabalho, ergonomistas, psicólogos e outros profissionais especialistas conforme a demanda fosse surgindo.
O nome do projeto ficou como PRAT – Programa SESI/SENAI de Redução de Acidentes do Trabalho.

2. METODOLOGIA

A metodologia de trabalho aqui proposta é nitidamente prevencionista e multidisciplinar, envolvendo questões de cunho comportamental, tecnológicas, de saúde laboral diferenciada, de ergonomia aplicada e do controle do meio ambiente de trabalho pela segurança no trabalho. Prima pelo permanente diálogo entre os sindicatos,

trabalhadores, responsáveis pela produção e uma gama de outros profissionais engajados na missão de reduzir os acidentes de trabalho na empresa.

2.1 Definição dos eixos estruturantes

Cada um dos cinco eixos estruturantes listados mais abaixo gerou um procedimento específico e passou a ser parte integrante da metodologia consolidada do PRAT e foram elaborados por técnicos e ajustados no decorrer do tempo, em função das condições reais de aplicação da metodologia.

O compartilhamento de ações e conhecimentos foi realizado entre as diferentes instituições e profissionais não só no processo de concepção e contou com a efetiva participação dos colaboradores da empresa na qual, ou nas quais foram colocadas em prática. Assim, tanto a Metodologia quanto os próprios procedimentos tem a paternidade dos técnicos e parceiros do Sistema FIEP e dos colaboradores das empresas usuárias.

Foram definidos cinco grandes eixos estruturantes, a saber:

2.1.1) Psicologia aplicada à segurança do trabalho

Identificação dos aspectos comportamentais dos trabalhadores e do ambiente organizacional da empresa, analisando as variáveis do clima organizacional, cultura de segurança, relacionamento interpessoal, liderança, que podem contribuir ou influenciar na construção de um modelo prevencionista, bem como auxiliar na elaboração de um plano de ação conjunto, que irá abordar todas as questões envolvidas no processo.

Para quê? Utilizando os referencias metodológicos da Psicologia Aplicada à Segurança do Trabalho buscou-se identificar os fatores que normalmente passam despercebidos pelos outros agentes de prevenção.

Por quê? Identificar as variáveis - clima organizacional, a cultura de segurança, o relacionamento interpessoal, liderança, etc.- que influenciam ou contribuem para a confecção de um modelo de plano de ação conjunto, que irão abordar todas as questões envolvidas no processo.

Como? O processo inicia-se pela observação de documentos existentes na empresa antes do início do diagnóstico, como Plano de Treinamentos, Pesquisas de Clima Organizacionais, Manuais de Segurança e Integração de Funcionários, qualidade dos treinamentos. Após analisar esses documentos e processos, parte-se para entrevistas com os colaboradores, supervisores, participantes da CIPA, representantes do RH e Diretoria da empresa. Em seguida aplica-se a Pesquisa de Clima Organizacional, preferencialmente em todos os funcionários. A tabulação dessa pesquisa dará subsídios para a construção do Plano de Ação conjunto, que poderá contemplar treinamentos, reformulação de manuais e procedimentos, bem como intervenções nas atuações da CIPA e SESMT.

2.1.2 Segurança do Trabalho

Identifica os riscos potenciais de acidentes nos ambientes de trabalho, aplicando check-list e realizando inspeção em todos os ambientes da empresa, além da verificação da parte documental da empresa, levantando possíveis falhas no cumprimento da legislação.

Para quê? O objetivo macro é a redução dos acidentes de trabalho na sua frequência e gravidade, melhorando as condições gerais de segurança, não somente para o cumprimento das exigências legais, mas também propondo melhorias ou adaptações no ambiente físico como leiaute e sinalização.

Por quê? Identificamos que as empresas já possuem algum sistema de segurança, mas necessita ser potencializado ou ajustado, O PRAT na parte da segurança do trabalho irá verificar estes sistemas que existem na empresa, contribuindo para a melhoria do mesmo e implantando um sistema de gestão que será realizado pela empresa com a finalidade de repasse de conhecimento das normas para que a própria empresa faça a gestão de segurança, reduzindo deste modo o nº de acidentes que venha acontecendo na mesma.

Como? A equipe do PRAT (Engenheiro/Técnico de segurança realizará um diagnóstico na empresa, utilizando se de uma metodologia construída e testada previamente que é composta sinteticamente de uma inspeção geral na empresa, avaliação da documentação da empresa referente a segurança tais como: ficha de entrega de EPI's, Ordens de serviço, Investigação de acidentes, CAT's e outros itens do check-list que é aplicado na empresa.

Após a identificação e diagnóstico inicial da empresa é elaborado um plano de ação em conjunto com as demais áreas do PRAT contendo todos os itens não conformes e itens que necessitam ser melhorados. Após isso passa se a intervenção sistêmica na empresa para execução do plano de ação. o objetivo é auxiliar a empresa no cumprimento da legislação adequando a mesma as Normas Regulamentadoras e demais legislações referente a área da segurança do trabalho, também iremos repassar conhecimento auxiliando na construção de Ordens de serviço, acompanhamento de investigação de acidentes, acompanhamento de inspeções de segurança, reuniões da CIPA, a fim de desenvolver as boas praticas que a empresa já possui e implantar novas praticas. Isso será realizado através de Visitas a empresa para execução das atividades elencadas no plano de ação.

2.1.3 Saúde – Controle de doenças não transmissíveis

Para o controle da doenças não transmissíveis, a área de saúde ocupacional bucou sensibilizar a empresa e seus colaboradores através do "Dia da Saúde", através de medições capilares de glicemia e colesterol, bem como medição de pressão arterial, peso, altura, circunferência abdominal e teve como objetivo fazer um levantamento de doenças crônicas e hábitos de vida, para posteriormente orientar e propor ações de melhoria de qualidade de vida e a saúde das pessoas, trabalhando um pouco mais em prevenção de doenças.

Para quê? Para fazer um levantamento de doenças crônicas e hábitos de vida.

Por quê? Orientar e propor ações de melhoria de qualidade de vida e a saúde das pessoas, trabalhando um pouco mais em prevenção de doenças.

Como? Através de medições capilares de glicemia e colesterol, bem como medição de Pressão arterial , Peso, Altura, Circunferência abdominal. Quando os valores capilares vêm alterados, faz-se uma intervenção individual com coleta de sangue em jejum para confirmação diagnóstica. Em casos de hipertensão, aumento de peso/

obesidade, aumento de circunferência abdominal deve também ser realizada uma consulta individual para orientação de acompanhamento.

2.1.4 Ergonomia

O processo Ergoativa, que é uma Análise Ergonômica Qualitativa visa conscientizar os trabalhadores da empresa sobre a importância da Ergonomia, bem como sugerir melhorias simples no ambiente de trabalho no que se refere ao leiaute (posturas inadequadas, repetitividade, levantamento e transporte manual de cargas), ao ambiente físico, sistemas de produção, entre outros.

Para quê? Para trabalhar a mudança de cultura na empresa visando beneficiar ambas as partes, empresários e trabalhadores.

Por quê? Porque com a Ergonomia todos ganham, pois os gastos com a saúde dos trabalhadores são reduzidos e a produtividade aumenta.

A ergonomia no PRAT segue o Processo Ergoativa, e, por ser um processo inicia-se com Palestras de Conscientização em Ergonomia para todos os trabalhadores, formação de um COERGO na empresa (Comitê de Ergonomia), visitas quinzenais aos postos de trabalho e reuniões do COERGO para análise e discussão das condições dos postos de trabalho com o objetivo de sugerirem melhorias simples e de fácil implementação pela empresa. Portanto todos se tornam Ergoativos desde a mais alta Hierarquia.

2.1.5 Proteção de Máquinas e equipamentos

A proteção das máquinas é uma face importante dentro da gestão e da aplicação do PRAT nos ambientes de trabalho de maneira a neutralizar os riscos e perigos decorrentes do funcionamento dos mecanismos das máquinas. As proteções são concebidas pelo entendimento entre os vários envolvidos no processo como operador da máquina, supervisor de produção, manutenção e ferramentaria, técnico de segurança.

Para quê? As proteções, normalmente, são barreiras físicas que tem por finalidade evitar que o operador de uma máquina venha a sofrer contato com partes perigosas da máquina.

Por quê? Muitas máquinas são antigas no parque industrial Paranaense e muitas não possuem proteções adequadas aos perigos,

Como? Pela construção conjunta das soluções com condução dos técnicos do PRAT.

2.2 Passos

A metodologia de trabalho obedece seis passos: definição do sindicato patronal (celebração do termo de convênio FIEP X Sindicato e apresentação do projeto às empresas); Seleção das empresas (aceitação das exigências contratuais, indicação representante empresa - profissional SESMT, levantamento dos acidentes e doenças nos últimos 12 meses); Diagnóstico inicial nas empresas (Conhecimento das rotinas de SST existentes, pesquisa de clima organizacional e cultura de segurança, aplicação check-list de avaliação das Normas Regulamentadoras e avaliação do ambiente laboral, análise da rotina médica existente na empresa, avaliação do ambiente laboral com foco em ergonomia e seleção de 10 postos de trabalho considerados ergonomicamente críticos, avaliação das máquinas e equipamentos com relação as suas proteções físicas, elaboração do plano de ação, ajustes e aprovação do plano e posterior assinatura de um contrato de risco).

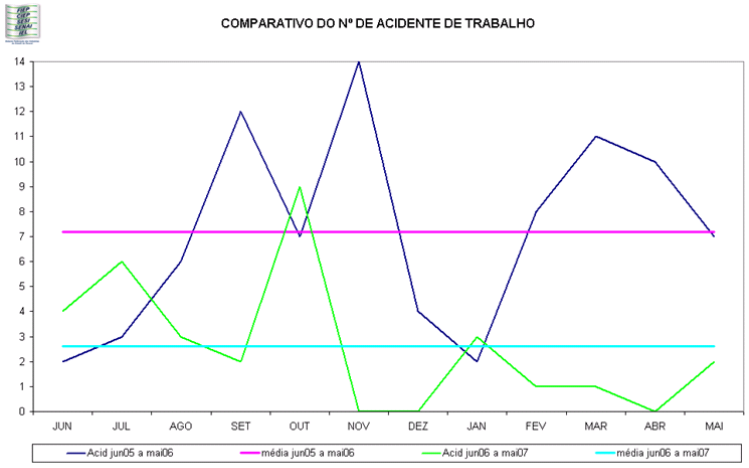
3. RESULTADOS

O trabalho conjunto das equipes SENAI-SESI foi bastante produtivo. Os resultados deste projeto piloto, obtidos junto a 1300 empregados pertencentes a sete empresas do setor metal-mecânico da Região Metropolitana de Curitiba (quadro 1), foram significativos e mostraram uma redução substancial no número de acidentes nos dias perdidos em conseqüência de acidentes.

Empresas	Tipo	N° Funcionários
Empresa 1	Fabricante de peças estruturais automotivas	270 funcionários
Empresa 2	Fabricante de latas para a indústria automobilística e residencial	280 funcionários
Empresa 3	Fabricante de acessórios para a indústria moveleira.	240 funcionários
Empresa 4	Fabricante de peças automotivas	270 funcionários
Empresa 5	Fabricante de bótons e material promocional	15 funcionários
Empresa 6	Fabricante de placas automotivas e sinalização	11 funcionários
Empresa 7	Fabricante de peças automotivas	90 funcionários

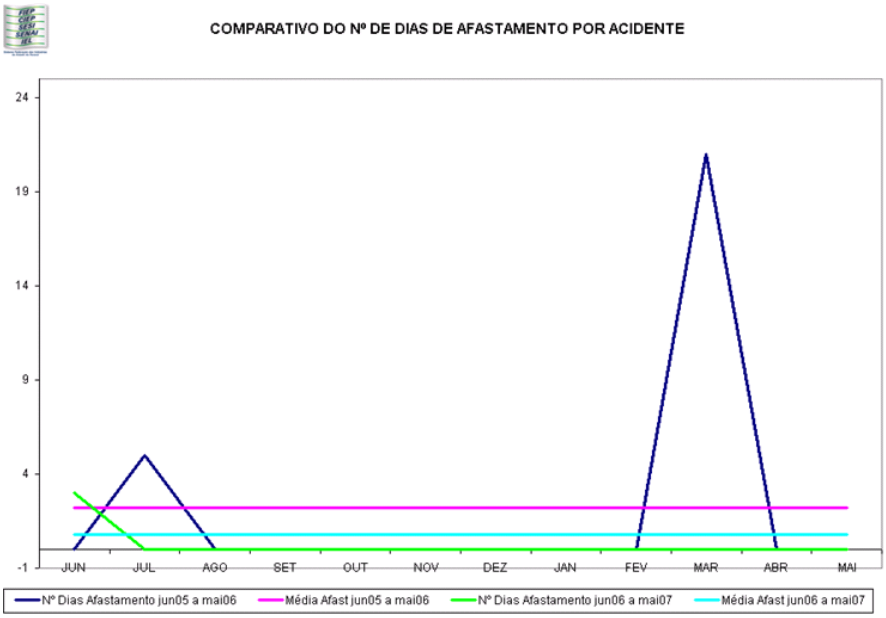
Quadro 1 - Empresas participantes do Projeto

A implantação da metodologia do PRAT, de junho 2005 - junho 2008, proporcionou uma redução de até 64% no número de acidentes (figura 1) e de 62% no número de dias de afastamento por acidente de trabalho nas 7 empresas pilotos objeto de estudo. Com estes resultados a equipe SESI-SENAI validou a metodologia PRAT.



REDUÇÃO DE 64 %

Figura 1 – Comparativo do número de acidentes antes e depois da aplicação do programa



REDUÇÃO DE 62 %

Figura 2 – Comparativo do número de dias de afastamentos por acidente

4. CONCLUSÕES

A análise dos dados do projeto piloto aplicado junto às sete empresas, mostrou que houve uma redução significativa dos acidentes e afastamentos industriais. Além disso, observou-se também a implantação de melhorias nos locais de trabalho e uma crescente conscientização dos empresários e empregados em relação ao tema.

Por outro lado, pode-se verificar que em algumas empresas não houve uma efetiva adesão a todos os preceitos e participação efetiva do corpo diretivo dificultou a disseminação dos conceitos prevencionistas.

Com a aplicação da metodologia, foram detectados alguns pontos comuns às sete empresas, como dificuldade na relação entre os funcionários e os supervisores imediatos, no que tange administração das rotinas de segurança e a gestão dos recursos humanos; uma parte significativa dos funcionários não conhecia os riscos e perigos que estavam expostos; a maioria das empresas não estava com os documentos de segurança em dia; uma parte dos funcionários não sabia que possuiam doenças não transmissíveis, como alteração na taxa de glicose, alteração na pressão arterial e colesterol.

Os funcionários tiveram a oportunidade de participar do programa, quer seja nos treinamentos de ergonomia, pesquisa de clima de segurança, Dia da Saúde ou envolvidos nas proteções de máquinas demonstraram muita satisfação e comprometimento, ajudando e sugerindo melhorias para os procedimentos internos de saúde e segurança.

Somente com a participação de toda a empresa, corpo diretivo, gerencial e funcionários da operação é que se conseguirá implementar um programa prevencionista de saúde e segurança nas empresas, visando assim o bem estar de todos, com melhoria nos indicadores de produtividade, gestão e quali

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PASTORE, José., *O custo dos acidentes do trabalho*. Jornal da Tarde, 21 mar. 2001

Factores de Risco Psicossociais: efeitos na saúde e bem-estar em operadoras de caixa

Psychosocial risk factors: effects on health and wellbeing in cashiers

Barros-Duarte, Carla; Cunha, Alexandra; Mendes, Susana; Pires, Paula; Sousa, Marisa; Vieira, Cátia
Universidade Fernando Pessoa
Praça 9 de Abril, 349 – 4200 Porto
cbarros@ufp.edu.pt

RESUMO
A avaliação dos factores de risco psicossocial na saúde e bem-estar tem se tornado, cada vez mais, importante para uma maior sensibilização para o seu conhecimento por parte dos responsáveis pela saúde e segurança no trabalho. Deste modo, a compreensão dos factores de organização do trabalho a carga e ritmo de trabalho e o ambiente social do trabalho, assim como as consequências na saúde e no bem-estar devem ser vistas de forma articulada e integrada. No sentido de perceber os riscos psicossociais envolvidos nas operadoras de caixa e analisar as relações percepcionadas entre o trabalho e a saúde foi administrado o instrumento INSAT. O inquérito permite uma avaliação centrada na perspectiva dos trabalhadores, assim como possibilita um diagnóstico e intervenção no domínio da saúde e segurança no trabalho. Foi administrado a uma amostra aleatória de 30 operadoras de caixa, de diversos super e hipermercados do norte do país. Os resultados do estudo permitiram identificar e caracterizar: as condições de trabalho; a percepção do estado de saúde e analisar as relações implicadas entre o trabalho e a saúde. Estes resultados permitem identificar que o risco psicossocial que mais influência as operadoras de caixa é as agressões verbais (60%) e fazer gestos repetitivos (66,7%). É fundamental analisar os resultados centrados na perspectiva dos trabalhadores, para assim, permitir o diagnóstico de intervenção no domínio da saúde e segurança no trabalho, indo de encontro à promoção e prevenção da saúde e bem-estar nos locais de trabalho.
Palavras-chave: *Riscos psicossociais, Trabalho, Saúde, Bem-estar*

ABSTRACT
The assessment of psychosocial risk factors on health and well-being has become, increasingly important to a greater awareness of their knowledge by those responsible for health and safety work. Thus, understanding the factors organization of work as the considerations regard to career, load, work pace and technical and social environment of work, and their consequences on health and welfare should be seen in integrated manner. In order to realize the risks psychosocial operators involved is cash and examine the perceived relationship between work and the instrument was administered health INSAT. The investigation allows an evaluation focused on the perspective of workers as well as enables diagnosis and intervention in health and safety at work. The administration survey was a random sample of 30 cashiers, many supermarkets and hypermarkets in the country. The results of the study and identify feature: working conditions the perception of health and analyze the relationships between the involved work and health. These results allow us to identify the psychosocial risk that most influence the cashiers and verbal aggression (60%) and repetitive gestures (66.7%). It is crucial to analyze results focused on workers´ perspective, o thus enable the diagnosis to intervention health and safety at work, going against promotion and health prevention and wellness in workplaces.
Keywords*: Psychosocial risks, Work, Health, Wellness*

1. INTRODUÇÃO

As exigências das novas formas de organização do trabalho reflectem o aumento crescente de riscos de natureza psicossocial e os efeitos físicos, psicológicos e emocionais exercidos sobre os indivíduos. É neste contexto que a Psicologia do Trabalho e a Ergonomia têm marcado um papel fundamental ao optimizar as condições de trabalho propondo-se integrar de uma forma equilibrada a segurança, a produtividade, a saúde e o bem-estar do trabalhador.

Os factores psicossociais são processos pouco explícitos, pouco visíveis mas que podem conduzir a estados patológicos e/ou infrapatológicos graves que interferem com a qualidade de vida dos indivíduos. De acordo com Dejours (2003), os factores psicossociais são características das condições de trabalho, ou da sua organização, que afectam os trabalhadores através de mecanismos psicológicos e fisiológicos. Podem também ser entendidos como as percepções subjectivas que o trabalhador tem dos factores de organização do trabalho como, por exemplo, considerações relativamente à carreira, à carga, ritmo de trabalho e ao ambiente social e técnico do trabalho. As percepções subjectivas do indivíduo podem advir de um conjunto de factores, resultado das características físicas da carga, da personalidade do próprio, das suas experiências anteriores e da situação social do trabalho (Guimarães, 2006).

É de salientar que são riscos emergentes, fundamentalmente porque o número de perigos que conduzem ao risco psicossocial no trabalho é cada vez maior, o número de pessoas expostas é cada vez mais elevado e a frequência de exposição mais significativa, bem como as suas consequências para a sociedade, para a empresa e para os indivíduos (Coelho, 2010).

Neste sentido, as preocupações em minimizar os riscos ocupacionais, nomeadamente os factores de risco psicossocial, constituem uma prioridade numa abordagem preventiva mas sobretudo promotora da segurança e saúde no trabalho (Lei nº 102/2009). No que diz respeito à abordagem preventiva, a mesma é assumida com diferentes contornos, passando de uma intervenção meramente correctiva para uma intervenção preventiva, global e integrada. O objectivo é a criação de melhores condições de trabalho, para todos os trabalhadores e a todos os níveis, nomeadamente os psicossociais, a fim de reduzir e prevenir a sinistralidade e os problemas de saúde relacionados com o trabalho (Monteiro & Barros-Duarte, 2010).

2. Factores Psicossociais

Os riscos psicossociais estão relacionados com a forma como o trabalho é concebido, organizado e gerido, bem como com o seu contexto económico e social.

Em 2005, mais de 20% dos trabalhadores dos 25 Estados-Membros da União Europeia acreditavam que a sua saúde estava em risco devido ao stress relacionado com o trabalho, sendo que já em 2002, o seu custo económico anual na UE-15 foi estimado em 20 000 milhões de euros (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, 2007). De salientar que o quarto Inquérito Europeu das Condições de Trabalho (2005) mostra que muitos trabalhadores na Europa consideram os seus trabalhos uma ameaça à sua saúde ou segurança. Quase 28% dos trabalhadores na Europa dizem que sofrem de problemas de saúde não acidentais que são ou que podem ser causados ou agravados pelo seu trabalho actual ou anterior, e 35% dos trabalhadores, em média, sentem que o seu trabalho coloca a sua saúde em risco.

Ainda em 2007 a Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho reforça a importância da investigação no campo dos riscos psicossociais, identificando cinco grandes áreas: (1) novas formas de contratos de trabalho e insegurança no emprego; (2) a mão-de-obra em envelhecimento; (3) Intensificação do trabalho; (4) exigências emocionais elevadas no trabalho; (5) difícil conciliação entre a vida profissional e a vida privada, que passam por um conjunto diverso e dinâmico de factores, nomeadamente o stress. Já em 2002, a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho afirmava que os riscos psicossociais, como a violência e o assédio moral podem conduzir ao stress no trabalho.

Mais recentemente, foi realizado o trabalho de campo para o quinto Inquérito sobre as Condições de Trabalho entre Janeiro e Junho de 2010. O questionário abordou questões (1) do emprego precário, (2) estilos de liderança e participação dos trabalhadores, bem como (3) o contexto de trabalho em geral, (4) o tempo de trabalho, (5) a organização de trabalho, (6) remuneração, (7) riscos de saúde relacionados com o trabalho, (8) factores cognitivos e psicossociais, (9) conciliação da vida profissional e (10) acesso à formação. Também foram incluídas uma série de questões para obter o impacto da desaceleração económica sobre as condições de trabalho. Segundo o quinto Inquérito sobre as condições de trabalho, entre 1995 e 2010 a proporção de trabalhadores que executam tarefas monótonas aumentou de 40% para 45%, bem como as tarefas repetitivas representam uma parte substancial do trabalho dos europeus. Por exemplo, proporções semelhantes de homens e mulheres fazem movimentos repetitivos da mão e do braço, 64% e 63% respectivamente, assim como trabalham em posições cansativas (48% e 45% respectivamente).

A par da intensidade do trabalho elevado, a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2010), ainda conclui que quase um quinto dos trabalhadores europeus estão a ter dificuldades de conseguir um trabalho satisfatório e a ansiedade dos mesmos sobre a segurança no emprego também tem aumentado nos últimos anos, assim como não se sentem confiantes quanto à permanência nos seus trabalhos actuais até aos 60 anos. É de salientar que o mais recente inquérito afirma que o ritmo de trabalho da maior parte dos trabalhadores europeus é determinado por outras pessoas que não o próprio, como por exemplo, pela interacção com clientes.

Apesar de alguns números que precisam de atenção por parte das entidades competentes no sentido de se definir estratégias de melhoria da qualidade de vida do trabalho dos europeus, a proporção de trabalhadores na EU – 27 sentem que o risco da sua saúde e segurança no seu trabalho tem vindo a diminuir desde 2000, caindo de 31% para 24% de trabalhadores.

No entanto, questionamos se as entidades competentes têm dado a atenção devida aos riscos psicossociais. Quando ocorre um sinistro grave numa obra industrial, é frequentemente noticiado nos vários órgãos de comunicação social e há de imediato uma mobilização para a prevenção de acidentes de trabalho. E os processos pouco explícitos, pouco visíveis que conduzem a estados patológicos e/ou infrapatológicos graves? Todos os dias, em todos os sectores de actividades, em todos os escalões etários e níveis de escolaridade ocorrem ameaças à saúde dos trabalhadores, que podem ser tão fatais quanto os acidentes físicos. Estamos a falar de riscos pouco vísiveis ou explícitos que emergem na nossa sociedade, como é o caso do stress, *mobbing,* assédio sexual e moral, consumo excessivo de substâncias psicoactivas (álcool e outras drogas).

Note-se que estes factores de riscos silenciosos são frequentemente mais sentidos no mundo das mulheres trabalhadoras, cuja participação na vida activa de trabalho aumentou entre 1990 e 2010 (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, 2010). Existem doenças próprias do emprego feminino que não se conseguem provar devido à natureza do próprio trabalho, pelo que os sintomas que as mesmas manifestam não são claramente diagnosticados como patologias. Podemos dar o exemplo dos sintomas de perturbações músculo-esqueléticas, tão comuns no trabalho repetitivo ou estático das mulheres, são, muitas vezes, associados a sinais de envelhecimento ou mesmo à menopausa.

Para além do diagnóstico ser difícil, identificar as exposições perigosas nos empregos femininos ainda é mais complicado, pois os aspectos penosos do seu trabalho são frequentemente invisíveis. Neste sentido, se a trabalhadora demonstrar desconforto, tendencialmente os especialistas e as pessoas que a rodeiam raramente associam-no ao seu trabalho, sendo a credibilidade da trabalhadora insuficiente para colmotar a falta de instrumentos científicos que permitem julgar com clareza a carga real do seu trabalho, bem como os riscos de problemas de saúde física ou mental (Messing, 2000).

Para além disso as mulheres, na sua grande maioria, têm um ritmo de vida frenético, uma vez que conciliam o seu trabalho com a vida de trabalho de casa e familiar. Refira-se, por exemplo, toda a coordenação ao nível dos itinerários: casa-emprego, escola-amas dos filhos, para além do tempo que passam no trabalho e os constrangimentos de algumas regras: as horas de entrada, o período das pausas, o momento de almoço, etc (Cruz, 2003). No caso das operadores de caixa, devido ao trabalho por turnos, horários desfasados da familia e folgas não coincidentes com o fim-de-semana, obriga a que as mesmas façam um esforço redobrado para poder conciliar a sua vida familiar com actividade de trabalho.

3. O Caso Particular das Operadoras de Caixa

Para que se compreenda como a actividade de operadora de caixa pode contribuir para o surgimento de doenças relacionadas com o trabalho, a seguir, apresentam-se as características do posto de trabalho em que a operadora executa a sua actividade, as cargas de trabalho a que está submetido, bem como a actividade da operadora propriamente dita.

A carga de trabalho da operadora de caixa está presente em todas as actividades e segundo Wisner (2003), pode ser analisada sobre três modalidades: física, cognitiva e psíquica.

A carga física compreende actividade muscular, gestos, postura corporal e deslocamentos durante a actividade, no caso dos operadores de caixa é o levantamento e transporte de mercadorias pesadas sobre o posto de trabalho. Na actividade dos operadores de caixa, a dificuldade no levantamento de peso está na necessidade de elevar a carga e posicionar o código de barras no leitor.

Em relação à postura, normalmente são consideradas três posições: de pé, sentado, deitado. A posição de pé apresenta um interesse particular, sendo a mais usada entre as operadoras. O fluxo de clientes é contínuo ao longo da jornada de trabalho, com picos nos horários que antecedem as refeições, aos sábados e na véspera de feriados. A velocidade com que a operadora trabalha é influenciada pela fila de espera dos clientes que são, por si só, agentes de pressão para acelerar o ritmo de trabalho. Os factores ambientais também estão incluídos na carga física, pois causam impacto no organismo do trabalhador, reduzindo sua capacidade funcional. Os factores mais comuns no ambiente de trabalho da operadora de caixa são: níveis de ruído, vibração, temperaturas extremas (frio e calor) e iluminação.

A carga cognitiva está relacionada com o nível de exigência da actividade, o uso das funções cognitivas e mentais durante a actividade. Alguns elementos relacionados com o trabalho podem gerar sobrecarga mental, entre eles salientam-se: Atenção (capacidade de esforço para se ter atenção); Memória (pode ser imediata ou longa duração, sendo que a imediata requer um esforço mental maior durante toda a execução da actividade) e Tomada de decisão (a escolha de uma dentre várias alternativa). Com relação à actividade da operadora de caixa, cabe ressaltar a necessidade de atenção aos furtos, ao correcto preenchimento de cheque, à contagem do dinheiro e ao cálculo correcto do troco, estas actividades são rotineiras.

Outros elementos de carga na actividade da operadora de caixa seriam: Ritmo de trabalho elevado (enquanto se atende um cliente, o trabalho deve ser realizado com a máxima velocidade. A única pausa deve ocorrer no momento em que se aguarda que o cliente efectue o pagamento); Actividades repetitivas (operações que se repetem para cada cliente); As complexidades e conflitos da tarefa (ambiguidade entre atender bem o cliente e cuidar para que este não furte nenhuma mercadoria); Administração do dinheiro (responsabilidade em movimentar grandes quantidades de dinheiro com segurança e sem cometer erros) e Movimentação de mercadorias pesadas e volumosas (a maioria dos artigos, por exemplo, sacos de arroz, garrafas de óleo é movimentada pelas mãos, o que exige esforço, pois algumas mercadorias não são alcançadas pelas mãos) (Quadros, 2006).

De acordo com Santos (2004), a actividade da operadora de caixa consiste em registar todas as mercadorias compradas pelos clientes, pelo leitor óptico, pesar os produtos hortofrutícolas (somente em algumas lojas), receber pagamentos (cheque, cartão ou espécie), dar o troco devido e ensacar os produtos. Estas actividades repetem-se durante toda a jornada de trabalho. Para a leitura óptica das mercadorias, a operadora trabalha voltada para o cliente, puxa a mercadoria com o membro superior direito, passa o código de barras na leitura óptica e empurra com o membro superior esquerdo para o final da bancada (na maioria destes postos o operador dispõe de tapete rolante para auxiliar a movimentação da mercadoria).

Pelo que foi descrito e diante da sua complexidade, a actividade da operadora de caixa, tem uma forte presença de carga física, mental e psíquica.

Com base nos pressupostos apresentados, onde a organização do trabalho, os avanços tecnológicos e a eficácia dos serviços do caixa são preponderantes para o bom atendimento do cliente em detrimento das condições de trabalho dessa actividade, este artigo apresenta o resultado da aplicação de um questionário (INSAT) para avaliar as condições do trabalho, actuais e passadas, ao nível da saúde e do bem-estar, das operadoras de caixa de supermercados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais e Métodos

A metodologia utilizada teve por base os pressupostos de Barros-Duarte, Cunha & Lacomblez (2007 e 2010) recorrendo ao INSAT (Inquérito Saúde e Trabalho). Assim, pretendemos avaliar as condições do trabalho, actuais e passadas, ao nível da saúde e do bem-estar, das operadoras de caixa.

O INSAT é um inquérito do tipo epidemiológico, que pretende caracterizar, através de uma amostra sectorial significativa, os principais riscos profissionais de alguns sectores de actividade e compreender a influência que os constrangimentos de trabalho têm na saúde do trabalhador.

Em termos dos objectivos específicos que lhe estão inerentes, podemos referir concretamente os seguintes:

- Elaborar uma caracterização das condições de trabalho associadas à actividade profissional em diferentes sectores de actividade;
- Identificar os principais factores de risco e as interacções existentes entre eles, bem como a influência de certas variáveis relacionadas com o conteúdo de trabalho e a sua organização;
- Oferecer aos investigadores um suporte para definir as prioridades de futuros estudos;
- Definir medidas que possam promover uma melhoria das situações de trabalho e que, concomitantemente, minimizem os efeitos dessas situações sobre o risco de deterioração da saúde dos trabalhadores, no desempenho da sua actividade de trabalho;

- Contribuir para que as empresas e os médicos do trabalho identifiquem os riscos a que se encontram expostos os trabalhadores e assim possam desenvolver uma carta de exposições a nocividades ou a situações de trabalho susceptíveis de serem prejudiciais à saúde;
- Promover uma tomada de consciência individual e colectiva relativamente aos efeitos do trabalho e das condições de trabalho na saúde e bem-estar.

Este inquérito (INSAT) está organizado em 7 eixos principais: (I) O trabalho; (II) Condições e características do trabalho; (III) Condições de vida fora do trabalho; (IV) Formação e trabalho; (V) Saúde e trabalho; (VI) A minha saúde e o meu trabalho; e (VII) A minha saúde e o meu bem-estar (Barros-Duarte, Cunha & Lacomblez, 2010). Procedemos, à aplicação do inquérito aos operadores de caixa de vários supermercados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem riscos subjacentes na prática profissional das operadoras de caixa, contudo, é importante compreender qual a percepção que os trabalhadores têm da relação entre os riscos da sua profissão e o conhecimento sobre o impacto que estes causam na sua saúde e bem-estar.
Com o resultado dos 30 inquéritos recolhidos, os dados foram codificados através do uso do programa SPSS versão 15.

Quais os principais riscos psicossociais das operadoras de caixa?
Os trabalhadores estão conscientes do impacto dos riscos psicossociais na sua saúde e bem-estar?

3.1. Caracterização da amostra

Os dados sócio-demográficos têm a importante função de descrever a amostra, através da qual se conclui que o estudo foi predominantemente marcado por indivíduos do sexo feminino, maiores de 20 anos, com o 12.º nível de escolaridade e com horário de trabalho a tempo inteiro.

1. Quais os principais riscos das operadoras de caixa?
Exposição a calor/frio ou a variações da temperatura (76,7%)
Exposição a iluminação inadequada (20%)
Exposição a agentes químicos (13,3%)
Obrigado a fazer gestos repetitivos (66,7%)
Obrigado a permanecer muito tempo de pé na mesma posição (50%)
Obrigado a adoptar posturas penosas (36,7%)

No que se refere as condições e características do trabalho e mais especificamente ao ambiente e constrangimentos físicos os trabalhadores destacaram com maior percentagem o facto de estarem expostos a calor/frio ou a variações de temperatura (76,7%), a iluminação inadequada (20,0%) e a agentes químicos (13,3%), assim como, o fazerem gestos repetitivos (66,7%), permanecerem muito tempo de pé na mesma posição (50,0%) e adoptarem posturas penosas (36,7%).

2. Quais os principais riscos psicossociais das operadoras de caixa?
Exposição ao risco de agressão verbal do público (60%)
Exposição ao risco de agressão verbal (46,7%)
Exposição ao risco de agressão física (3,3%)
Exposição ao risco de assédio sexual (10,0%)
Exposição ao risco de intimidação (16,7%)

Relativamente aos riscos psicossociais, enumerados pelas operadoras de caixa, e que mais se salientam são o estar exposto à agressão verbal do público (60%), sendo uma percentagem elevada e que interfere no bem-estar das operadoras. Verifica-se que as questões relacionadas com as agressões verbais (46,7%); física (3,3%) e sexual (10,0%) também são factores psicossociais que interferem na saúde e bem-estar das operadoras.
Outros factores como a intimidação (16,7%) ou a discriminação sexual (3,3%) ou de nacionalidade (10%) são outros factores enunciados.

3. Os trabalhadores estão conscientes do impacto dos riscos psicossociais na sua saúde e bem-estar?
Dores de Costas (50,0%)
Dores de Cabeça (36,7%)
Problemas de Sono (26,7%)
Dores de Estômago (20,0%)
Problemas Digestivos (13,3%)

No que diz respeito à saúde e trabalho, com uma percentagem significativa, 50% diz ter dores de costas, associando esse problema ao seu trabalho, o que vem provar os riscos físicos das operadoras de caixa, nomeadamente os gestos repetitivos (66,7%); permanecer muito tempo em de pé e na mesma posição (50%) e posturas penosas (36,7%). Relativamente a dores de cabeça, 36,7% dos trabalhadores afirma já ter sido vítima e, 23,3 desses indica que o problema foi agravado ou acelerado pelo trabalho, podendo estar associado ao risco de estarem expostas à iluminação inadequada. Quanto aos problemas de sono, 26,7% afirma sofrer e, 10,0% desses relaciona que esses problemas foram agravados ou acelerados pelo trabalho.

Porém, e de uma maneira geral, apenas 10% da amostra considera que a sua saúde e segurança estão ou foram afectados devido ao trabalho que realiza, revelando assim uma necessidade urgente do processo de avaliação de riscos.

Pela análise destes resultados pode-se confirmar o que é referido no quinto inquérito sobre as Condições de Trabalho de que os riscos físicos continuam a aumentar e os riscos psicossociais estão afirmar-se cada vez mais nos postos de trabalho, apesar das operadoras de caixa ainda não se terem consciencializado com este facto, dai apenas 10% ter considerado que a sua saúde e bem-estar estão ou foram afectados.

4. CONCLUSÕES

A avaliação dos efeitos psicossociais na saúde e bem-estar evidenciam a persistência das exigências físicas do trabalho, bem como, a emergência dos problemas de saúde de origem psicossocial, nomeadamente o stress, a violência, o assédio moral, dores de cabeça, problemas de sono e nervosismo.

Assim é notório o contraste, por um lado, da permanência dos problemas associados aos riscos de ordem física e a aparecimento dos riscos de ordem psicológica, cujas relações com o trabalho permanecem geralmente silenciosas (Barros-Duarte, 2005).

Pode-se concluir que o presente estudo vai de encontro à revisão teórica anteriormente efectuada, visto demonstrar que apesar de as operadoras de caixa estarem conscientes dos riscos e, de muitas vezes os associarem aos seus problemas de saúde só 10,0% dos inquiridos considera que a sua saúde e segurança foram postas em causa no exercício da sua profissão.

É necessário que as empresas desenvolvam estratégias para compreender as necessidades dos trabalhadores e tentar manter o equilíbrio entre a eficácia, a segurança e a saúde e o bem-estar, para assim poder reduzir os riscos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACT (2010). *Quinto inquérito europeu sobre as Condições de Trabalho.* Consultado em 20 de Dezembro, 2010,emhttp://www.act.gov.pt/(pt- PT)/Itens/Noticias/Paginas/Quintoinqu%C3%A9ritoeuropeusobreasCondi %C3%A7%C3%B5esdeTrabalho.aspx

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2010). *New EU Strategy on Safety and Health at Work*. Consultado em 20 de Dezembro, 2010, em http://osha.europa.eu/en/new_eustrategy

Barros-Duarte, C. & Cunha, L. (2010). *INSAT2010 – Inquérito Saúde e Trabalho: outras questões, novas relações*. Laboreal, 6, (2), 19-26. Consultado em 27 de Dezembro, 2010, em http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56o.

Barros-Duarte, C., Cunha, L. & Lacomblez, M. (2007). *INSAT:uma proposta metodológica para análise dos efeitos das condições de trabalho sobre a saúde*. Laboreal,3,(2), 54-62. Consultado em 12 de Dezembro, 2010,emhttp://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU547112311:499682571TV6582234;5252:5:5292

Barros-Duarte, C. (2005). A Saúde no Trabalho: compreender a perspectiva do homem no trabalho. *Revista da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, 2*, 212-228.

Baudelot,C., Gollac, M.,(2003). Le Travail,Source de satisfaction ou de souffrance. *Problémes politiques et sociaux: stress et risques psychosociaux au travavail*, 17-39.

Braga, A. & Palhares, J.A. (2010). Os riscos psicossociais do trabalho no IPO Porto: o contributo da educação e formação para a prevenção. Consultado em 5 de Dezembro, 2010, em http://www.sposho.pt/sho2010/proceedings2010.pdf.

Boltanski, L. & Chiapello, E. (1999). Déréglementation et innovations managériales: quando l´autonomie remplace la sécurité. *Problémes politiques et sociaux: stress et risques psychosociaux au travavail, 15-18.*

Coelho, J. (2010). *Riscos Psicossociais no trabalho: como transformar a literatura em prevenção efectiva*. Consultado em: 29 de Dezembro, 2010, em http://www.saudeambiental.org/files/joao_aguiar_coelho.pdf

Cruz, S. A. (2003). *Entre a Casa e a Caixa: Retrato de Trabalhadoras na Grande Distribuição.* Porto: Afrontamento.

Dejours, C. (1980). Insatisfaction au travail et souffrance mentale. Problémes politiques et sociaux: stress et risques psychosociaux au travavail, 35-40

Fundação Europeia para a Melhoria das Condições de Trabalho (2010). *Quinto inquérito europeu sobre as condições de trabalho.* Consultado em 20 de Dezembro, 2010, em http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2010/74/en/1/EF1074EN.pdf

Guimarães, L. (2006). *Factores psicossociais de risco no trabalho*. Consultado em 12 de Dezembro, 2010, em http://www.prt18.mpt.gov.br/eventos/2006/saude_mental/anais/artigos/Liliana_A.M.Guimaraes.pdf.

Monteiro, E. & Barros-Duarte, C. (2010). Factores psicossociais: Que avaliação? Consultado em 5 de Dezembro, 2010, em http://www.sposho.pt/sho2010/proceedings2010.pdf.

Quadros, F. (2006). Proposta de intervenção terapêutica grupal para operadores de caixa em supermercados. Consultado em 12 de Dezembro, 2010, em http://inf.unisul.br/~psicologia/wp-content/uploads/2008/08/TCC%20Fernanda%20Quadros.pdf.

Salanova, M., Cifre, E., Martinez, I. & llorens, S. (2007). Caso a caso en la prevención de riesgos psicosociales. *Metodologia Wont para una organización saludable*. Bilbao: Lettera publicaciones.

Santos, L. (2004). Avaliação da carga de trabalho em operadores de caixa de supermercado: um estudo de caso. Consultado em 12 de Dezembro, 2010, em http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5125/000421274.pdf?sequence=1.

Gestão da formação em segurança numa empresa industrial química: debates entre a rigidez formal e a eficácia potencial a partir de um estudo de caso

Management of a safety training program in an industrial chemicals company: debates between formal rigidity and potential efficacy drawn from a case study

Duarte, Sergio[a]; Pinto, Ricardo[b] Vasconcelos, Ricardo[c];
[a] Centro de Psicologia da Universidade do Porto/ SCOPT - FPCEUP
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392, Porto, Portugal
pdpsi10005@fpce.up.pt
[b] Serviço de Consultadoria em Psicologia do Trabalho - FPCEUP
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392, Porto, Portugal
scopt@fpce.up.pt
[c] Centro de Psicologia da Universidade do Porto/ SCOPT - FPCEUP
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392, Porto, Portugal
ricardo@fpce.up.pt

RESUMO
O artigo baseia-se numa experiência de concepção e gestão de um projecto de formação-acção participativa, enquadrado na esfera pluridisciplinar da "ergonomia da actividade". O projecto formativo em análise deu resposta a um pedido de uma empresa industrial do sector químico que visava a promoção da segurança industrial e ambiental a partir da promoção de novas "atitudes de segurança" nos seus trabalhadores. Este pedido foi progressivamente negociado com os decisores locais, tendo dessa negociação resultado a aproximação da intervenção ao modelo "Matriosca" de formação-acção-transformação, previamente desenvolvido e validado noutros contextos industriais. Após a caracterização dos participantes e da configuração metodológica específica que o projecto formativo assumiu neste caso, apresenta-se os procedimentos acção e de avaliação adoptados e a filosofia subjacente. Apresenta-se e discute-se então os primeiros resultados obtidos e reflecte-se acerca das principais vicissitudes da gestão formal da intervenção. A reflexão desenvolvida terá como pano de fundo o debate permanente e sempre renovado entre as exigências processuais formais a respeitar na gestão da formação e a sua "consideração criativa" em prol do aumento da sua eficácia potencial, preservando e o rigor procedimental necessário.
Palavras-chave: *gestão da formação, avaliação, formação-acção, segurança, matriosca*

ABSTRACT
The article is based on an experience of design and management of a participative hands-on training project, framed in the multidisciplinary sphere of the "activity-centered ergonomics". This training project responded to a request by a chemical industry company which sought to promote industrial and environmental safety by encouraging into its employees new "safety attitudes". Such request was gradually negotiated with the local decision makers. The aforementioned negotiation led to a convergence of this intervention with the "Matriosca" model of *training-action-transformation*, previously developed and validated in other industrial settings. Ensuing the participants' depiction and the establishment of a specific methodological outline for this particular training project, the adopted action and evaluation procedures are presented as well as the underlying philosophy. The preliminary results obtained are thus revealed and discussed, as well as the main vicissitudes felt during the formal management of the intervention. In the backdrop of the developed study there will be a permanent and constantly revived debate between the formal procedural demands, which should be observed by the training managerial team, and its "creative consideration" in favor of its potential effectiveness increment, preserving nonetheless the needed procedural rigor.
Palavras-chave: *training management, evaluation, hands-on training, safety, matriosca*

1. EXIGÊNCIAS FORMAIS DA FORMAÇÃO

Apela-se actualmente no contexto europeu a um reforço de competitividade. Este reforço é fortemente incentivado pela própria União Europeia através do financiamento de formação profissional, mediante o cumprimento de determinados requisitos por parte das entidades beneficiárias.

Neste quadro, a apreciação de candidaturas a financiamento, tal como aparece por exemplo descrita no artigo 27º do Decreto Regulamentar n.º 84 – A/2007, encontra-se sujeita a critérios que procuram não só assegurar a relevância estratégica e a qualidade técnica das acções propostas, mas também assegurar que as intervenções delineadas contribuem efectivamente para o desenvolvimento dos trabalhadores e das suas empresas. Estas empresas ficam, no entanto, em certa medida, reféns das normas que regulam a sua atribuição e que visam, simultaneamente, assegurar a estandardização dos mecanismos de registo, de controlo e de avaliação da formação e do seu impacto.

Concomitantemente ao atrás descrito, as empresas devem ainda condicionar o planeamento, a concretização, a avaliação e o registo material das acções de formação por si empreendidas e/ou contratadas a diversas exigências de certificação formal, seja ao nível da qualidade dos seus processos internos, no caso das empresas com qualidade certificada no âmbito de normas internacionais; seja, para as entidades prestadoras de serviços de formação, no sentido do recentemente determinado pelo novo regime de certificação de entidades formadoras (Portaria nº 85/2010 de 6 de Setembro).

Seja qual for a origem, o motivo e a natureza destas exigências procedimentais, a verdade é que elas estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das empresas, transformando-se em hábitos processuais reproduzidos de forma quase automática, não reflectidos ou questionados, seja porque não há tempo para isso; porque se reconhece competência aos "reguladores" para dessa forma assegurarem "boas práticas", ou ainda porque o cumprimento

destas exigências se revela, na prática, incontornável no quadro das actuais políticas dominantes em matéria de gestão e de relacionamento comercial.
Vários autores têm mesmo alertado para o facto de, a certa altura, não se perceber bem para o que se trabalha e o que se avalia na formação, tal a preponderância que a dimensão procedimental assume com relação à cabal concretização do propósito definido para a intervenção formativa em causa (Santos, Vicente, Monteiro & Lacomblez, 2009). Caricaturando, quase poderíamos dizer que mais do que "mostrar que se fez bem" o que é realmente importante é "mostrar bem que se fez". O que não invalida no entanto, sublinhe-se, que se possa fazer bem, cumprindo todos os (incontornáveis) requisitos formais de registo. Mas aí as questões a "auditar" terão necessariamente que extravasar as barreiras que normalmente separam os *Dossiers Técnico-Pedagógicos* (DTP) das actividades formativas a que (supostamente) se reportam, ou das actividades de trabalho a que (supostamente) se destinam. É esse o exercício a que aqui nos propomos com base na análise do projecto de formação-acção participativa que em seguida descreveremos.

2. O PROJECTO MATRIOSCA

2.1. O Projecto Matriosca

O Projecto Matriosca teve a sua origem numa parceria entre o Centro de Psicologia da Universidade do Porto e uma empresa multinacional de produção de pneus[1]. O Matriosca pode ser genericamente definido como um dispositivo de formação-acção-transformação participativa, que procura articular momentos de formação e discussão colectiva em sala e no seio de grupos pluridisciplinares, com momentos de auto-análise individual guiada do trabalho no seu próprio decurso. Procura-se assim, em simultâneo, desenvolver o conhecimento dos actores envolvidos acerca do seu trabalho e do trabalho dos outros; enriquecer o ponto de vista de todos acerca da complexidade do Trabalho e da sua análise; e, em consequência destes processos de análise, reflexão e discussão colectiva, melhorar, de forma viável e coerente, as condições de trabalho em questão. Percorre-se, assim, o caminho apontado por Cru (2000) de recentrar a problemática da prevenção de riscos profissionais sobre o trabalho e a sua organização (e não sobre o acidente); de associar os trabalhadores em projectos de concepção, na elaboração de planos de prevenção; e de promover uma abordagem verdadeiramente compreensiva e não uma simples política de comunicação ou instrução no que respeita à intervenção em matéria de Segurança e Saúde no Trabalho (SST).

2.2. Caracterização do terreno e operacionalização metodológica

A empresa onde se levou a cabo esta implementação/reconfiguração do Projecto Matriosca está localizada no Complexo Químico de Estarreja e emprega cerca de 220 trabalhadores[2]. O foco da política de Segurança nesta Empresa está predominantemente dirigido para a prevenção de incidentes industriais e ambientais, envolvendo fugas ou derrames de substâncias químicas, bem como, naturalmente, para a prevenção de acidentes de trabalho e para a protecção dos trabalhadores face aos perigos existentes.
Através da análise das actas das diversas reuniões realizadas e do registo etnográfico efectuado pela equipa de 3 psicólogos do trabalho que assegura a gestão do Projecto foi possível descrever (aqui de uma forma necessariamente resumida) as diversas fases e opções metodológicas que caracterizaram a implementação do Projecto Matriosca nesta empresa.
Este projecto partiu de um pedido efectuado pela empresa ao Serviço de Consultoria em Psicologia do Trabalho da FPCEUP para a elaboração de uma intervenção formativa em "atitudes de Segurança". Este pedido teve origem no conhecimento do sucesso do trabalho levado a cabo anteriormente noutros contextos, aproveitando, por outro lado, a hipótese de obter financiamento no âmbito do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) para uma intervenção formativa com esta temática. O pedido foi então negociado para ir ao encontro de algo mais do que as "atitudes de Segurança", nomeadamente as condições de trabalho e as políticas de Segurança. Foram constituídos grupos de formação com representação de diferentes actores da organização, incluindo operadores industriais, técnicos de manutenção, chefias directas e outras estruturas de apoio à produção.

[1] Uma análise detalhada às origens do Projecto Matriosca e aos seus desenvolvimentos recentes no seu contexto original poderá ser encontrada em Vasconcelos (2008); Vasconcelos, Duarte & Moreira (2010), ou ainda num outro capítulo do presente livro, em Vasconcelos, Silva & Fortuna (2011).
[2] Por questões confidencialidade não podemos aqui apresentar mais elementos de caracterização da empresa em questão.

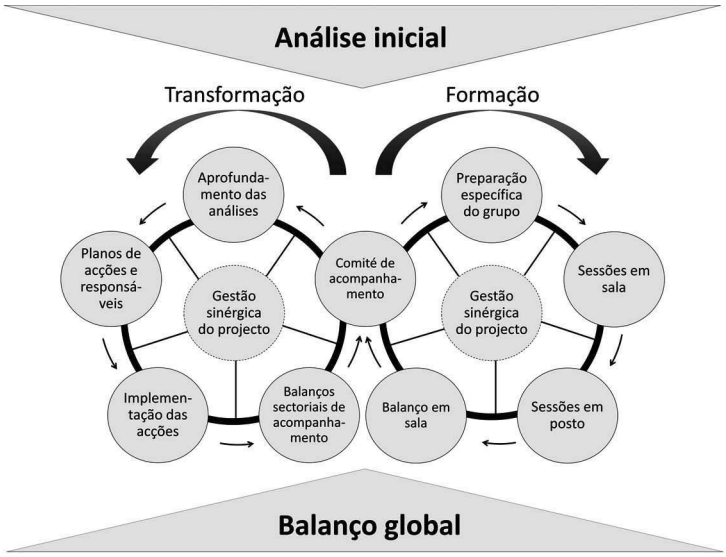


Figura 1 – Operacionalização do Projecto Matriosca

A configuração assumida nesta versão do Projecto Matriosca está representada na Figura 1. Nesta figura pode verificar-se que este projecto se subdivide em duas vertentes fundamentais, interdependentes uma da outra, a vertente da "Formação" e a vertente da "Transformação.

A vertente da formação está ilustrada no lado direito da Figura 1. Esta corresponde aos momentos de acompanhamento individual em posto de trabalho e de discussão em grupo que materializam a dimensão mais visível da intervenção formativa. Este ciclo formativo está dividido em 4 fases: a preparação específica de cada grupo, as sessões de formação/discussão em sala propriamente ditas, as sessões em posto de trabalho e o balanço em sala com o grupo. Como mediador simbólico para a promoção do desenvolvimento da reflexão no seio dos grupos elaboraram-se um conjunto de situações-problema (bem como as fichas correspondentes) onde, a partir de situações reais relativas à Segurança, se procurava o confronto entre o prescrito e a realidade, a compreensão desse desvio, a análise do seu impacto potencial, e se concluía com o delinear de planos de acções para a sua resolução. Para além de mediadores simbólicos, estas situações, identificadas através das análises das actividades no terreno, seja durante as fases de preparação, seja nos momentos de formação, são então validadas pelos vários actores nelas implicados e são o contributo mais visível dos grupos em formação para a transformação das suas condições de trabalho.

O Comité de Acompanhamento (que corresponde à roda central, que é partilhada pela vertente da formação e pela vertente da transformação) é uma estrutura paralela onde estão representadas algumas Direcções da empresa e onde é feito um balanço (*feedback* e *feedforward*) do trabalho realizado por cada grupo e debatidas as várias situações-problema. Esta estrutura é responsável pela mediação entre o pólo da formação e o pólo da transformação. Estão representados neste comité um conjunto de chefias intermédias e de topo que tomam conhecimento do contributo de cada grupo e tomam decisões em função destes *inputs*. O processo de transformação despoletado e a discussão promovida com a hierarquia realimenta a formação em curso, seja materialmente, pela introdução de novos elementos nas análises e discussões subsequentes, seja emocionalmente, pela constatação dos sujeitos em formação do impacto real e quase imediato que a sua acção vai tendo. Resulta daqui uma permanente evolução das reflexões e discussões desenvolvidas, que acaba por resultar no levantamento de novas situações-problema e propostas para a sua resolução a apresentar, no final de um novo ciclo, ao Comité de Acompanhamento.

O processo de transformação promovido pelo Comité de Acompanhamento está então representado no lado esquerdo da Figura 1 e corresponde ao impacto da formação e das questões levantadas nesse contexto para as condições de trabalho. O ciclo de transformação está, também ele, dividido em quatro partes: o aprofundamento das análises realizadas em contexto de grupo, a elaboração de planos de acções e de responsáveis para a resolução de problemas levantados nos grupos, a implementação dessas acções e balanços sectoriais de acompanhamento.

Resta-nos a referência ao papel fundamental (apesar de nem sempre visível) da gestão sinérgica do projecto promovida pela sua equipa de *backoffice* ao longo de todo o processo. Esta acção de bastidores engloba toda a gestão formal e informal do projecto e envolve: (i) recorrentes análises da evolução das situações de trabalho; (ii) acompanhamento de trabalhadores no terreno; (iii) reuniões e preparação de materiais; e (iv) outras solicitações que decorrem da monitorização do projecto, nomeadamente o registo etnográfico diário das várias dimensões associadas ao projecto, a elaboração de actas das reuniões do Comité de Acompanhamento e o acompanhamento da resolução das situações problema.

Cada ciclo de formação-transformação tem a duração aproximada de um mês, correspondendo uma semana à preparação específica (conhecimento dos formandos, contactos com especificidades da sua actividade, preparação de materiais, identificação de novas situações-problema, actualização de estatísticas, etc.), duas semanas à alternância entre sessões de formação em sala e de análise guiada em posto de trabalho, e uma semana à preparação e concretização da reunião com o Comité de Acompanhamento. Os grupos em formação sucedem-se assim mensalmente, beneficiando os seguintes dos contributos dos anteriores e todos das transformações das condições de trabalho em curso. Depois de todos os grupos passarem por este processo, cada grupo regressará então à formação em sala, para uma sessão de balanço global.

3. O LADO FORMAL DO PROJECTO MATRIOSCA

Feita esta breve apresentação do projecto em análise, regressemos então à temática central da reflexão que aqui nos propomos desenvolver.

Independentemente do tipo de metodologia em questão existe sempre um certo número de requisitos a que os projectos de formação têm que obedecer e que se materializam, grosso modo, no DTP, assumindo-se este como o elemento que praticamente centraliza todas as atenções quando se trata de auditar a qualidade dos processo formativos. Aventuremo-nos então no exercício teórico de analisar o projecto que em cima apresentámos baseando-nos apenas nas suas evidências formais, vertidas no DTP, considerando para o efeito quatro dimensões essenciais: os actores, os momentos, os conteúdos e a avaliação.

***Os actores**:* Em termos estritamente formais pode dizer-se que participaram 54 "formandos" no Projecto Matriosca divididos por quatro grupos, tendo-se registado duas faltas. Cada grupo foi, assim, constituído na prática por entre 12 a 15 pessoas, tendo os trabalhos sido conduzidos por um mesmo "formador". Este é o número de pessoas que marcou presença nos momentos formais em sala e individuais e que assinou as fichas de presença. Como veremos mais à frente, este número está muito aquém do número real de participantes nas actividades do projecto.

Os momentos: Os momentos de formação constantes no DTP correspondem ao número de horas em que os formandos estiveram, supostamente, presentes na formação e são contabilizados através das fichas de presença e dos sumários. Para cada grupo houve, sequencialmente, uma primeira sessão de 7 horas, uma segunda sessão de 2 horas, uma sessão de uma hora e uma última sessão de 7 horas.

Todas as acções decorreram, supostamente, em grupo e em sala de formação.

Os conteúdos: Os conteúdos foram genericamente definidos na proposta de financiamento ainda antes da "entrada em cena" da equipa de formadores. Os sumários relativos a cada sessão estão incluídos no DTP. Formalmente, estes conteúdos são pré-determinados e estáveis, não havendo variações de grupo para grupo. É suposto que a primeira sessão sirva para fazer uma apresentação teórica da Segurança na empresa, dos pressupostos do Projecto Matriosca e de uma primeira análise de situações-problema levantadas nos momentos de preparação específica de cada grupo. Na segunda sessão, que tem duas horas de duração, é feita a preparação dos momentos de análise individual. Na sessão seguinte, de uma hora, está definido que se trabalhará individualmente aquilo que foi abordado pelo grupo. Finalmente, na última sessão, de 7 horas, é feito um balanço de todo o processo e são validadas as situações-problema para apresentação ao Comité de Acompanhamento.

A avaliação: Em termos formais, a avaliação da formação é feita pelos formandos no final da última sessão através da resposta a uma *checklist* de 12 itens divididos por quatro grandes categorias: Adaptação da formação às necessidades, Objectivos do Curso, Animação Pedagógica e Organização da Formação. Os formandos avaliam cada um dos itens numa escala de 1 a 5. Fazendo um balanço da avaliação realizada pelos formandos até agora, estes, numa escala de 1 a 5, classificaram a categoria Adaptação da formação às necessidades com 3,6, a categoria Objectivos do Curso com 3,8, a categoria Animação Pedagógica com 4,2 e a categoria Organização da Formação com 3,6. No final do processo os formadores avaliam cada grupo como um todo de acordo com as categorias Objectivos, Animação Pedagógica e Organização da Formação. No caso em análise, esta informação não consta ainda do DTP, no que respeita aos quatro grupos realizados até à data.

4. A GESTÃO DO "AGIR FORMATIVO" NO PROJECTO MATRIOSCA

Vejamos então agora o que acabaria por ficar oculto ou camuflado numa análise do Projecto na sua dimensão meramente formal reflectida no DTP. Lembremos antes de mais que a gestão de um processo formativo da natureza do projecto Matriosca – onde, para além do desenvolvimento de competências dos seus intervenientes se pretende um impacto efectivo nas práticas de Segurança – envolve um conjunto de particularidades que acabam por ficar de fora seja dos processos de candidatura a financiamento (neste caso, no âmbito do QREN) seja das categorias que tradicionalmente compõem o DTP.

Façamos agora o mesmo exercício mas, apoiando-nos nos diários de investigação, actas de reuniões e registos informais da equipa do Projecto.

Os actores: Como foi dito anteriormente, em termos formais já foram envolvidas no projecto 54 pessoas. No entanto, fazendo uma análise para além dos momentos que são definidos como formais, muitas mais foram já envolvidas. Os indicadores formais não incluem todos os trabalhadores que foram consultados no âmbito da transformação das suas condições de trabalho, nem, tão pouco, os trabalhadores com quem são recorrentemente validados no terreno os resultados das análises feitas pela equipa de três formadores ou as situações-problema por eles sistematizadas. A essa análise formal escapa também o contributo dos elementos constituintes do Comité de Acompanhamento, que representa uma estrutura fundamental para o sucesso efectivo do projecto. Trata-se, no entanto, de verdadeiros "actores da formação", seja pelo que *aprendem* com os "formadores" e com os contributos dos grupos de formação, seja pelo que a estes *ensinam*. Em termos de números, falamos de mais 7 pessoas (mais 7 fantasmas, poderíamos dizer), mas a sua importância extravasa claramente este pequeno viés numérico. Sem considerarmos a acção directa e indirecta desta estrutura, estaríamos, inevitavelmente, a falar de outra coisa que não deste projecto.

Os momentos: No que respeita aos momentos da formação, e na sequência do que acabámos de dizer, também aqui o real ultrapassa em larga medida as 17 horas de formação em sala prescritas.

Estes não têm, desde logo, em consideração duas das dimensões essenciais da metodologia em questão: (i) a análise e a auto-análise guiada e recorrente das actividades de trabalho em questão, cujo potencial é explorado na formação, seja em termos da reflexão acerca do próprio processo de análise, seja em termos dos "conteúdos formativos" que constrói; (ii) a questão da alternância entre momentos de acompanhamento individual em posto de trabalho e momentos de discussão colectiva em sala. Esta alternância "individual-colectiva" e "posto de trabalho-sala" acabou por ser *camuflada* nos registos formais da formação, que a transformaram, de forma homogénea em momentos de trabalho em sala. Com este *desvio* a empresa assegura uma maior facilidade na

gestão de todo o processo burocrático, sem que isto represente qualquer prejuízo para o processo formativo em si. Ainda assim, também aqui, uma análise ao DTP veria outra coisa que não se passou. Como não veria também todo o trabalho desenvolvido diariamente pela equipa de formadores ao nível das análises das actividades de trabalho em questão e da evolução das propostas de transformação apresentadas. Nem veria todo o trabalho de preparação das sessões de formação e do Comité de Acompanhamento, ou de actualização dos registos etnográficos essenciais à formação e ao desenvolvimento desta feita no seio da própria equipa de projecto e da sua Comunidade profissional e científica.

Os conteúdos: Definir previamente conteúdos é quase um contra-senso quando falamos de formação que se pretende alicerçada no real e com o contributo daqueles que com ele lidam no dia-a-dia. É por isso que a rigidez formal de conteúdos não é compatível com um processo deste género. Estes vão evoluindo de acordo com o contributo dos actores e com as mudanças que vão acontecendo nos diferentes processos de acções e decisões. Esta constante adaptação ao real leva a uma (re)construção quer da realidade de trabalho quer dos próprios conteúdos da formação.

A definição *a priori* dos conteúdos que constam no DTP não tem em conta também o processo de transformação que se pretende incentivar com um projecto deste género, que por sua vez sustenta a reformulação de conteúdos formativos definidos em função da realidade de trabalho dos participantes. O "dossier real" vai, por isso, crescendo e evoluindo à medida que novos problemas, soluções e estratégias são identificados e partilhados, e, à medida que as condições de trabalho vão, também elas, evoluindo. O "dossier formal", no entanto, permanece imóvel com o registo do conteúdo inicial, ou seja, o estritamente necessário para cumprir a sua função de "testemunho auditável". Actualizá-lo a par e passo seria, por isso, a este nível, um mero desperdício de tempo.

A avaliação: A avaliação permanente enquanto procura de novas necessidades não é tida em conta no modelo de avaliação que é utilizado nos registos. É essa avaliação real que é responsável pelo evoluir do projecto e representa não um fim em si mesmo mas um meio para a construção do real através da formação. Pedir aos formandos para atribuir valores quantitativos a categorias como a "adaptação da formação às necessidades" ou "objectivos do curso" é claramente insuficiente se o objectivo for avaliar a adequação da formação ao real da actividade e o seu impacto na Segurança na Organização. A equipa do Projecto sabe disso e a empresa também o sabe. Porque não deixam, então, de a fazer? A resposta é simples: porque formalmente não a podem abandonar e porque é a forma mais simples de cumprir mais este requisito regulamentar. Isto não significa porém que nada mais seja feito. No caso em análise, são múltiplos os indicadores utilizados ao longo do projecto para ir monitorizando os seus resultados e fazendo os necessários ajustamentos. São exemplos disso: (i) os registos etnográficos diários de todas as actividades realizadas tendo em conta a dimensão formal e informal do trabalho realizado; (ii) as actas das reuniões; (iii) o acompanhamento constante no terreno ou (iv) o número e tipo de situações-problema identificadas e o seu estado de concretização.

Ponto de situação da implementação das situações problema	Categorias das situações-problema					
	Autorizações de Trabalho	Instalações e equipamentos	Manutenção	Processo	Questões organizacionais	Total
Resolvidas	0	5	1	0	1	7
Em resolução	1	41	10	5	1	58
Em aprofundamento	4	15	4	3	1	27
Abandonadas	0	11	1	4	0	16
Paradas	0	1	0	0	0	1
Acompanhamento contínuo	0	1	0	0	1	2

Tabela 1 – Ponto de situação das situações problema por categoria

Na Tabela 1 pode ser observado o estado das 111 situações-problema levantadas até agora. De referir que a maior parte das situações-problema apresentadas se encontra em processo de resolução. Embora muito mais exista por detrás destes números em termos de potencial formativo explorado nos processos de formação e de transformação, estes permitem, desde logo, perspectivar a falácia que, também por isto, seria o juízo deste processo apenas atendendo à sua dimensão formal.

5. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

A dimensão do registo formal nos formatos pré-definidos é incontornável, principalmente em processos de formação financiada ou em empresas certificadas. Não é opção possível não o fazer. Esta é justificada por, entre outros factores, uma necessidade de uniformização de critérios das candidaturas com vista a tornar o processo de análise mais justo e equitativo.

A questão é saber a distância entre os registos formais dos processos de formação e aquilo que se verifica na realidade. Uma auditoria a processos de formação profissional à luz dessa rigidez formal não permite que se tenham em conta aspectos como a participação dos trabalhadores na concepção da formação e da Segurança, o real impacto do processo de formação no contexto de trabalho ou uma avaliação de necessidades de acordo com as especificidades e constrangimentos do real. Mesmo que na prática, aquilo que fica registado seja apenas o que é formalmente solicitado, muito mais pode ser feito. Poderá, ainda assim, ser útil, nesse sentido, uma reinterpretação das exigências formais colocando-as ao serviço da valorização de outros aspectos que normalmente não são tidos em conta.

Diga-se, no entanto, que o registo formal não limita formas alternativas de organização e acção. A margem que é deixada por este prescrito não é, de todo, um impedimento para a implementação de intervenções que vão para

além daquilo que é definido, como se comprova pelo caso descrito anteriormente. Não limita o recurso à participação dos trabalhadores para a construção da formação, nem tão pouco impede uma concepção de formação que vá para além mera transmissão de conhecimentos e que promova o desenvolvimento não só de todos os envolvidos mas também da actividade e do real em si.
"Formar" e "gerir a formação" são também actividades de trabalho e todos sabemos como, em Actividade, o homem sabe ser criativo e criador, desenvolvendo as suas práticas dentro das margens de manobra que lhe são deixadas pelas prescrições, que simultaneamente o orientam e o constrangem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cru, D. (2000). La parole est à vous. Prévention et formes du dialogue social. *Revue de médecine du travail,* 27, (2), 119-126.

Santos, M., Vicente, T., Monteiro, A. & Lacomblez, M. (2009). What is not assessed in continuous training in companies? Two case studies in Portugal. 17th World Congress in Ergonomics. Beijing, International Ergonomics Association, August 9th to 14th, 2009.

Vasconcelos, R. (2008). O papel do psicólogo do trabalho e a tripolaridade dinâmica dos processos de transformação: contributo para a promoção da segurança e saúde no trabalho. Tese de Doutoramento em Psicologia do Trabalho. Porto: FPCEUP.

Vasconcelos, R., Duarte, S. & Moreira, V. (2010). Projecto Matriosca: Análise do Trabalho, formação e acção participativa para a prevenção de acidentes. In P. Arezes, J. Baptista, M. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A. Miguel & G. Perestrelo (Eds.). Segurança e Higiene Ocupacionais – SHO 2010. (542-546). Guimarães: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais.

Vasconcelos, R., Silva, D. & Fortuna, P.. (2011). A transformação das condições de trabalho enquanto critério para a avaliação da formação em segurança: reflexões e desafios a partir de um estudo de caso. In P. Arezes, J. Baptista, M. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, A. Miguel, & G. Perestrelo (Eds.). Segurança e Higiene Ocupacionais – SHO 2011. Guimarães: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais.

Application of Bayesian networks in corrective maintenance safety

Fallahi, Sara[a], Mehdipoor, Amin[b], Shahriari, Mohammad[c]
[a]Department of Technology Management and Economics, Chalmers University of Technology, Sweden, email: fallahi@student.chalmers.se
[b]Department of Chemical and Biological Engineering, Chalmers University of Technology, Sweden, email: seymeh@student.chalmers.se
[c]Department of Product and Production Development, Chalmers University of Technology, Sweden, email: mohammad.shahriari@chalmers.se

Abstract
The emphasis of this exploratory paper is on some maintenance related accidents occurred during previous decades and the aim is to develop a model for preventing such accidents by understanding the major causes and the influencing factors among them. The model is intended to explain the affecting factors in a fatal accident and how they are related to one another. To fulfil the aim of study, a Bayesian network model was developed using the GeNIe 2.0 software and further on the relations between different factors were assigned. The model was developed based on a case study of Tosco Avon refinery accident in Martinez, California occurred on February 23rd, 1999 where four workers were killed in a fiery accident. The proposed model could predict the final result of the execution of a corrective maintenance process to make a safer decision. Since the model was developed based on Tosco Avon refinery accident case, validation has been carried out regarding some other accidents. The results showed that the proposed model is a suitable tool to predict the outcomes of an action in corrective maintenance. In addition the model can be adjusted to different applications.
Keywords: Corrective maintenance safety, Bayesian networks application, Risk management

1. INTRODUCTION

On February 23, 1999, four workers were killed in a fiery accident at Tosco Corporation's Avon refinery in Martinez, California (Chemical safety & hazard investigation board 2001). The men were in the process of replacing some corroded pipes at one of the refinery's oil fractionators, a 150-feet distillation tower for heating and separating components of crude oil. Because the maintenance work was classified as a low-risk routine, no special precautions were used in place. The fractionator continued to operate, with large volumes of flammable vapour and liquid flowing inside the tower and its attached piping. Earlier that morning, under the direction of a Tosco maintenance supervisor, workers had removed a section of corroded naphtha piping 112 feet up the tower, near where the piping joined the fractionator.

However, things didn't go on as planned. When a second cut was made 26 feet below the first, petroleum naphtha – a volatile hydrocarbon mixture that ignites spontaneously at 450°F – began to flow out and workers had to immediately reseal the pipe. After that, the workers climbed 40 to 100 feet up scaffolding alongside the tower trying to drain the piping system of naphtha by opening a pipe flange 36 feet up and directing the leaking fuel into a vacuum truck using makeshift plastic sheeting and a bucket. The operation proceeded without apparent problem for 30 minutes, when suddenly a large volume of naphtha, propelled by vapour pressure from the operating fractionator, shot out of the open pipe overhead, spraying the workers. The hot surface of the fractionator ignited the naphtha, engulfing the workers in flames. One man died at the scene, three died at the hospital and another, who had thrown himself off the scaffolding to escape the flames, survived with critical injuries.

When the Chemical Safety Board investigated the accident to determine root causes, the outcome revealed that almost two weeks before the accident, on February 10, operators observed naphtha leak coming off the fractionator which was treated as an emergency at the time. In the 13 days that elapsed between the first occurrence of the leak and the fatal accident, Tosco personnel missed numerous opportunities to reassess the hazards of the pipe replacement work and to take measures to ensure that the work would be performed safely. Tosco did not have a systematic job planning and an authorization process to ensure that this kind of maintenance work would receive appropriate scrutiny before going forward. No formal hazard evaluation was conducted before or during the maintenance project, and managers and safety specialists were not sufficiently involved in decision-making and overseeing the process. Moreover, lack of technical support accompanied by factors mentioned, caused that disastrous accident in the refinery.

Factors like communication abilities of the individuals or presence of the supervisor are few examples among several factors which are conceived to be simple to manage. However their influence on the outcome of the corrective maintenance process cannot be neglected. It can be inferred that regardless of the activity of the plant, several general factors can be found necessary to notice when the corrective maintenance is executing. Paying enough attention to such factors can guarantee the proper result of the corrective maintenance and it can prevent further accidents. Consequently, introducing these general factors to supervisors and workers and determining the relations between them can improve the knowledge of the whole organization about safety aspects of work. On the other hand, ignoring any of these factors can affect the final result of the maintenance process, thus it is important to identify the most important factors and also their effects during the process of corrective maintenance for better controlling the process. Furthermore, such a technique that integrates these factors and thus controls the corrective maintenance process is missing in the Tosco case and similar accidents.

Therefore, the aim of this paper is to find the similar main factors which can affect the outcome of the corrective maintenance in different plants with various fields of activities. Moreover, the emphasis has been on trying to make reasonable relations between factors to better predict the effect of each factor on the final outcome of the corrective maintenance. The study is intended to present a proper solution for above purposes.

2. MATERIALS AND METHOD

The study is focused on the Tosco Avon refinery accident and the intention is to develop a model applicable on that case. Several main factors were extracted from extensive literature studies on fatal accidents as well as the Tosco Avon refinery accident. The factors which seemed to be similar in various accidents in different plants were collected and further discussed to select the critical factors. For integrating the identified factors, Bayesian networks were then applied. The idea of using Bayesian networks came from the very uncertain nature of dependencies of system's response to the set of factors. On the other hand the exact relationships among general safety factors were not yet discovered. Moreover analyzing the relationships between the factors qualitatively didn't sound so fruitful regarding the reliability of the outcomes.

Further on, GeNIe 2.0 software (GeNIe 2.0 is a software program for building graphical decision-theoretic models. It has been developed at the Decision Systems Laboratory of University of Pittsburgh. Accessing GeNIe 2.0 is possible through http://genie.sis.pitt.edu/downloads.html) which uses Bayesian networks as its logic tool, was applied to find the final effect of each factor on the success or failure of the maintenance process. Such effects were discovered by considering the cause- and- effect relationships that factors have with one another. This was achieved by considering different possibilities for the factors and scrutinizing the effect of each possibility in the consequent outcome. These probabilities were all derived from brainstorming and use of prior knowledge and experience. Worth to mention is that, as far as the authors have searched, this is the first time that Bayesian networks have been applied in decision making process of corrective maintenance safety.

Finally, the proposed model was validated by trying different conditions and also examining the conditions of the Tosco case. The whole process is available in detail in forthcoming parts. The major advantage of Bayesian networks is that the expressions for defining the relationships between variables are probabilistic rather than deterministic (Charniak, 1991; Xu, Liao, & Li, 2008). Therefore the predictions derived from the model can better help to improve the decision making process.

3. RESULTS AND DISCUSSION

To achieve the aim of the study (i.e. to find the similar main factors which can affect the outcome of the corrective maintenance in different plants with various field of activities), several factors were extracted based on literature studies on various fatal accidents (Cullen, 1990; Dechy et al., 2004; A.Kletz, 2005; Trudi, Pick up and Wilson, 2005; Anderson, 2005). The similar factors in different accidents were collected under some main categories and were utilized to develop the proposed model. The main factors accompanied by a short description for each are given in Table1. Worth to mention is that the whole collection of factors that were employed in the proposed model is not presented in Table1.

Table 1- Most important factors of the model and their descriptions

Factor	Description
Communication on the job	The communication between the supervisor and workers, between supervisor and manager, the information transferring abilities between different departments and the feedback cycle between supervisor and workers
Rulebook availability and usability	Companies usually prepare such guidance to be referred to in the presence of an accident or emergency situations. When an accident occurs, the first necessary action which can be done is referring to this book to find the best solution to the problem
Supervisor's and/or Manager's accessibility	The supervisor's and manager's presence has a significant effect on the process result since they are supposed to be expert in their field of activity
Risk analysis team creation	Probability of forming a very quick meeting between supervisors and other maintenance workers which is called risk analysis team creation here. This team is going to determine the degree of the risk and also it can predict the amount of work needed for fixing the problem
Individual knowledge of technology and risk	This factor refers to the perception of the technical aspects of the work that each worker or supervisor has. Besides, it means how each person in the plant thinks about safety in the work context
Supervisor's job and equipment resource allocation	After deciding about the most suitable decision for the reaction, the supervisor should investigate the required resources to execute the planned reactions and how to provide them. In the case of lack of resources, more staff from other divisions of the plant or outsiders might be employed. So the next two factors are affecting this factor.
Track worker's knowledge	It means that how much knowledge the supervisor has about the workers and also how they are divided according to their skills
Recruitment methods	It means that the supervisor should know the needs of the organization and also the staff shortages in different parts to employ the necessary staff beforehand. The company should be aware of the necessary skills that can improve the performance and should apply the most relevant knowledge to those activities
Worker's commitment and productivity	It refers to personal characteristics of the workers. Assuming that the supervisors have more knowledge than workers, the workers must obey orders from above. Moreover, workers should apply their skills to improve the productivity of the maintenance process and should just think about actions which cause better performance.
Rule confusion	It refers to the situations that rules are not understandable for workers most probably arising due to lack of proper communication between supervisor and workers or due to workers' lack of knowledge. It also includes the rule dissemination and contradictory rules.

A decision model, for general safety variables derived from the literature study in previous parts, was developed by applying GeNIe 2.0 based on Bayesian networks. This task was performed in two main steps; the graphical depiction of the decision model and later assigning the prior and conditional probabilities to each variable. The graphical form of the resulted decision model is shown in Figure 1.

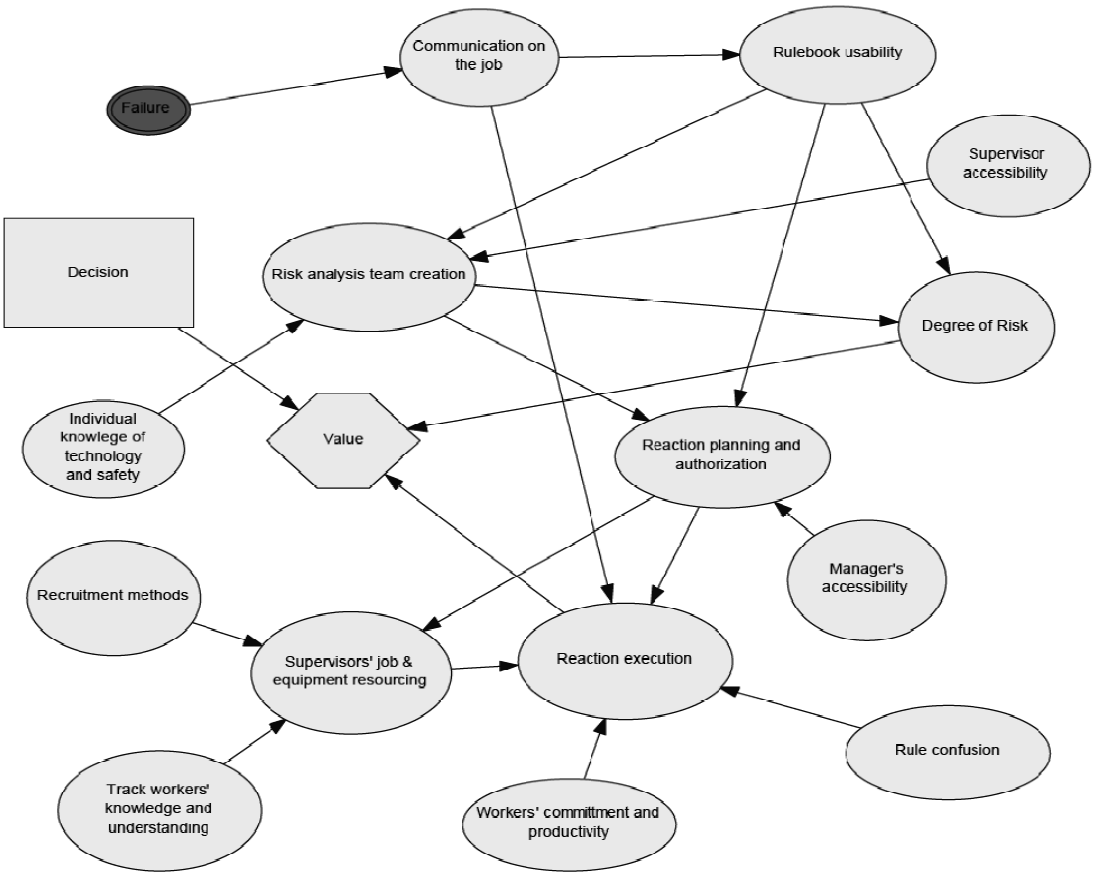


Figure 1- Graphical depiction of the Bayesian network model

As it can be seen in the model, rather than variables presented by circular nodes there are three parameters described in the following:

- Failure: Refers to any change in the system brought by system deficiencies (e.g. leakage, corrosion, etc). Failure is represented by a deterministic node, meaning that it is always evident whether a system has a failure or not. Therefore there is no probabilistic perception for failure.

- Decision: different alternatives that are available and are going to be assessed by the network.
  In this study decision can be either to shutdown the system before execution of repair or keep working while the repair operations are running.

- Value: also referred to as utility, is the benefit of each decision alternative by which the selection of the best decision is made. The value in this study is related to the degree of threatening risk and the efficiency of applied execution corresponding to each decision alternative.

After building the structure of the model, the next step was to assign prior and conditional probabilities to parameters. Further on, by getting the evidence (i.e. the values that some parameters take after initial event happens) for some variables the value for all parameters in network will be updated. The best decision which has the most expected utility will be suggested in the decision node. Usually variables such as rulebook usability, supervisor's or manager's accessibility are assumed to be evidence variables. In other words these variables are instantiated in Tosco refinery which can be applied in similar cases as well.
The model is intended to be used when a failure is observed in the system and the supervisors are facing an uncertain situation. In this case, the supervisors can rely on the proper decision that is suggested by this model.
To validate the model, it was tried to simulate the situation happened in Tosco case. In the Tosco accident, as discussed before, the rulebook was not complete. Therefore it can be assumed that the usability of rulebook was low for satisfactory decision making. The communication on the site was also very poor as the senior supervisors never got enough information about the ongoing maintenance work. Furthermore, some supervisors as well as the manager were not present at the site during the maintenance operation. The events were then set for these nodes as they had happened in reality. The decision proposed by the model is given in Figure 2.

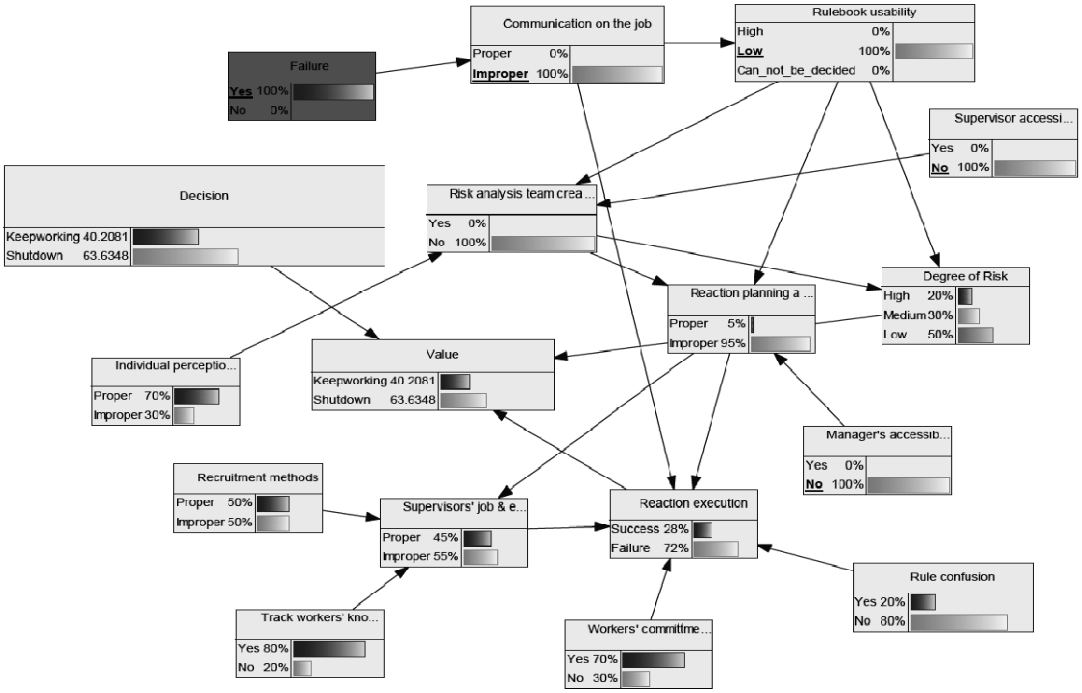


Figure 2- The result of running the Bayesian network for the Tosco Refinery case

The result shows that, in case a failure was observed in the system, with all known facts about the Tosco refinery, the failure probability of the maintenance operation (reaction execution) would be high (72%). This is to some extent due to the strong possibility for failure in implementing a proper reaction. The model also shows that the proper decision before starting the maintenance operation between shutting down the plant and letting the plant keep on working would be the shutting down option. This validity test shows that the model works properly in decision making considering the Tosco Avon case as a test example.

4. CONCLUSIONS

This study was focused on Tosco Avon refinery accident and the aim was to develop and adopt a suitable model which can make a reasonable relation between different factors to predict the success or failure of the corrective maintenance operation. The identified factors are specific factors those which can cause accidents in any field of activity in different plants. The effect of these factors in final result was investigated and some usable outcomes were accomplished. Since the model was developed and validated based on one case (Tosco Avon), further studies are needed to test the model in other cases. To accomplish this goal, it is needed to change the prior and conditional probabilities according to the plant's situation and characteristics. It means that each plant can dedicate its own probabilities to different factors because probabilities vary from one case to another. This will be done by the supervisor who is responsible/ involved and the experts of the company defining the most proper probabilities for different factors. In Tosco case, as mentioned before, lack of communication and usability of the rulebook and also shortage of technical support, caused that disaster. Besides, if the supervisor had been presented in the operation, possibly this accident would have not been happened. The most important point which should be noticed here is that according to those problems in Tosco case, our proposed model predicts that the distillation column should have been stopped before starting the maintenance operation. But the maintenance team of Tosco made a wrong decision and they kept on working which led to the accident.

The study shows that the proposed model could be a suitable tool to make a right decision in corrective maintenance work to minimise the risk of undesired events. However, further study is needed to be carried out on some other cases to validate this claim.

5. ACKNOWLEDGMENTS

This paper is based on a research study at Chalmers University of Technology for the course "Risk Management and Safety" in December 2009. We would like to thank other group members for their helpful cooperation during the project. These members were Golnar Azimi, Majid Sharifvaghefi and Alaleh Golkar.

6. REFERENCES

A.Kletz, T. (2005). Accident investigation: keep asking why. Journal of Hazardous Materials , 130, 69-75.

Anderson, M. (2005). BEHAVIOURAL SAFETY AND MAJOR ACCIDENT HAZARDS Magic Bullet or Shot in the Dark?. Trans IChemE, Part B, Process Safety and Environmental Protection , 83 (B2), 109–116.

Charniak, E. (1991). Bayesian Networks without Tears. AI Magazine , 12 (4), 50-63.

Chemical safety & hazard investigation board, U. (2001). Tosco Avon refinery.

Cullen, W. (1990). The Public Inquiry into the Piper Alpha Disaster, Her Majesty's Stationery.

Dechy, N., Bourdeaux, T., Ayrault, N., Kordek, M., & Le Coze, J. (2004). First lessons of the Toulouse ammonium nitrate disaster,21st September 2001, AZF plant, France. Journal of Hazardous Materials 111 , 131–138.

Trudi, F.-D., Pick up, L., & Wilson, J. (2005). Safety culture in railway maintenace. Safety Science , 43, 39-60.

Xu, D. J., Liao, S. S., & Li, Q. (2008). Combining empirical experimentation and modeling techniques: A design research approach for personalized mobile advertising applications. Decision Support Systems , 44, 710–724.

Concepção de Referenciais de Competências para a Formação em Segurança do Trabalho, no sector da Construção Civil

A Competency Framework for Safety Training at the construction sector

Ferreira, Cláudia[a]; Freitas, Ana[b];
[a] Instituto Superior de Educação e Ciências, csplferreira@gmail.com
[b] Instituto Superior de Educação e Ciências, anacfreitas@msn.com

RESUMO
O desenvolvimento e a implementação de programas de formação em Segurança no Trabalho (ST) especialmente adaptados aos contextos organizacionais são de elevada importância técnica bem como relevante de um ponto de vista social. Isto é particularmente verdade quando o sector em causa é o da construção civil, considerado um sector de alto risco e caracterizado por elevada sinistralidade. Entre as razões possíveis para as elevadas taxas de acidentes de trabalho incluem-se a inexperiência, a imaturidade física e psicológica, ritmos de trabalho intensivos, a não utilização ou a utilização inadequada de equipamentos de protecção, a insensibilidade ao risco e a falta de sensibilização para as questões da ST.
O estudo apresentado visa a concepção de referenciais de competências de Segurança no Trabalho, no sector da Construção Civil e de um Recurso Técnico-Pedagógico (RTP) que possa ser utilizado durante a Formação Específica de Segurança em Obra actualmente desenvolvida no sector, para um conjunto de 14 categorias profissionais. Pretendeu-se com a concepção dos referenciais contribuir para o aumento da racionalidade e da eficácia do investimento formativo nas categorias profissionais em causa. Para a sinalização de competências em ST em cada uma das categorias profissionais (n=14), recorreu-se aos resultados das avaliações de risco das respectivas actividades. As competências sinalizadas são de natureza técnica e referem-se a desempenhos profissionais que, por se traduzirem no respeito e cumprimento de regras de ST, previnem os trabalhadores dos riscos associados às respectivas actividades. Numa fase posterior, os referenciais foram validados por um painel de quatro peritos em ST. Com base nos referenciais de competências, foram criados para cada categoria profissional os respectivos Recursos Técnico-Pedagógicos, consubstanciados em "Fichas de Informação Específica de Segurança". Estes instrumentos contemplam os (1) riscos associados à actividade e (2) as respectivas competências técnicas em ST que devem ser desenvolvidas.
Palavras-chave: Formação, Segurança do Trabalho; Construção Civil; Competências; Recursos Técnico-Pedagógicos.

ABSTRACT
The development and implementation of safety training programs (STP) specially adapted to organizational contexts is of high technical importance and relevance from the social point of view. This is particularly true at the construction sector which is considered to be a high-risk sector, characterized by high rates of work accidents. The reasons for these rates includes: workers inexperience and immaturity, intensive physical and psychological labor rhythms, non-use or improper use of protective equipment, the insensitivity and lack of risk awareness issues of ST. The technical repertoire of each professional category should include clear and explicit competencies related with safety at work ("safety competencies"). Each safety competency reflects the respect and enforcement of safety rules and, therefore, prevents workers from risks related to their professional activities. The safety competencies framework will increase the rationality and the effectiveness of the STP because it enhances the accuracy of the training needs analysis. As a consequence, the design of the safety training programs will be focused on the most relevant and needed aspects. Finally, the competencies framework will also provide an important orientation to the safety training effectiveness evaluation. The present study aims to contribute both to the development of the safety training programs as well as to the promotion of safety competencies on 14 professional categories of the construction sector; it also intends to elaborate, based on a safety competencies framework, educational resources (RTPs) to be used on specific safety training for those professional groups. The identification of each safety competency was based on the results of the risk assessments carried out on each professional category. The elaboration of the safety competency framework included a validation by experts on SW. Regarding the RTPs, each one includes the (1) risks related to the activities and (2) the safety at work competencies to be developed.
Keywords: Training, Safety at Work, Construction, Skills, Technical and Educational Resources.

1. INTRODUÇÃO

O sector da Construção Civil e Obras Públicas é considerado um sector de alto risco e com maior índice de sinistralidade. Entre as razões possíveis para as elevadas taxas de acidentes de trabalho incluem-se: a falta de experiência, a imaturidade física e psicológica, ritmos de trabalho intensivos, a não utilização ou a utilização inadequada de equipamentos de protecção, fadiga, a insensibilidade ao risco e a falta de sensibilização para as questões da segurança e saúde, falta de formação ou falta de uso da mesma.
A formação surge como uma ferramenta para colmatar a lacuna, entre competências desejadas e competências actuais, incrementando a eficácia e o desenvolvimento organizacional (Caetano & Vala, 2007:330). A formação profissional para os activos em Portugal é, em primeira instância, regulamentada pelo Código do Trabalho (Lei nº 7/2009, de 12 de Fevereiro).
No contexto da Segurança no Trabalho (ST), a formação afigura-se como um dos princípios gerais de prevenção e ocupa um lugar privilegiado nas medidas de promoção e prevenção da segurança e da saúde no trabalho (Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro).
A noção de "competência" desempenha actualmente um papel-chave na formação profissional, reflexo também do seu papel estruturador no domínio da gestão de recursos humanos. É comum afirmar-se que a formação visa

a promoção de competências socioprofissionais e que o impacto da formação se traduz na evidência dessas melhorias no desempenho dos indivíduos e vida organizacional. Todavia, ainda que constante, o conceito não é consensual quanto o seu significado. De acordo com Ceitil (2007), existem quatro tipos de perspectivas sobre o conceito, nomeadamente: (1) Competências como atribuições: consideradas como elemento extra-pessoal e são definidas como atributo; (2) Competências como qualificações: consideradas como elemento extra-pessoal e são definidas como atributo; (3) Competências como traços ou características pessoais: consideradas como características intra-pessoais e são definidas como capacidades; (4) Competências como comportamentos ou acções: consideradas como fenómenos inter-pessoais e são definidas como resultado do desempenho ou modalidades acção. É esta última perspectiva que é adoptada no presente estudo, por se considerar que a sua natureza operacional se mostra especialmente adequada à formação em ST: a competência só existe e só pode ser considerada como tal, na acção. Assim, entendemos as competências como "um conjunto de conhecimentos, habilidades, disposições e condutas que um indivíduo possui e que lhe permite realizar com êxito uma dada actividade" (Carvalheira, 2008:32); são, então, características permanentes da pessoa e se só se podem manifestar aquando da execução de uma actividade; estão relacionadas com o êxito da realização das tarefas laborais e podem ser generalizáveis a mais do que uma actividade. É, portanto, expectável que este conceito seja considerado na formação em ST, em geral, e na Construção Civil, em particular, uma vez que se pretende que o trabalhador desenvolva competências durante a sua actividade profissional.

Como qualquer outro investimento, a formação requer evidências quanto à sua pertinência e adequação, em suma, quanto à sua eficácia. Como salientam Baldwin e Ford (1988 cf. IQF, 2006), a transferência de formação é o grau em que os formandos aplicam no seu contexto de trabalho os adquiridos na formação (conhecimentos, comportamentos, atitudes). Os mesmos autores referem ainda que, para a transferência ser considerada efectiva, é necessário que as competências ou os comportamentos aprendidos sejam generalizados ao contexto de trabalho e mantidos durante um período de tempo após a formação. Vários autores têm sugerido que a transferência da formação está directamente associada a três factores fundamentais (ver Figura 1):

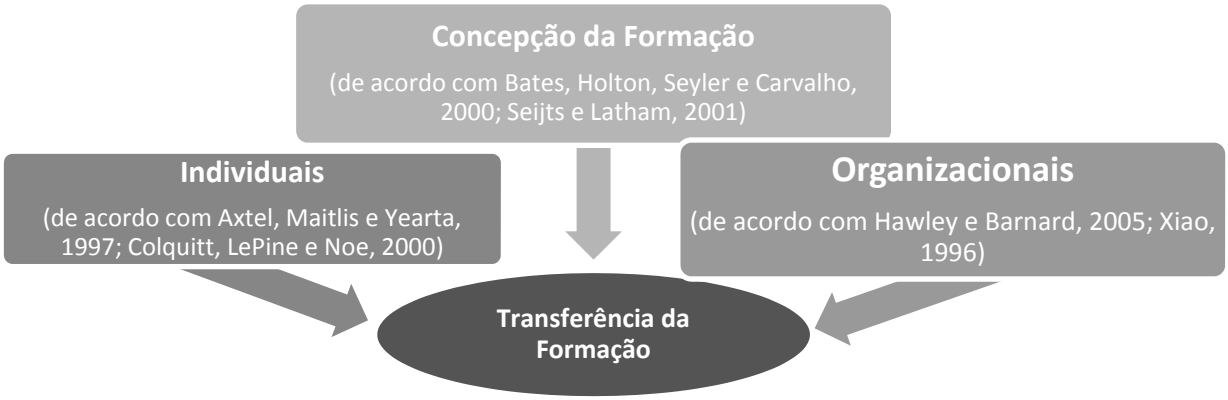


Figura 1- Factores de Transferência de Formação

O papel da Concepção da Formação é o mais relevante neste estudo pois foi aquele que se nos apresentou mais fácil de intervir e controlar. A concepção da formação é crítica relativamente à transferência em diversos aspectos (Figura 2).

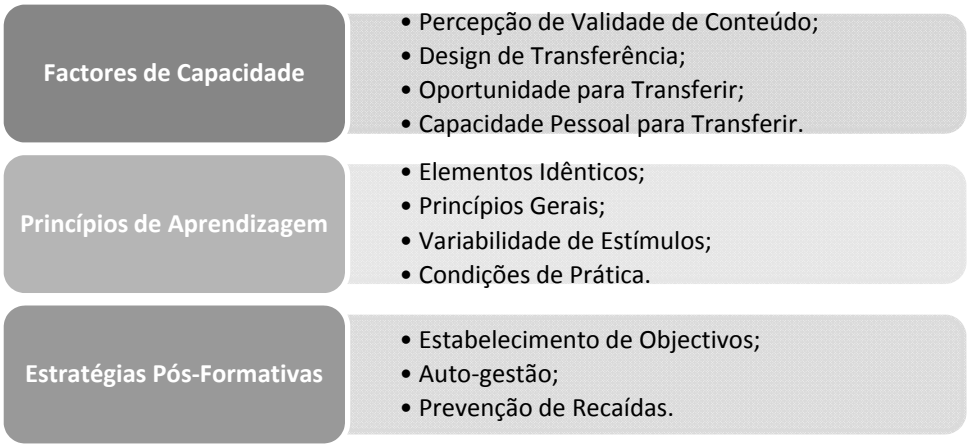


Figura 2 – Factores de Transferência de Formação: Concepção da Formação
Fonte: Adaptado de Bates et al, (2000) citado por Caetano e Velada (2004)

Caetano e Velada (2004) defendem que é fundamental garantir o ajustamento dos conteúdos da formação às exigências do trabalho dos formandos, quer em termos de relevância, quer em termos de aprofundamento dos conhecimentos. Por outro lado, defendem que os modelos e práticas pedagógicas têm que assegurar que os formandos aprendem realmente o que se pretende que aprendam e, nomeadamente, que aprendam a aprender. É sobretudo decisivo que a formação inclua conhecimentos sobre o modo de transferir a aprendizagem para o local de trabalho e que integre oportunidades de transferir.
A aferição da eficácia da formação inclui a medida dos comportamentos/ mudanças após a formação no respectivo local de trabalho.
A avaliação da transferência é designada por avaliação de 3.º nível (Kirkpatrick, D. cf. IQF, 2006) e é hoje considerada, como o momento crítico de um projecto formativo. Estudos realizados sobre esta matéria, permitem constatar a baixa percentagem de transferência associada a processos formativos. Autores como Baldwin e Ford (1988, cf. IQF 2006) referem que apenas 10% dos "adquiridos" pela via da formação são aplicados nos contextos de trabalho. Mais recentemente, Brinkerrhoff e Gill (1994 cfr.) sustentam que 80% do investimento em formação tende a ser um esforço perdido, o que significa que os formandos só aplicam no local de trabalho 20% dos adquiridos na formação. Esta baixa eficácia apontada ao investimento formativo mostra-se especialmente preocupante no contexto da ST onde são elevadas as expectativas quanto aos contributos da formação para a prevenção dos Acidentes de Trabalho. Assim, torna-se relevante que a formação, em particular em ST, considere na sua concepção preocupações de transferência, entre as quais a avaliação dos comportamentos ou da transferência (de nível 3, na acepção de Kirkpatrick), ou seja, a avaliação sobre como e se os adquiridos na formação são efectivamente aplicados nos desempenhos profissionais dos trabalhadores.
A eficácia da formação é, também, determinada pela qualidade e eficácia dos processos formativos, sendo que a disponibilidade de RTP é um facto crítico de sucesso (IQF, 2004). Investir na formação na área da ST contribui para o desenvolvimento acelerado das empresas e da sua gestão estratégica. A obrigação legal relativamente à formação ajuda a que estas considerações não passem ao esquecimento, para bem da actividade económica e do desenvolvimento sustentável.
Na empresa que contextualizou o presente estudo, a OPWAY – Engenharia S.A., a intervenção formativa assume particular relevância por ser uma das principais estratégias para a redução de sinistralidade e porque a maioria dos subempreiteiros não garante este requisito legal. Assim, a empresa promove, em todas as suas obras, acções de sensibilização e de formação em Segurança a todos os colaboradores subempreiteiros.
A formação proporcionada aos trabalhadores em obra da OPWAY consiste em 2 tipos de acções formalizadas em registos próprios: (i) a formação de acolhimento, proporcionada a todos os trabalhadores novos que entrem nos estaleiros OPWAY. O conteúdo destas acções incide, essencialmente, sobre o estaleiro da obra (regras, principais riscos, equipamentos de protecção colectiva e individual, organização e limpeza, sinalização, entre outros). Tem como base o Manual de Acolhimento da empresa e a sua realização pode incluir trabalhadores de vários subempreiteiros, uma vez que os conteúdos são gerais e interessam a todos os que desempenhem funções na obra; (ii) formação específica que varia de acordo com as características das funções de cada subcontratado. Estas acções incidem sobre cada uma das especialidades existentes em obra e que têm riscos e medidas preventivas específicas. Contrariamente às acções de acolhimento, são realizadas por temas e destinam-se apenas aos trabalhadores que estão directamente ligados a eles. Ambas as acções devem ser realizadas preferencialmente, no dia de entrada dos trabalhadores em estaleiro, conforme previsto no Sistema de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança. Contrariamente às Acções de Acolhimento, as Acções Especificas de Segurança realizadas em obra não tem nenhum manual de base. Foi esta necessidade que motivou a realização deste projecto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

É aqui apresentada a trajectória adoptada para a consecução dos objectivos e que inclui a sinalização de competências em Segurança do Trabalho associadas as actividades dos trabalhadores da Construção Civil. Estas competências foram, posteriormente, sujeitas a validação por quatro peritos: um da Construção Civil, dois ex-alunos e profissionais na área e outro de meio académico (docente de Licenciatura em Engenharia de Segurança do Trabalho).

2.1. Sinalização de Competências em Segurança do Trabalho

Para a realização do presente projecto foram seleccionadas 14 categorias profissionais: pedreiro; manobrador da grua torre; servente; marteleiro; preparador; condutor-manobrador; carpinteiro; electricista; ferramenteiro; auxiliar de limpeza; porteiro; apontador/técnico administrativo de obra; soldador; cimenteiro. Cada categoria foi caracterizada com base na definição constante no Anexo II do Contrato Colectivo de Trabalho da Construção Civil. A cada categoria fez-se corresponder os riscos a que os respectivos trabalhadores estão expostos, de acordo com Avaliação de Riscos efectuada pela OPWAY.
Foi necessário, em primeiro lugar, sinalizar as competências que podem ser promovidas através da formação e, em segundo lugar, delimitá-las.
A sinalização das competências tem aqui como principal intuito a construção de recursos técnico-pedagógicos. O referencial de competências resultante irá contribuir para uma eventual e futura elaboração de planos de formação ajustados aos desempenhos reais e, nessa medida, proporcionar aprendizagens adequadas às reais necessidades.
As competências sinalizadas dizem respeito àqueles desempenhos profissionais que, por se traduzirem no respeito e cumprimento de regras de segurança, previnem os trabalhadores dos riscos associados às respectivas actividades profissionais. São desempenhos que integram, como refere Bilhim (2009), uma componente de "saberes mais" (conhecimentos técnicos e outros), "saberes fazer" (de natureza operacional) e de "saber ser" (relacionada com atitudes e predisposição para a acção). Assim, as competências que

passaremos a designar por "competências críticas em ST" fundem-se no perfil geral de competências de cada categoria profissional[1].

2.2. Validação do Referencial de Competências: verificação da sua adequação junto de peritos em ST
As competências definidas para cada categoria profissional foram validadas por peritos idóneos (n=4) em Segurança do Trabalho: Director de Segurança da empresa estudada; 2 Licenciados Engenharia de Segurança do Trabalho, no ISEC, com experiência profissional relevante no sector da Construção Civil; Docente da Unidade Curricular de Segurança do Trabalho no curso anteriormente referido. O resultado desta validação consolida a adequação do referencial.

2.3. Construção de um Recurso Técnico-Pedagógico
Um dos factores determinantes que contribui para garantir a qualidade e a eficácia dos processos formativos é a existência e a disponibilidade de Recursos Técnico-Pedagógicos (RTP) que possam apoiar os diferentes cenários de ensino-aprendizagem.
Elegeu-se como RTP a criação de " Fichas de Informação Especifica de ST em Obra". As Fichas têm como finalidade informar os trabalhadores sobre os riscos associados às suas actividades, bem como as competências que devem adoptar para se protegerem dos mesmos; devem ser entregues em papel, no dia da entrada do trabalhador em obra, antes do início dos trabalhos. Procurou-se que as "Fichas de Informação" fossem adaptadas às necessidades da formação, estruturados numa lógica de aprendizagem e contribuíssem para a consolidação dos conhecimentos dos trabalhadores em matéria de ST.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Sinalização de Competências em Segurança do Trabalho
Foram sinalizadas 205 competências críticas, as quais respondem a 185 riscos identificados, em 60 actividades nas 14 categorias profissionais.

Tabela 1 – Quadro resumo competências críticas em ST

Categoria Profissional	Actividades /Contextos de Desempenho	Riscos	Competências Críticas em ST
Pedreiro	4	14	15
Manobrador de Grua Torre	3	12	9
Servente	6	17	17
Marteleiro	4	25	19
Preparador	3	8	7
Condutor-Manobrador	2	11	13
Carpinteiro	6	14	21
Electricista	6	14	21
Ferramenteiro	7	17	22
Auxiliar de Limpeza	4	7	10
Porteiro	1	5	4
Apontador	2	7	6
Soldador	8	22	26
Cimenteiro	4	12	15
TOTAL	**60**	**185**	**205**

3.2. Validação do Referencial de Competências: verificação da sua adequação junto de peritos em ST
Os contributos do painel de peritos contribuíram para a adequação do referencial de competências críticas de ST. Os peritos convidados para esta tarefa demonstraram um conhecimento alargado da realidade profissional em causa que só a experiência proporciona, associado a um saber especializado, de teor académico.
É importante ter em conta que entre as competências que os trabalhadores detêm/aplicam e as que são requeridas no referencial construído podem-se registar diferenças imputáveis a diferentes factores: de natureza organizacional e, nesse caso, estamos perante uma falha de factures de suporte; de natureza ou índole pessoal, ou seja, com origem na própria formação pessoal dos indivíduos. Os factores pessoais têm que ser trabalhados através de planos individuais de competências (Ceitil, 2007).

3.3. Construção de um Recurso Técnico-Pedagógico
Foram elaboradas 14 fichas de "Informação Específica de Segurança" contemplando a associação dos riscos identificados e as respectivas competências de segurança validadas pelo painel de peritos, para cada uma das 14 categorias profissionais. Sendo o sector da CC um dos sectores com maior diversidade no que diz respeito às diferentes nacionalidades, nomeadamente cidadãos oriundos de países como: Angola, Brasil, Cabo-Verde, Guiné-Bissau, Índia, Moçambique, Países do Leste (Moldávia, Roménia, Rússia e Ucrânia), Paquistão, São Tomé e Príncipe, entre outros, pretende-se que este recurso seja traduzido para diferentes línguas.

[1] Os perfis das categorias profissionais abordadas neste trabalho encontram-se descritos no Catálogo Nacional de Qualificações, da Agência Nacional para a Qualificação, I.P. (ver www.catologo.anq.gov.pt)

4. CONCLUSÕES

A formação no sector da CC enfrenta especiais dificuldades, destacando-se a rotatividade dos profissionais, a diversidade dos tipos de obra, a competitividade das empresas com o surgimento de novas técnicas, novos métodos, novos equipamentos, novos regulamentos, novos materiais.

Estas dificuldades acabam por inibir a optimização da formação na CC levando a que as iniciativas se limitem à informação / sensibilização e não mobilizem efectivamente as competências socioprofissionais. Por exemplo, a avaliação da transferência da formação fica desde logo comprometida pela elevada rotatividade dos trabalhadores que dificulta a recolha de evidências quanto à eficácia do esforço formativo. Este estudo assenta no pressuposto de que, mesmo neste contexto desfavorável, é possível promover a racionalidade e eficácia do investimento formativo através de referenciais de competências em segurança associadas a grupos e actividades profissionais. Tais referenciais ajudam a optimizar o ciclo formativo nomeadamente o diagnóstico de necessidades, o desenho de planos de formação ("à medida") e a avaliação da transferência. Neste contexto e com base nos referenciais construídos, foram desenvolvidos recursos técnico-pedagógicos com a preocupação de apoiar as iniciativas de formação, clarificando ao trabalhador quais os comportamentos em ST que deve adoptar. Importa agora avaliar impacto destes instrumentos e, se necessário, revê-los.

Nos tempos difíceis que a CC atravessa, à semelhança doutros sectores de actividade, constitui um motivo de preocupação que a formação seja descurada e que se reforce a ideia (ainda) instalada de que a formação é uma despesa e não um investimento. É sobretudo uma aposta na qualificação dos trabalhadores, na sua produtividade, no decréscimo da sinistralidade laboral, no cumprimento de prazos e objectivos, na imagem organizacional.

A elaboração dos RTP não esgota o investimento que é preciso continuar a fazer na formação da OPWAY, é preciso melhorar a qualidade pedagógica das iniciativas e dos formadores, diagnósticos de necessidades de formação, avaliação da eficácia da formação, tudo isto são investimentos para influenciar os esforços da formação da OPWAY. Para que a formação seja um investimento para a Prevenção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BILHIM, J., (2009). *Gestão Estratégica de Recursos Humanos.* 4ª Edição, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas/ Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. pp 249-268.

CAETANO, A.; VALA, J.. (2007). *Gestão de Recursos Humanos: Contextos, processos, técnicas.* 3ª Edição, Editora RH. Lisboa. pp 327-355.

CAETANO, A.; VELADA, R., (2007). *Avaliação da Formação – Estudos em Organizações Portuguesas.* Livros Horizonte. Lisboa. pp 80-99

CAETANO, A.; VELADA, R., (2004). Avaliação da formação profissional: O problema da Transferência. *Cadernos Sociedade e Trabalho,* **4**: 3-16.

CARVALHEIRA, A.; (2008). Competências, conceitos e modelos de análise. *Revista de Engenharia,* **5**: 32-35.

CEITIL, M., (2007). *Gestão e Desenvolvimento de Competências.* Edições Sílabo, Lda. Lisboa. pp 23-38.

CICCOPN. (2005). *Manual do Formador.* Centro de Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas do Norte. Maia. pp 6.

INSTITUTO PARA A QUALIDADE NA FORMAÇÃO, I.P. (2006). *Guia para a Avaliação da Formação.* IQF. Lisboa. pp 200-206.

INSTITUTO PARA A QUALIDADE NA FORMAÇÃO, I.P. (2004). *Guia para a Concepção de Cursos e Materiais Pedagógicos*. IQF. Lisboa. pp.173-204

Percepção de Satisfação e Bem-Estar e Capacidade de Trabalho em Enfermeiros.

Perception of Satisfaction and Work Ability in Nursing.

Francisco, Cláudia[a]; Cotrim, Teresa[b]; Correia, Lídia [a], Fernandes da Silva, Carlos[d]
[a] Hospital Garcia de Orta, EPE, Av. Torrado da Silva, 2800 Almada, csfrancisco@hgo.min-saude.pt, lcorreia@hgo.min-saude.pt
[b] Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa, Cruz Quebrada, tcotrim@fmh.utl.pt
[c] Universidade de Aveiro, Aveiro, csilva@ua.pt

RESUMO
Os profissionais de saúde estão expostos a uma multiplicidade de factores de risco ocupacionais, muitos deles motivados pelas elevadas exigências físicas e mentais das tarefas que desempenham. Diversos estudos referem o risco de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com a movimentação e posicionamento de doentes dependentes. O presente estudo teve como objectivo principal relacionar a Capacidade de Trabalho de Enfermeiros com a sua satisfação no trabalho e a percepção dos riscos da movimentação manual dos doentes. Para a recolha de dados foi aplicado um questionário, no qual foram incluídos os seguintes instrumentos: Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT), Questionário Nórdico, Questionário de Bem-Estar dos Profissionais e Questionário de Percepção dos Profissionais relativamente à Movimentação Manual dos Doentes. A amostra englobou 126 enfermeiros de 8 serviços de internamento de adulto, dos quais 80.95% mulheres e 41% pertenciam ao grupo etário entre os 26 e 35 anos. Os resultados do ICT mostraram que 55,4% dos enfermeiros consideraram a sua capacidade de trabalho Boa, 24,1% Excelente, 19,6% Moderada e, apenas 0,9% Fraca. Em termos de Satisfação com trabalho, 52% referiu estar «por vezes» satisfeito com o trabalho que realiza, 44,7% estavam «quase sempre» satisfeitos e 3,3% «raramente» satisfeitos. Concluiu-se que de uma forma generalizada, os profissionais referem boa capacidade para o trabalho, apesar da percentagem elevada de doenças percepcionadas pelos próprios ou diagnosticadas pelo médico. Estas doenças geram sintomas durante a realização das tarefas, implicando a alteração de métodos ou ritmos de trabalho. De uma forma generalizada, os enfermeiros apresentaram reduzida satisfação com o trabalho.
Palavras-chave: *ICT, satisfação no trabalho, movimentação manual de doentes, Ergonomia hospitalar*

ABSTRACT
Health professionals are exposed to a multiplicity of occupational risk factors, many of them motivated by the high physical and mental demands of the tasks performed. Musculoskeletal disorders among nurses are frequent and related to patient handling tasks. This study aimed at investigating the work ability, work satisfaction and well being and patient handling risk perception among nurses. For data collection a questionnaire was administered in which included the following instruments: Work Ability Index (WAI), Nordic Questionnaire, Staff Well-Being Survey and Patient Handling Survey. The sample comprised 126 nurses from 8 wards. 80,95% were women and 41% belonged to the age group 26-35 years old. The results of WAI showed that 55,4% of the nurses had a «Good» work ability, 24,1% «Excellent», 19,6% «Moderate» and 0,9% «Poor». In terms of work satisfaction, 52% reported being "sometimes" happy with the work performed, 44.7% were 'almost always' satisfied and 3.3% 'rarely' happy. It was concluded that in a generalized way, professionals referred good work ability, although the percentage of diseases perceived by themselves or diagnosed by a doctor were high. On general, the nurses showed reduced job satisfaction.
Keywords: *WAI, work satisfaction, patient handling, hospital ergonomics*

1. INTRODUÇÃO

Com as mudanças demográficas, nomeadamente o decréscimo da proporção de adultos jovens na população activa nos próximos 20 a 30 anos, gera-se uma preocupação relativamente à manutenção dos enfermeiros nos hospitais e à criação de condições de trabalho que permitam o prolongamento da vida activa.

O trabalho nos hospitais destaca-se pela natureza das tarefas, nomeadamente a movimentação e manuseamento de doentes, que está reconhecidamente na origem do risco de lesão músculo-esquelética em particular para os enfermeiros (Byrns et al, 2004; Cotrim et al, 2006). Acresce ainda que o envelhecimento dos enfermeiros e a concentração de tarefas cada vez mais exigentes devido ao encurtamento dos períodos de internamento aumenta o risco de exposição a factores de carga física e mental (Cotrim, 2008).

O objectivo geral deste estudo foi relacionar a Capacidade de Trabalho de Enfermeiros com a percepção destes profissionais relativamente aos riscos da movimentação manual dos doentes e à satisfação no trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A população alvo foi de 126 enfermeiros, tendo sido entregue o mesmo número de questionários. A taxa de resposta foi de 69,2%.

A recolha de dados decorreu entre Janeiro e Setembro de 2010 e consistiu na aplicação de um questionário aos Enfermeiros de 8 Serviços de Internamento de adultos do Hospital Garcia de Orta, EPE: Cardiologia, Ginecologia, Hemato-oncologia, Medicina I, Medicina II, Medicina III, Ortopedia e Traumatologia.

De acordo com os objectivos do estudo e com a revisão da literatura, foram utilizados os instrumentos de avaliação que estão descritos seguidamente, e que foram articulados num questionário único.

2.1. Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT)

Este instrumento constitui a versão Portuguesa do Work Ability Index (Silva et al, 2006).

O Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) descreve a avaliação do trabalhador relativamente à sua própria capacidade para o trabalho. Este instrumento deve ser utilizado no âmbito da Saúde Ocupacional, em simultâneo com avaliações dos locais de trabalho, pretendendo constituir uma ajuda a nível da manutenção da capacidade laboral.
O ICT é composto por 7 itens, baseados na capacidade de trabalho actual, nas exigências físicas e mentais do trabalho, no estado de saúde, absentismo, prognóstico da capacidade para o trabalho e recursos psicológicos do trabalhador.
O resultado revela uma pontuação que varia entre 7 e 49, desde uma capacidade de trabalho fraca, a uma capacidade de trabalho excelente. Dependendo do nível de capacidade para o trabalho, são preconizadas medidas de intervenção.

2.2. Questionário Nórdico
O Questionário Nórdico, (Standardized Nordic Questionnaire, Kuorinka et al,1987, cit por Fray e Hignett, 2006), é utilizado para a auto-referenciação da sintomatologia músculo-esquelética dos profissionais.
A sintomatologia músculo-esquelética é identificada pelos profissionais nas várias regiões corporais, no que respeita a fadiga, desconforto, dor, edema, formigueiro e incapacidade para realizar o trabalho. Estas questões são respeitantes aos últimos 12 meses, aos últimos 7 dias e à incapacidade para realizar o trabalho normal nos últimos 12 meses.

2.3. Questionário de Bem-estar dos Profissionais
Este questionário está incluído no instrumento Intervention Evaluation Tool (IET) (Fray e Hignett, 2009), e é constituído por 13 questões relativas ao bem-estar do profissional e à satisfação no trabalho.

2.4. Questionário de Percepção dos Profissionais relativamente à Movimentação Manual de Doentes
Este questionário também se encontra incluído no instrumento Intervention Evaluation Tool (IET) (Fray e Hignett, 2009) e inclui 9 questões no âmbito dos acidentes na mobilização de doentes, utilização de equipamento de ajuda, interferência das condições de trabalho no posicionamento e conforto do doente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização Sociodemográfica
A amostra englobou 126 enfermeiros, dos quais 80,95% eram mulheres. A média de idades da amostra foi de 33,7 anos (dp=8,5), com 41% entre 26 e 35 anos e 21,4% entre 36 e 45 anos.
Em termos médios, a antiguidade dos enfermeiros no Hospital foi de 8 anos e meio.
A maioria dos profissionais (97,3%) referiu que as exigências da sua actividade de trabalho são, simultaneamente, físicas e mentais.

3.2. Índice de Capacidade para o Trabalho
A média do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) foi de 40,14 (dp=4,58), o que indica uma "boa" Capacidade para o Trabalho dos enfermeiros da amostra. Os resultados do ICT mostraram que grande parte dos enfermeiros consideraram a sua capacidade de trabalho "boa" e "excelente" (tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição do ICT por categorias.

Categorias do ICT	Freq.	%
Fraca	1	0,9
Moderada	22	19,6
Boa	62	55,4
Excelente	27	24,1
Total	112	100,0

A percepção dos enfermeiros da sua Capacidade de Trabalho Actual comparada com o seu melhor, apresentou uma média de 7,98, numa escala de 0 a 10 (de incapacidade total a capacidade máxima, e um desvio padrão de 1,17.
Mais de metade dos profissionais referiram ter "boa" Capacidade para o trabalho, relativamente às exigências físicas (66,1%) e mentais (60,7%) das tarefas.
As doenças referidas pelos profissionais, mas sem diagnóstico médico, foram em média 0,76 doenças (dp=1,27).. Relativamente às doenças diagnosticadas ou tratadas por um médico (item 3), em média foram referidas de 4,93 (dp=2,04), sendo de 7 o número máximo de doenças. Dos 60,7% de profissionais que apresentaram doenças diagnosticadas por um médico, 26,8% referiram doenças respiratórias, 25% lesões resultantes de acidentes de trabalho e 16,1% doenças digestivas.
No entanto, 46,4% dos profissionais responderam que as suas doenças não conduzem à diminuição da capacidade para realizar o trabalho habitual. Contudo, a realização desse trabalho provoca-lhe alguns sintomas. 36,6 % referiu não ter doenças ou limitações para o trabalho, 12,5% tem que abrandar algumas vezes o ritmo de trabalho ou alterar o modo de trabalhar devido às suas doenças.
Considerando o estado de saúde actual dos enfermeiros, 75% referiu que "quase de certeza" terá capacidade para realizar o seu trabalho daqui a dois anos, mas 4,5% considera "improvável" (tabela 26).

3.3. Questionário Nórdico

As regiões corporais referidas pelos enfermeiros como mais afectadas nos últimos 12 meses foram a coluna vertebral (lombar, cervical e dorsal) e os ombros. Contudo, grande parte dos profissionais, referiram que estes problemas de saúde não conduziram a incapacidade ou limitações para o seu trabalho nos últimos 12 meses (tabela 2).

Tabela 2 - Sintomas músculo-esqueléticos referidos pelos profissionais.

Queixas Físicas		**12 meses**		**7 dias**		**Incapacidade**	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Região Cervical	Sim	56	45,2	26	21,0	1	0,8
	Não	68	54,8	98	79,0	123	99,2
Ombros	Sim	44	35,5	21	16,9	1	0,8
	Não	80	64,5	103	83,1	123	99,2
Cotovelos	Sim	3	2,4	1	0,8	0	0
	Não	121	97,6	123	99,2	124	100
Punhos/Mãos	Sim	25	20,2	11	8,9	1	0,8
	Não	99	79,8	113	91,1	123	99,2
Região Dorsal	Sim	49	39,5	28	22,6	1	0,8
	Não	75	60,5	96	77,4	123	99,2
Região Lombar	Sim	83	66,9	46	37,1	2	1,6
	Não	41	33,1	78	62,9	122	98,4
Ancas, Coxas ou Nádegas	Sim	11	8,9	3	2,4	1	0,8
	Não	113	91,1	121	97,6	123	99,2
Joelhos	Sim	15	12,1	4	3,2	1	0,8
	Não	109	87,9	120	96,8	123	99,2
Tornozelos ou Pés	Sim	17	13,7	9	7,3	0	0
	Não	107	86,3	115	92,7	124	100
Total		124	100	124	100	124	100

3.4. Questionário de Bem-Estar dos Profissionais

Em termos de Satisfação com o trabalho, 52% da amostra referiu estar "por vezes" satisfeito com o trabalho que realiza, 44,7% estavam "quase sempre" satisfeitos e 3,3% "raramente" satisfeitos.

Tabela 3: Caracterização da satisfação com o trabalho.

Satisfação com Trabalho	Freq.	%
Raramente	4	3,3
Por vezes	64	52,0
Quase Sempre	55	44,7
Total	123	100,0

Se os profissionais tivessem que recomendar o seu trabalho, 49,2% apenas o recomendariam "por vezes", 32% "raramente" e 18,9% "quase sempre". Cerca de metade dos respondentes, 44,7%, "quase sempre" aceitariam novamente o mesmo trabalho, 41,5% "por vezes" e 13,8% "raramente". 63,9% sentem-se "quase sempre" satisfeitos por poder pedir ajuda a um colega, quando algo os perturba. Cerca de metade dos enfermeiros (52,8%), sentiram-se "quase sempre" satisfeitos com a forma como os seus colegas falam com eles sobre diferentes assuntos e partilham os seus problemas. Da mesma forma, 50% dos respondentes sentiram-se "quase sempre" satisfeitos pelo facto de os colegas aceitarem e apoiarem as suas novas ideias. 45,1% gostam "quase sempre" das tarefas que fazem parte do seu trabalho e 52,5% apenas gostam "por vezes" do que fazem. Relativamente à relação que os enfermeiros estabelecem com o seu supervisor mais próximo ou chefia directa, 64,8% apresentam "quase sempre" uma boa relação, 29,5% "por vezes" e 5,7% "raramente". 47,2% dos profissionais referiram que se deparam "raramente" com conflitos entre colegas com quem trabalham, no entanto, mas 49,6% deparam-se com esses conflitos "por vezes". Relativamente ao tempo para cumprir as tarefas definidas, 63,9% considera que "por vezes" o seu trabalho lhe deixa muito pouco tempo para fazer tudo, 23,8% pensa que "quase sempre" o tempo é reduzido e 12,3% diz que raramente tem pouco tempo para realizar as tarefas.

30,9% dos enfermeiros consideram que a chefia "raramente" tem disponibilidade para ouvir os seus problemas relacionados como o trabalho, enquanto que 47,2% refere essa disponibilidade "por vezes".

3.5. Questionário de Percepção dos Profissionais relativamente à Movimentação Manual de Doentes

Apenas 7,5% dos enfermeiros referem ter tido algum acidente de trabalho, nos últimos 12 meses, relacionado com a movimentação manual de doentes. Estes acidentes foram notificados apenas por 7 profissionais (5,9%) e o seu número varia entre 1 e 2.

Ainda neste âmbito, 43% dos enfermeiros referiram ter usado um método perigoso de mobilização ou transferência de doentes, no último mês, ou assistiram à sua utilização (tabela 4).

Tabela 4 - Profissionais que referem ter utilizado ou assistido à utilização de um método perigoso de mobilização ou transferência de doentes

Utilização de Método Perigoso	Freq.	%
Sim	52	43,0
Não	69	57,0
Total	121	100,0

Também 43% dos respondentes, participaram no último mês em tarefas de mobilização ou transferência de doentes sem utilização de equipamento de ajuda, quando este era recomendado (tabela 5).

Tabela 5 - Profissionais que realizaram mobilização ou transferência de doentes sem utilização de equipamento de ajuda técnica.

Mobilização Sem Equipamento Quando Recomendado	Freq.	%
Sim	52	43,0
Não	69	57,0
Total	121	100,0

Apenas dois enfermeiros notificaram incidentes na mobilização dos doentes utilizando métodos perigosos ou sem utilização de equipamento de ajuda.
As situações em que a falta de equipamento, espaço, ambiente, aptidões ou conhecimentos adequados, interferiram com a reabilitação ou assistência ao doente, na transferência ou posicionamento do doente, estão descritas na tabela 6.

Tabela 6 - Caracterização das situações em que a falta de equipamento, espaço, ambiente, aptidões ou conhecimentos adequados, interferiram com o doente.

Interferência com:	**Nunca**		**Raram.**		**Por Vezes**		**Frequen.**		**Sempre**	
	Freq	%	Freq.	%	Freq	%	Freq.	%	Freq.	%
Reabilitação de doente Total=121	9	7,4	33	27,3	59	48,8	17	14,0	3	2,5
Assistência a doente Total=121	19	15,7	50	41,3	39	32,2	11	9,1	2	1,7
Transferência de doente Total=120	28	23,3	44	36,7	35	29,2	11	9,2	2	1,7
Posicionamento de doente Total=120	26	21,7	53	44,2	28	23,3	11	9,2	2	1,7

Em termos de afectação de profissionais, tempo e financiamento, 48,7% dos profissionais consideram que o apoio do Hospital/Serviço ao programa de movimentação manual de doentes é “neutro”, 21% consideraram esse apoio “bom.

4. CONCLUSÕES

Em termos globais os profissionais referem uma boa capacidade para o trabalho que realizam, apesar da percentagem elevada de doenças percepcionadas pelos próprios ou diagnosticadas pelo médico. Estas doenças geram sintomas durante a realização das tarefas, implicando a alteração de métodos ou ritmos de trabalho.
De uma forma generalizada, os enfermeiros apresentaram reduzida satisfação com o trabalho, no entanto, grande parte dos profissionais estão satisfeitos com a relação com os colegas e com a chefia. Contudo, referem que a chefia tem pouca disponibilidade para ouvir os problemas relacionados com o trabalho.
Relativamente à movimentação manual dos doentes, um número elevado dos enfermeiros da amostra já utilizaram ou assistiram à utilização de um método perigoso na mobilização dos doentes, e fizeram mobilizações de doentes sem utilização de equipamento de ajuda quando este era recomendado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Byrns, G., Reeder, G., Jin, G. & Pachis, K. (2004). Risk Factors for Work-Related Low Back Pain in Registered Nurses and Potential Obstacles in Using Mechanical Lifting Devices. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 1:1, 11-21

Cotrim, T., Ramalho, F., Duarte, A.P. & Simoes, A. (2006). Assessing the exposure risk to low back pain at nurses related with patient handling using MAPO. Proceedings of IEA 2006 Congress «Meeting Diversity in Ergonomics». Maastricht.

Cotrim, T. & Simões, A. (2009). Evolução da Idade e Capacidade de Trabalho em Enfermeiros. Ed. by Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G., Proccedings Book of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, ISBN 978-972- 99504-5-2, Guimarães, Portugal, 5-6 February.

Silva, C.F., Rodrigues, V., Sousa, C., Cotrim, T., Rodrigues, P., Pereira, A. et al (2006). Índice de Capacidade para o Trabalho - Portugal e Países de Língua Oficial Portuguesa (A.M. Alves, Trans., 1st ed): FCT.

Fray, M. & Hignett, S. (2006). An evaluation of outcome measures in manual handling interventions in healthcare. Proceedings of IEA 2006 Conference «Meeting diversity in Ergonomics». Maastricht.

Fray, M. & Hignett, S. (2009). Measuring the Success of Patient Handling Interventions in Healthcare across the European Union. Proceedings of IEA 2009 Congress. Beijing.

A importância das avaliações qualitativas em sistemas E-learning

The importance of qualitative evaluation on E-learning systems

Freire, Luciana; Arezes, Pedro M.; Campos, José C.
[a] Universidade do Minho, Azurém-Guimarães-PT, lucianafreire@gmail.com
[b] Universidade do Minho, Azurém-Guimarães-PT, parezes@dps.uminho.pt
[c] Universidade do Minho, Gualtar-Braga-PT, jose.campos@di.uminho.pt

RESUMO
É cada vez mais frequente encontrarem-se investigações sobre a usabilidade dos sistemas de *E-learning*. Como resultados destas investigações, parece ser claro que grande parte delas aponta para a necessidade de uma discussão crítica acerca de métodos para avaliação de usabilidade específicos para os sistemas educativos, nomeadamente, sobre a importância do foco nos métodos direccionados para os utilizadores principais. Entretanto, parece também ser urgente e fundamental investigar a forma com que as análises ergonómicas tem sido aplicadas, assim como, as adaptações necessárias a tais métodos de usabilidade, de modo a definirem-se avaliações mais coerentes com a natureza do sistema. Sendo assim, com base na observação dos sistemas de *E-learning* - neste artigo será apresentada uma revisão bibliográfica quanto às principais formas de avaliação de usabilidade em sistemas educativos. Como resultado desta revisão, os estudos de Ergonomia levam-nos a considerar possibilidades de análise da usabilidade através de um ponto de vista mais humano, onde se equaciona a influência que o *background* do utilizador poderá ter sobre a interacção com o sistema e, consequentemente, que atributos de usabilidade serão mais significativos para aquele determinado perfil de utilizador. Neste sentido, o presente estudo pretende argumentar, através de uma visão geral do estado-da-arte, em prol da necessidade e da importância que o investigador deve ter sobre a noção exacta dos instrumentos de que dispõe, por forma a averiguar os dados que o utilizador poderá fornecer-lhe e qual a relevância dos resultados obtidos para a introdução de melhorias no sistema. Ao longo do artigo é efectuada uma discussão sobre métodos qualitativos de avaliação de usabilidade, baseados em experiências com sistemas de *E-learning*, académicos e/ou comerciais, ao incluir utilizadores com origens em diversos países e culturas. Dito isto, este artigo pretende retratar uma mudança de paradigma de avaliação que tem sido observada nos últmos anos, tanto na área de ergonomia, como na área do design de sistemas educativos.
Palavras-chave: Ergonomia, Design, Usabilidade, Avaliação qualitativa, *E-learning.*

ABSTRACT
It is increasingly common to find research on the usability of E-learning systems. From the results of these investigations, it seems clear that most of them point to the need for a critical discussion about usability evaluation methods for specific education systems, particularly on the importance of methods focus on the primary users. However, it also seems to be urgent and essential to investigate how ergonomic analysis has been applied, as well as the necessary adaptations to such usability analysis methods, in order to set up assessments which are more consistent with the nature of the systems. It is now known that, in general terms, users go through several stages of interaction with the system throughout the period of tasks execution. In each of these interaction phases, their behavior and actions can lead them to success, or failure, with regard to compliance with the pre-set goals. Many of the commonly used usability evaluation methods do not stop to analyze the interactions occurring in the context of use. This paper presents a critical review of usability evalution for E-learning systems.
Keywords*:* Ergonomics, Design, Usability, Qualitative Evaluation, *E-learning*.

1. INTRODUÇÃO

É notório que a utilização de ferramentas de *E-learning* ganhou destaque nas últimas décadas e que, provavelmente, esteja a caminho de seu "auge" como objecto de várias áreas de conhecimento e não apenas sob o foco das ciências da educação. À medida que as tecnologias evoluíram ao longo dos séculos, as formas de construção e troca de conhecimentos ganharam novas dimensões, de modo que as interacções/relações entre os participantes passaram a ser factores determinantes para compreensão do que se estuda através desses sistemas.

Ao repensar, sucintamente, as conexões entre os períodos da revolução científica, revolução industrial e revolução tecnológica, acredita-se ter chegado ao que convém chamar, hoje, de "A era da sociedade da informação", como discutido por Litto e Formiga (2009), percebe-se que as informações que conferem esta nomenclatura à actual sociedade estão "dispersas" em diferentes sistemas de informação, sejam eles educativos, ou não. Portanto, o conhecimento a que se referem os autores constrói-se por meio de tecnologias que se apresentam através de recursos multi-mediáticos, cada vez mais, concentradas na Web. Logo, ao se tratar de sistemas de informação orientados ao *E-learning*, tratar-se-á, consequentemente, de questões sobre o modo com que interagem tecnologias, sistemas e utilizadores in loco, tal como sugerido em vários estudo, como por exemplo Carvalho (2005).

No que se refere aos sistemas específicos de plataformas de *E-learning*, como, por exemplo, o Moodle[1], verifica-se uma necessidade de investigação quanto à usabilidade e às possibilidades de interacção oferecidas aos utilizadores. Sem dúvida, existem outros enfoques igualmente relevantes, a depender da área de conhecimento pela qual se investiga o sistema, tais como: os impactos socioculturais desta ferramenta enquanto instrumento de ensino superior, ou as políticas de difusão/democratização de informação, ou, ainda, as economias associadas às possibilidades de aprendizagem fora do espaço físico "tradicional" e/ou "convencional" de uma sala de aula.

[1] MOODLE - *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment:* sistema *E-learning* utilizado em universidades e corporações.

Para efeitos da presente discussão, a linha de raciocínio utilizada consistirá numa reflexão acerca de práticas de aplicação de métodos de investigação destinados, especificamente, à avaliação de usabilidade em sistemas *E-learning*. Deste modo, destacar-se-ão algumas experiências, nas quais foram consideradas, prioritariamente, abordagens qualitativas mais apropriadas a estes sistemas e aos respectivos *stakeholders*[2], a partir de análises de estudos em contextos de utilização que assumem valor fundamental para a investigação.

2. USABILIDADE EM SISTEMAS DE *E-LEARNING*

A usabilidade, enquanto "facilidade de uso" de um sistema, pode ser compreendida pelo Ergonomista como uma característica intrínseca ao sistema, à medida que esse profissional a percebe como um dos requisitos de concepção do produto final.

Numa análise superficial, todos os sistemas são dotados de usabilidade e esta poderá ser classificada, sob o ponto de vista qualitativo, como boa ou má usabilidade. Historicamente, tem-se observado reflexões sobre esta problemática em estudos de diversas áreas de conhecimento, como Educação, Psicologia, Informática, Design e Ergonomia, mas especificamente, em IHC (Interacção Humano Computador), como podemos constatar pelas investigações de Nielsen (1994), Shneideramn (1998), Carvalho (2005), Tullis (2008), Freire, et al. (2009), entre outros. Ao tomar-se como referência a definição da ISO 9241 (1998), a usabilidade deve ser medida pela eficácia, eficiência e satisfação. Sob este ponto de vista, a princípio, seria fácil medir eficácia e eficiência, mas a medida da satisfação geral de um utilizador em relação ao sistema pode ser considerada tão subjectiva quanto a qualidade que esse mesmo utilizador atribuiria ao sistema. Regra geral, a satisfação (critério subjectivo/qualitativo) consegue ser observada ao analisar-se a insatisfação diante do artefacto. Dito isto, tem-se o ponto central da presente discussão: quais são os métodos mais adequados/pertinentes para que os investigadores avaliem os aspectos subjectivos de um sistema?

De acordo com Hertzum (2010), a usabilidade de um sistema deve ser tratada com base na premissa de que existem vários tipos de usabilidade, a começar por seis classificações principais (que serão melhor explicadas mais adiante neste artigo): (i) usabilidade universal, (ii) usabilidade situacional, (iii) percepção de usabilidade, (iv) usabilidade hedônica, (v) usabilidade organizacional e (vi) usabilidade cultural. Dito isto, o autor defende que devido a variação de possibilidades de análises, multiplicam-se também as possibilidades de avaliação consoantes o foco do investigador e as exigências/necessidades da área de investigação em particular.

O que há em comum em todas as classificações é a defesa de que o utilizador do sistema pode assumir vários papéis durante o processo de realização de suas tarefas. Logo, mostra-se legítima a utilização de métodos complementares para que se possam compreender todos os problemas apontados pela sua experiência de utilização. Hertzum (2010) explica que, embora os termos usabilidade e utilidade (objectivo/meta do sistema) sejam próximos, toda e qualquer avaliação de um sistema exigirá um profundo sentido crítico do investigador, a fim de analisar o contexto do uso, sob diferentes visões.

Sabendo-se que a forma de analisar qualitativamente o contexto é uma variável imprescindível numa avaliação de usabilidade, a literatura que contempla as orientações sobre métodos de investigação prevê que para compreender melhor os fenómenos em causa é preciso saber "ouvir" os participantes. Myers (2010) e Hollingsed & Novick (2007) defendem que a qualidade dos dados obtidos tem muito a perder caso seja quantificada, sem que os processos inerentes às acções dos utilizadores sejam descritas e analisadas criticamente. Dito isto, os autores argumentam a favor de possíveis combinações de métodos consoante as perguntas a serem respondidas na investigação, principalmente os que são baseados em entrevistas e análises *in loco*.

Com base nessa perspectiva, métodos qualitativos como investigação-acção, estudo de caso, etnografia e teoria fundamentada configuram-se como os mais apropriados para investigações de usabilidade em *E-learning*. Nessa linha de pensamento, Nielsen (1994) e Shneirderman (1998) já defendiam há tempos a realização de testes com utilizadores *stakeholders* e avaliações heurísticas com especialistas em usabilidade, assim como a análise de *Cognitive Walktrough* e outras associações entre métodos e técnicas. O argumento, parte da premissa de que o utilizador de um sistema (como o Moodle, por exemplo) irá vivenciar experiências que nem sempre poderão ser explicadas apenas numericamente, e/ou quantitativamente, sem que sejam revistos os "porquês" das acções e sem que sejam interpretados os motivos de erros, ou acertos.

Outros autores, como Fortin (2006), partilham os pontos de vista de Myers (2010) e explicam que a investigação qualitativa (onde análises mais subetivas são realizadas por meio de de métodos fenomenológicos, etnográficos de teoria fundamentada) requer técnicas de colheita e registo de dados. Essas técnicas permitem obter o maior número possível de informações capazes de representar o fenómeno observado e a função assumida pelo utilizador do sistema num dado momento. Neste sentido, são orientadas técnicas como aplicação de questionários, análises documentais, realização de entrevistas, observações sistemáticas e assistemáticas, entre outras fontes de dados (Hollingsed & Novick, 2007).

No que se refere a aplicações dos métodos supracitados em sistemas *E-learning*, existem várias dificuldades com as quais o investigador se depara quanto à avaliação de usabilidade. Dentre elas encontram-se os critérios a serem adoptados para tal avaliação e os obstáculos para melhorar as interfaces dos sistemas sem "ferir" aspectos socioculturais dos utilizadores. Se o público alvo de um sistema educativo consiste em todos os utilizadores que têm acesso ao mesmo, infere-se que os elementos verbais e pictóricos da interface necessitem de padronizações mínimas para atender às diferentes características e limitações de seu público, conforme também constatam Downey et al (2005) e Tullis (2008).

Diante desse contexto, compreende-se que as adaptações e integrações entre métodos são necessárias para que seja valorizado oo perfil do utilizador, sem que os seus relatos se descartados, ou sejam pormenorizados. Ainda sob esta óptica, podemos tomar como referência os estudos de Kirakowski & Corbett (1990) e Carvalho (2005), nos quais se defende a necessidade de reflectir/repensar alguns dos critérios de avaliação de usabilidade a fim de respeitar a natureza educativa do sistema. Logo, não se pode avaliar a usabilidade apenas do ponto de

[2] *Stakeholders:* utilizadores com poder de decisão em relação à concepção e à avaliação de um determinado sistema de informação.

vista ergonómico, sem considerar as questões pedagógicas e cognitivas implícitas nas interacções dos utilizadores com o sistema e entre si.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS APLICADOS À AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Caso a investigação tenha como base a definição de usabilidade proposta pela ISO (1998) e opte por adoptar métodos qualitativos para avaliar um sistema de *E-learning*, será possível ter acesso a uma gama de métodos já consolidados, tais como os que já foram mencionados na Secção 2 deste artigo, conforme constatado em estudos propostos por autores como Nielsen & Mack (1994), Shneiderman (1998), Downey et al (2005), Hollingsed & Novick, (2007), entre outros. No entanto, alguns dos critérios de avaliação presentes nesses métodos (como, por exemplo, tempo de realização de uma determinada tarefa) orientam/conduzem o investigador a análises focadas, muitas vezes, no desempenho do sistema, ou no desempenho do utilizador. Estudos mais recentes, como Tullis & Albert (2008) e Albert, Tullis, & Tedesco (2010), demonstram que, ao dependerem da natureza/domínio do sistema, os critérios a serem adoptados devem ser multidisciplinares, tais como a análise do discurso acerca das interacções/comunicações estabelecidas entre participantes do sistema. Os mesmo autores referem também que os métodos aplicados devem ser reformulados de maneira a conferir valor representativo a conceitos como motivação e engajamento para realização de tarefas no sistema. Estes critérios são apenas dois exemplos simples de diversos critérios que são difíceis de mensurar numa avaliação mais quantitativa do que qualitativa, mas que podem trazer mais respostas decisivas sobre o desempenho dos participantes em actividades em *E-learning*.

De início, surgem questionamentos sobre métodos e critérios aplicáveis a sistemas *E-learning*, todavia, ao compreender-se o método mais adequado, observar-se-á que os critérios contemplados nele estarão em anuência com a literatura que fundamenta o método. Ou seja, ao adoptar-se um método mais qualitativo, como por exemplo "análise de usabilidade através de *Cognitive Walktrough*,a maior parte dos critérios ergonómicos(como: aprendizagem e memorização) estarão mais fundamentados nas bases de ciências sociais aplicadas(entre outras áreas afins), como foco no "como se aprende algo" e não em "quantas pessoas aprenderam algo". Ao longo dos últimos quinze anos, diversos métodos foram explorados em diferentes aplicações, tal como citam Hollingsed & Novick, (2007). A conclusão destes autores aponta para combinações de avaliações e maior valorização de protocolos verbais. Com a mesma linha de pensamento, os autores também argumentam em prol de análises hermenêuticas, em que métodos como análise do discurso "se integram", convenientemente, com avaliações heurísticas e outros testes de usabilidade. Do mesmo modo, critérios ergonómicos de origem mais "operacional" terão tanta importância quanto outros critérios, como afectividade e motivação, desde que sejam investigados os processos que originam seus dados estatísticos.

Para Zaharias & Polymenakou (2009), essa valorização de critérios de bases cognitivas contribui para que se possa investigar quais os factores que podem contribuir para diminuir o desempenho do utilizador no sistema. Contribuem também, para explicar algumas das taxas de evasão do grupo de trabalho mediante a relevância do conteúdo, o nível de satisfação com a tecnologia disponível e a disponibilidade de suporte técnico para o sistema. Contudo, o maior benefício seria estudar melhor a relação entre o design de interface e a usabilidade da plataforma de *E-learning*. Portanto, uma primeira defesa deste artigo será em prol de instrumentos que favoreçam a "visão" do utilizador, sugerindo-se, assim, métodos como "personal diaries", "card sorting" e "focus groups", entre muitos outros métodos propostos por estes autores.

4. METODOLOGIA: ANÁLISE DE PRÁTICAS DE AVALIAÇÕES QUALITATIVAS DE USABILIDADE

Com base na revisão da bibliografia sob o enfoque da Ergonomia Informacional, compreende-se que existe uma série de métodos e técnicas direccionados a avaliações qualitativas de usabilidade. Entretanto, o presente artigo foi dedicado a apontar apenas um panorama acerca dos principais métodos, tendo em vista a importância da reflexão sobre suas aplicações práticas, ao invés de apenas oferecer listas descritivas sem poder reflectir/discutir sobre experiências realizadas por ergonomistas e outros avaliadores.

Neste contexto, a primeira parte do artigo abordou a problemática existente entre avaliações, métodos e critérios direccionados a sistemas *E-learning* e nesta segunda parte, opta-se por apresentar a análise de três estudos onde as premissas de avaliações qualitativas foram valorizadas pelos investigadores. A metodologia para a selecção destes três estudos partiu de uma revisão bibliográfica realizada como parte de disciplinas de um doutoramento, onde o critério para escolha destes estudos foi a pertinência de avaliações onde os métodos adoptados privilegiavam os sistemas de *E-learning* utilizados por stakeholders, consoante valores subjectivos, como respeito a questões sócio culturais de seus participantes. Sendo assim, os estudos práticos em discussão são os de Downey et al (2005), Zaharias & Polymenakou (2009) e Hertzum (2010), onde são descritos os procedimentos realizados durante as análises de usabilidade.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE ANÁLISES DE SISTEMAS *E-LEARNING*

É indiscutível que as avaliações de usabilidade precisam ser norteadas por directrizes que permitam averiguar se o sistema apresenta os requisitos mínimos para possibilitar uma utilização aceitável pelo utilizador final do sistema. Isso implica dizer que o utilizador presente como participante nos testes de usabilidade seja alguém que possua a exacta perecepção sobre asqualificações dos *utilizadores* o sistema. Com base nesta perspectiva, tem-se estudos como os de Downey et al (2005), em que as interacções entre os utilizadores e o sistema utilizado foram investigadas com base nas relações entre valores culturais dos participantes e as percepções quanto aos atributos de usabilidade presentes no sistema.

Os mesmo autores utilizaram uma amostra composta por trinta pessoas num workshop internacional sobre a melhoria da formação profissional, realizado em Penang, na Malásia. Os autores definiram a tarefa do utilizador e o guião de observação composto pela análise de uma tarefa composta por dez actividades comummente executadas pelos utilizadores do sistema *E-learning* utilizado no estudo. Foram adoptados como métodos e instrumentos de pesquisa a análise da tarefa, a observação sistemática e um questionário pós tarefa, para todos

os participantes. Segundo os autores, tais ferramentas favoreceram a compreensão de variáveis culturais que, de algum modo, influenciaram a avaliação final da usabilidade do sistema. Houve algumas disparidades entre avaliações realizadas por homens e mulheres, assim como discrepâncias de análises oriundas de aspectos como os sentimento de individualismo e colectivismo dos participantes. Através das ferramentas adoptadas pode-se identificar, ainda, outras variáveis não previstas explicitamente nos objectivos, como influência das diferenças hierárquicas entre colegas de equipa que, provavelmente, resultaram em maior (ou menor) motivação para as tarefas.

Sob um outro ponto de vista, Zaharias & Polymenakou (2009) inferem que, ao se avaliar a usabilidade de *E-learning*, há que se optar por métodos que respeitem uma definição de usabilidade funcional, isto é, o sistema precisa ter facilidade de uso julgada em função da tarefa educacional a que este se propõe. Neste âmbito convém perceber que critérios ergonómicos terão que ser, necessariamente, atrelados aos critérios educacionais e cognitivos, pois ao avaliar pontos como a aprendizagem e a memorização, infere-se que os valores atribuídos serão co-relacionados à motivação e afectividade do utilizador em prol do seu desejo por completar a tarefa. Assim sendo, ele poderá aprender e memorizar algo, caso esteja motivado para tal. Os autores supracitados escolheram questionários em que os utilizadores, naturalmente, responderam às questões sem desvincular "sentimentos" de "comportamentos" e "acções". Num primeiro momento, infere-se que este tipo de reformulação de um questionário poderia ter resultado apenas em dados desconexos, sem valor e/ou difíceis de interpretar cientificamente.

Esta reflexão surge pelo facto de que seria necessário um vasto domínio em diferentes áreas de conhecimento a ponto de que o investigador consiga construir questões sobre um critério que possa integrar conceitos diferentes. Por exemplo, como seria avaliar o critério "aprendizagem" numa questão formulada a partir da integração do conceito de aprendizagem sob a óptica da ergonomia, da educação e da psicologia, sendo que cada área de conhecimento têm seus conceitos?

Zaharias & Polymenakou (2009) concluíram que seria preciso dividir o estudo em três etapas (onde as duas primeiras são análises do perfil dos utlizadores e das possibilidades oferecidas pelo sistema), de maneira que a terceira teria que ser, obrigatoriamente, um teste piloto (sempre reomendável) para saber se a primeira versão do questionário atenderia às necessidades de avaliação daquele sistema de *E-learning*. Para isto, procuraram em estudos de Kirakowki & Corbett (1990) as metodologias necessárias para propor adaptações ao questionário agregando as possibilidades de investigar a usabilidade e as interacções promovidas pelo sistema, sem se limitarem à questão da Ergonomia e sem tornar o instrumento demasiadamente extenso, ou redundante.

As vantagens obtidas com o estudo destes autores permitiram verificar que existe a necessidade de considerar questões afectivas do utilizador respeitando duas dimensões: a sua experiência enquanto aluno que aprende um conteúdo e a sua experiência enquanto operador/ utilizador. Assim, também a importância de se tratar a afectividade/satisfação co-relacionada com a usabilidade funcional para explicar e prever (até certo ponto) as motivações dos alunos para aprender este (ou outro) conteúdo sugerido pelo sistema. Zaharias & Polymenakou (2009) investigaram a aplicação do questionário, associado a um teste de usabilidade de uma plataforma *E-learning* para conteúdos de um empresa. Ou seja, a natureza do que se pretende estudar está directamente vinculada a necessidades profissionais dos utilizadores, dentro de um contexto que engloba concorrências de mercado e outras questões político-económicas. É claro que se fosse um sistema de *E-learning* com conteúdo académico, voltado para os universitários, as necessidades destes utilizadores também seriam importantes e igualmente complexas, entretanto as pressões pelo aprendizado daqueles conteúdos poderiam variar consoante outros critérios.

Por fim, ao reflectir a respeito do trabalho de Hertzum (2010), percebe-se que foi preciso esclarecer os pormenores sobre os conceitos das várias imagens de usabilidade, antes de proceder aos estudos comparativos e se apontarem sugestões para métodos de investigação. As seis classificações (interpretações) de usabilidade são (como já referido):

- Usabilidade universal: implica o desafio de tornar o sistema utilizável por todos;
- Usabilidade situacional: refere-se à qualidade de utilização de um sistema analisada relativamente a usuários, tarefas e contexto mais amplo de utilização específicos;
- Percepção de usabilidade: refere-se à experiência subjectiva do usuário, baseada nas suas interacções com o sistema;
- Usabilidade Hedônica: a usabilidade vem da alegria (prazer) de uso e não do uso em si, enquanto facilidade de realização da tarefa;
- Usabilidade organizacional: quando um dado sistema suporta pessoas que colaboram em um ambiente organizacional, a usabilidade é consequência de grau de adequação entre o sistema e as práticas e estrutura da organização;
- Usabilidade cultural: a usabilidade assume diferentes significações, dependendo da cultura dos utilizadores envolvidos no contexto de utilização.

Hertzum (2010) sugere que, embora todas as definições referenciem o termo usabilidade, os métodos irão variar conforme a especificidade da usabilidade em causa no sistema sob avaliação. Esta constatação conduz os investigadores a novas discussões acerca dos critérios implícitos nos métodos de avaliação, pois mesmo que seja indicado um mesmo método para duas definições de usabilidade, ainda assim, os critérios tendem a divergir entre si. É indicado que serão apropriados estudos etnográficos, fenomenológicos e outros, conforme a pergunta da investigação, mas infere-se que algumas dificuldades surgirão ao definir-se as ferramentas para abordagem dos participantes.

Ao pensar, por exemplo, num sistema *E-learning* para conteúdos relativos à saúde feminina, a avaliação da usabilidade cultural e da usabilidade situacional poderão exigir alguns critérios de análise que não condizem com os critérios coerentes com a usabilidade universal e organizacional. Tal ocorreria devido às disparidades culturais entre grupos de indivíduos ocidentais e orientais, por exemplo. Logo, há que se ter mais atenção quanto aos métodos que atendem a uma investigação num sistema sobre temas que, naturalmente, não são abordados do

mesmo modo em grupos culturais de características e limitações tão contrastantes. Neste sentido, conhecer o utilizador e o sistema, antes de seleccionar os métodos é sempre a melhor solução para avaliações qualitativas. Para se concluir o que é possível inferir-se quanto às investigações ora descritas de forma concisa, referem-se alguns pontos em comum quanto aos métodos e critérios para usabilidade em *E-learning*, tais como:

- A compreensão de que a definição de usabilidade não se deve restringir apenas a medições de performances, sejam elas medições do sistema, ou medições das acções do utilizador;
- A adopção e valorização de critérios subjectivos relativos ao compromisso e à satisfação do utilizador quanto às suas tarefas, a saber de seu desejo de estar a actuar no contexto;
- A integração de métodos quantitativos e qualitativos, bem como o alinhamento/integração de critérios originados em diferentes áreas de conhecimento que sejam afins ao sistema;
- A identificação das diferenciações na forma de conduzir e reformular testes de usabilidade, sempre que o sistema tiver metas apenas académicas, ou metas apenas empresariais;
- O reconhecimento de quais seriam os melhores instrumentos de colheita e registo de dados em consonância com as características socioculturais dos participantes do estudo.

6. CONCLUSÕES

A compreensão dos referidos estudos discutidos neste artigo ratifica outras investigações que afirmam não haver uma "receita" perfeita" para uma avaliação de usabilidade. É provável que nunca haja um método perfeito, nem instrumento perfeito, tão pouco um registo perfeito para avaliação da usabilidade de um sistema. O que é possível definir-se será as melhores metodologias aplicas num dado contexto. As reflexões aqui apresentadas permitem dizer apenas que, no que se refere a este tipo de sistema (*E-learning*), as investigações qualitativa tendem a ser as mais indicadas devido à valorização das opiniões dos participantes e à observação da pertinência em relação a integração de todos os instrumentos necessários na busca de uma avaliação holística do sistema.

Sendo assim, em futuros estudos deve primar-se pelas escolhas de métodos que privilegiem, antes de tudo, a análise detalhada acerca dos conteúdos e objectivos do sistema, bem como de todas as informações possíveis na determinação dos perfis dos *stakeholders* do mesmo. Desta forma, a partir deste pontos a selecção, a aplicação e a interpretação dos dados serão favorecidas e, obviamente o redesign tenderá ao sucesso do novo sistema, ou no mínimo, à melhoria significativa da experiência do utilizador a cada versão onde as melhorias forem implementadas. Será necessário também considerar-se que, no que se refere a sistemas de informação, as avaliações e reformulações do sistema são processos cíclicos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albert, B., Tullis, T., Tedesco, D. (2010). Beyond The Usability Lab: Conducting Large-scale On-line User Experience Study. Morgan Kaufmann, Burlington, MA, USA.

Carvalho, A. A. A. (2005). Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação, 2, 55-78.

Downey, S. & Wentling, R. M. & Wasdworth, A. (2005). 'The Relationship between National Culture and the Usability of an E-learning System', Human Resource Development International, 8: 1, 47-64

Freire, L., Arezes, P.M., Creissac, J. (2010). Princípios de Ergonomia e Usabilidades aplicados a plataformas de e-learning com o objectivo de minimizar possíveis sobrecargas cognitivas dos utilizadores, in Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M.P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G.P. (Eds.). Occupational Safety and Hygiene – SHO 2010, ISBN 978-972-99504-6-9, pp 256-260.Fortin, M. F. (2006). O processo de investigação: da concepção à realização. 3ª. ed. Loures: Lusociência – Edições Técnicas e Científicas, Lda.

Hertzum, M. (2010). 'Images of Usability', International Journal of Human-Computer Interaction, 26: 6, 567-600

Hollingsed, T. & Novick, D.G. (2007). Usability inspection methods after 15 years of research and practice. SIGDOC, 2007

ISO 9241. (1998). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability . Geneva, Switzerland: International Organization for Standardisation.

Kirakowski, J., & Corbett, M. (1990). Effective methodology for the study of HCI . Amsterdam: Elsevier Lewis,C. P. Polson, C. Wharton, and J. Rieman. Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces. In CHI '90 Proceedings, pages 235–242, New York, April 1990. ACM Press.

Litto, F. e Formiga, M. (Orgs). (2009). Educação a distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

Myers, M.D. "Qualitative Research in Information Systems" MIS Quarterly (21:2), June 1997, pp. 241-242. MISQ Discovery , archival version, June 1997, http://www.misq.org/discovery/MISQD_isworld/ . MISQ Discovery , updated version, last modified: May 13, 2010 www.qual.auckland.ac.nz Consultado em 20 de junho de 2010.

Nielsen, J.& Mack, R.L. (1994). Usability inspection Methods, J. Nielsen and R. L. Mack, Eds. John Wiley & Sons, New York, NY.

Shneiderman, B. (1998). Designing the user interface. 3rd edition. MA: Addison-Wesley.

Tullis, T.; Albert, W. (2008). Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics. Margan Kaufmann.

Zaharias, P. & Poylymenakou, A. (2009) 'Developing a Usability Evaluation Method for E-Learning Applications: Beyond Functional Usability', International Journal of Human-Computer Interaction, 25: 1, 75-9

Acidentes com risco biológico comprovado num hospital central

Accidents with confirmed biological risk in an university hospital

Galaio, Luís M. [a]; Leite, Ema S.[b/c/d]; Shapovalova, Olena[e]; Rocha, Regina[f]; Pereira, Isabel[g]; Matoso, Tiago[h]; Consciência, Susana[i]

[a] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, luis.galaio@hsm.min-saude.pt

[b] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, ema.leite@hsm.min-saude.pt

[c] Escola Nacional de Saúde Pública / Universidade Nova de Lisboa, Av. Padre Cruz 1600-560 Lisboa, emaleite@ensp.unl.pt

[d] Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública (CIESP), Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Universidade Nova de Lisboa (UNL); CMDT- Laboratório Associado, Universidade Nova de Lisboa.

[e] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, olena.shapovalova@hsm.min-saude.pt

[f] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, regina.rocha@hsm.min-saude.pt

[g] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, isabel.pereira@hsm.min-saude.pt

[h] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, tiago.matoso@hsm.min-saude.pt

[i] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, susana.consciencia@hsm.min-saude.pt

RESUMO

A exposição acidental a produtos biológicos em ambiente profissional hospitalar envolve o risco de transmissão de agentes infecciosos, os quais incluem, entre outros, o vírus da hepatite B (VHB), da hepatite C (VHC) e o vírus da imunodeficiência humana (VIH). O objectivo do presente estudo foi quantificar e caracterizar os acidentes com risco biológico confirmado que ocorreram entre Janeiro de 2008 e Junho de 2010 (inclusive) no Hospital de Santa Maria de acordo com o grupo profissional dos trabalhadores envolvidos, o tipo de agente responsável pela lesão, o líquido biológico infectante e o agente infeccioso envolvido. Trata-se de um estudo retrospectivo, que recorreu à análise dos processos individuais dos trabalhadores para identificação dos acidentes com risco biológico, nos quais se confirmou que a fonte foi positiva para o VHB, VHC, VIH ou ainda para outros agentes biológicos. Dos 87 acidentes de trabalho com risco biológico comprovado identificados durante o período do estudo, verificou-se que 42% ocorreram em médicos, 38% em enfermeiros, 13% em assistentes operacionais, 6% em técnicos e 1% em alunos (de medicina ou enfermagem). A agulha oca foi o agente mais frequentemente implicado (60%). O sangue foi o líquido biológico contaminante em 91% dos casos. O vírus da Hepatite C (VHC) foi o mais frequentemente implicado estando presente em 52 (60%) dos acidentes de trabalho com risco biológico comprovado. No decurso de tempo que compreende este estudo, não se verificou nenhum caso de seroconversão. Apesar do eventual aumento da notificação deste tipo de acidentes, fruto das campanhas de formação e informação que o Serviço de Saúde Ocupacional tem vindo a realizar, pretende-se que o seu número total continue a diminuir progressivamente, tal como tem acontecido até esta data, em virtude da generalização da adopção de medidas de prevenção primária.

Palavras-chave: *acidente de trabalho, risco biológico, VHB, VHC, VIH, profissional de saúde*

ABSTRACT

Accidental exposure to biological products in an hospital work environment involves the risk of transmitting infectious agents, which include, among others, hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV) and human immunodeficiency virus (HIV). The purpose of this study was to quantify and characterize the work related accidents with confirmed biological risk that occurred between January 2008 and June 2010 in Hospital de Santa Maria in accordance with the professional group of workers involved, the type of agent responsible for injury, the biological fluid and infectious agent involved. This is a retrospective study that relied on an appraisal of the healthcare workers medical files in order to identify accidents with biological risk, in which the source had been confirmed to be positive for HBV, HCV, HIV or for other biological agents. Of the 87 accidents with proven biological risk identified during the study period, it was found that 42% occurred in physicians, 38% in nurses, 13% in operating assistants, 6% in technicians and 1% in students (medical or nursing). Injury due to an hollow needle was the accident's cause most frequently involved (60%). Blood was the biological liquid contaminant in 91% of cases. Hepatitis C virus (HCV) was the infectious agent most frequently involved, being present in 52 (60%) of occupational accidents with proven biological risk. During the time covered by this study, there was no case of seroconversion. Despite a possible increase of notification of such accidents, as a result of the effect of the information and training campaigns that the Occupational Health Service have been implementing, there is an intention of maintaining the steadily decrease in the number of accidents, as has happened to date, due to the widespread adoption of primary prevention measures.

Keywords: *work accident, biological risk, HBV, HCV, HIV, healthcare worker*

1. INTRODUÇÃO

A exposição acidental a produtos biológicos em ambiente profissional hospitalar envolve o risco de transmissão de agentes infecciosos, os quais incluem, entre outros, o vírus da hepatite B (VHB), da hepatite C (VHC) e o vírus da imunodeficiência humana (VIH). A Organização Mundial de Saúde estima que, na Europa e em cada

ano, 304.000 profissionais de saúde estejam expostos a pelo menos uma picada com uma agulha contaminada pelo VHB, 149.000 pelo VHC e 22.000 pelo VIH (PURO *et al*., 2005).
As exposições ocupacionais com risco de transmissão de hepatites e infecção VIH incluem (1) a via percutânea; (2) a contaminação das mucosas e de pele não intacta; (3) a mordedura humana com exposição a sangue pela pessoa que mordeu e pelo acidentado (MMWR, 2001, MMWR, 2005, PURO et al., 2005, PORTUGAL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. ALTO COMISSARIADO DA SAÚDE - COORDENAÇÃO NACIONAL PARA A INFECÇÃO VIH/SIDA, 2009). Os líquidos biológicos considerados como potencialmente infectantes são: sangue e outros fluidos orgânicos contendo sangue, sémen, secreções vaginais, líquido cefalo-raquídeo, líquido sinovial, líquido pleural, líquido pericárdico, líquido peritoneal e líquido amniótico, tecidos corporais e concentrados de vírus (em ambiente laboratorial).
O risco de desenvolver infecção pelo VHB, em indivíduos não vacinados, após exposição percutânea com objectos cortoperfurantes contaminados com o vírus, pode variar entre os 23% e os 62% consoante o estadio da doença/grau de contagiocidade no doente fonte (WERNER; GRADY, 1982). De acordo com a literatura internacional, após exposição por picada acidental, a probabilidade de adquirir infecção pelo VHC pode variar entre 0 a 7% (MMWR, 2001). A probabilidade de adquirir infecção pelo VHC após exposição das mucosas é inferior, parecendo ser ainda menor após exposição de pele lesada (MMWR, 2001; PURO et al., 2005). Após exposição por picada acidental, a probabilidade de adquirir infecção pelo VIH pode variar entre 0,2% e 0,5% e após exposição das mucosas entre 0,006 % a 0,5% (MMWR, 1995).
Apesar da existência de profilaxia pós-exposição (PPE) para prevenir a transmissão do vírus da hepatite B (VHB) e do vírus da imunodeficiência humana (VIH), a prevenção primária deste tipo de acidentes é essencial e engloba **(1)** a formação e treino relativos à adopção das precauções básicas e de práticas de trabalho seguras; **(2)** a utilização preferencial de dispositivos com sistemas de segurança; **(3)** a implementação de procedimentos de segurança nos hospitais e outros estabelecimentos de saúde e **(4)** a vacinação contra a hepatite B e a avaliação da resposta imunitária à vacinação, as quais são fortemente recomendadas em profissionais de saúde e em todos os indivíduos cujas tarefas envolvam contacto com sangue ou outros fluidos biológicos (SPMT, 2010).
A actuação dos Serviços de Saúde Ocupacional dos Hospitais e de outros Estabelecimentos de Saúde no contexto da exposição dos profissionais de saúde a factores de risco de natureza biológica, mais especificamente na prevenção dos acidentes de exposição a produtos biológicos, é decisiva. Assim, esses Serviços deverão elaborar programas e definir um conjunto de acções fundamentais para a avaliação e gestão desses mesmos riscos.
O objectivo do presente estudo foi quantificar e caracterizar os acidentes com risco biológico confirmado que ocorreram entre Janeiro de 2008 e Junho de 2010 (inclusive) no Hospital de Santa Maria de acordo com o grupo profissional dos trabalhadores envolvidos, o tipo de agente responsável pela lesão, o líquido biológico infectante e o agente infeccioso envolvido.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo, que recorreu à análise dos processos individuais dos trabalhadores para identificação dos acidentes com risco biológico, nos quais se confirmou que a fonte foi positiva para os vírus das hepatites B, hepatite C, vírus da imunodeficiência humana ou ainda para outros agentes biológicos.
A população exposta era respectivamente de 5021 em 2008, de 5440 em 2009 e de 5554 em 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição dos acidentes de trabalho entre 2008 e o primeiro semestre de 2010 está exposta na tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos acidentes de trabalho entre 2008 e o 1º semestre de 2010 no Hospital de Santa Maria

	2008	**2009**	**1º Semestre 2010**
Total Acidentes de Trabalho (AT)	408	394	217
AT Risco Biológico Potencial (RBP)	198 (48,5% dos AT)	178 (45,2% dos AT)	87 (40,1% dos AT)
AT Risco Biológico Comprovado (RBC)	36 (18,2% dos RBP)	34 (19,1% dos RBP)	17 (19,5% dos RBP)

Dos dados presentes pode-se verificar que, no decurso dos dois anos e meio que compreende o presente estudo, assistiu-se uma redução progressiva do número total e da percentagem de acidentes de trabalho com risco biológico potencial. Esta redução tem um significado importante na medida em que contraria o aumento espectável da notificação deste tipo de acidentes após inauguração do serviço em Outubro de 2006, com o arrancar das campanhas de prevenção e o consequente aumento do nível de consciência dos profissionais para este tipo de problema.
Dos 87 acidentes de trabalho com risco biológico comprovado identificados durante o período deste estudo, verificou-se que 42% ocorreram em médicos, 38% em enfermeiros, 13% em assistentes operacionais, 6% em técnicos e 1% em alunos (de medicina ou enfermagem). A explicação para o facto dos médicos e enfermeiros constituírem 80% dos acidentes de trabalho com risco biológico comprovado poder-se-á explicar pelo facto de serem estes os profissionais que têm maior contacto directo com os doentes e que desempenham, ao mesmo tempo, tarefas com instrumentos susceptíveis de estarem contaminados com sangue ou outros líquidos biológicos infectantes.
Quanto ao agente responsável pela lesão, os acidentes de trabalho com risco biológico comprovado distribuíram-se de acordo com a tabela 2. A agulha oca foi o agente mais frequentemente implicado neste tipo de acidentes. É, ao mesmo tempo, e de acordo com os estudos internacionais desenvolvidos, aquele que comporta um maior risco de transmissão de agentes infecciosos. Esse risco aumenta, ainda, de acordo com o calibre da mesma (MMWR, 2001).

Tabela 2 – Distribuição dos acidentes de trabalho com risco biológico comprovado em função do agente responsável pela lesão

	n	%
Agulha oca	53	60
Exposição mucosas	13	15
Agulha maciça	7	8
Instrumento cirúrgico maciço	6	7
Exposição de pele não íntegra	4	5
Outros	4	5

O sangue foi o líquido biológico contaminante em 91% dos casos. Outros líquidos biológicos com sangue estiveram associados a 6% dos acidentes. Por sua vez, o líquido ascítico e o líquido cefalorraquidiano estiveram implicados, respectivamente, em 2% e 1% dos casos.
A distribuição de agentes infecciosos identificados nestes 87 acidentes sintetiza-se na tabela 3.

Tabela 3 – Prevalência de agente(s) infeccioso(s) nos acidentes com risco biológico comprovado

Agente infeccioso	**n**	**%**
VHC	38	44
VIH	19	22
VHB	13	15
VHC + VIH	11	13
VHB + VIH	3	3
VHB + VHC+VIH	3	3

Pode-se constatar que o vírus da Hepatite C (VHC) foi o mais frequentemente implicado estando presente em 52 (60%) dos acidentes de trabalho com risco biológico comprovado. Esta constatação é importante na medida em que não existe, ainda, quimioprofilaxia pós-exposição recomendada para este tipo de vírus (MMWR, 2001; PURO *et al*., 2005). Desta forma, as medidas de prevenção contra picadas adquirem, aqui, um papel fundamental e exclusivo para evicção deste tipo de doença profissional.
Dos 36 acidentes de trabalho com líquido biológico contaminado com o vírus da imunodeficiência humana (VIH), 32 foram elegíveis para quimioprofilaxia após exposição com antiretrovirais. Destes, 2 profissionais recusaram a referida profilaxia.
Entre os 19 acidentes de trabalho com líquido biológico contaminado com vírus da Hepatite B (VHB), 7 ocorreram em profissionais não imunes para a doença. Nestes casos administrou-se imunoglobulina específica para este vírus e iniciou-se o esquema vacinal.
No decurso de tempo que compreende este estudo, não se verificou nenhum caso de seroconversão.

4. CONCLUSÕES

O programa de acompanhamento de acidentes com risco biológico comprovado levado a cabo pelo Serviço de Saúde Ocupacional do Hospital de Santa Maria tem-se mostrado eficaz. Tal facto revela-se quer pela redução dos acidentes de trabalho com risco biológico potencial quer pela ausência de casos de seroconversão, nomeadamente, para o vírus da hepatite B e vírus da imunodeficiência humana. Estes resultados são o reflexo da acção que o Serviço de Saúde Ocupacional tem vindo a desenvolver junto dos trabalhadores quer a nível de acções de formação quer pela divulgação de normas de boas práticas pela intranet quer pela participação no processo de escolha e aquisição de material com sistema de segurança incorporado.
Por outro lado tem-se desenvolvido um programa de vacinação contra o vírus da hepatite B e caracterização do estado imunitário para esse mesmo vírus. Contudo, a prevalência de trabalhadores imunizados deve ser melhorada tendendo para os 90 a 95% de respondedores à vacina.
Finalmente, e apesar do eventual aumento da notificação deste tipo de acidentes, fruto das campanhas de formação e informação que o Serviço de Saúde Ocupacional tem vindo a realizar, pretende-se que o seu número total continue a diminuir progressivamente, tal como tem acontecido até esta data, em virtude da generalização da adopção de medidas de prevenção primária.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PORTUGAL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. ALTO COMISSARIADO DA SAÚDE. COORDENAÇÃO NACIONAL PARA A INFECÇÃO VIH/SIDA (2009). Recomendações portuguesas para o tratamento da infecção VIH/SIDA, Novembro,. 67 – 102.

PORTUGAL. SPMT – SOCIEDADE PORTUGUESA DE MEDICINA DO TRABALHO (2010). Recomendações da Sociedade portuguesa de Medicina do Trabalho. Acidentes de Trabalho com exposição a sangue e a outros fluidos orgânicos. Lisboa,. 1-26.

Puro, V. et al. (2005). European recommendations for the management of healthcare workers occupationally exposed to hepatitis B vírus and hepatitis C vírus. *Eurosurveillance*. 10, 260 – 264.

USA. CDC (Centers for Diseases Control and Prevention) (1995). Case–control study of HIV seroconversion in health-care workers after percutaneous exposure to HIV-infected blood : France, United Kingdom and United States, January 1988 – August 1994. MMWR. 44. 929 – 933.

USA. CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (2001). Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational exposures to HBV, HCV and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *MMWR*. 50 : RR11 1 – 42.

USA. CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (2005). Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational exposures to HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *MMWR*. 54 : 1-17.

Werner, B. G., Grady, G. F. (1982). Accidental hepatitis-B-surface-antigen-positive inoculations: use of antigen to estimate infectivity. *Annals of Internal Medicine*. 97, 367 – 369.

Atividades na área de governança do Setor Hoteleiro, com enfoque para a higiene e segurança do trabalho

Activities in the area of governance in the hotel sector with a focus on hygiene and safety

Giamberardino[a], Viviane; Costa Jr, Hamilton[b]
[a]Pires Hotéis e Turismo Ltda, Avenida Brasil 1725, Balneário Camboriu – Santa Catarina – Brasil; vivianegmb@gmail.com
[b]Universidade Federal do Paraná - UFPR, Rua XV de Novembro 1288, Curitiba- Paraná - Brasil, hcosta@ufpr.br

RESUMO
O setor hoteleiro tem no seu corpo de colaboradores a base da realização de suas atividades. É dele que depende sua sobrevivência no mercado. O profissional da empresa hoteleira trata diretamente com pessoas, e tem como sua primordial responsabilidade satisfazer as necessidades dos hóspedes. Para tanto precisam estar capacitados para realizar suas atividades. Através do conhecimento, da educação, de treinamentos, os colaboradores irão trabalhar reduzindo e/ou eliminando os riscos inerentes às funções. O grau de risco para a atividade hoteleira é obtido através da utilização do CNAE no Quadro I da Norma Regulamentadora nº 4 – NR-4, o qual indica que o grau é igual a 2 (ANEXO 3). Dentre os profissionais envolvidos na hotelaria, a governança é o setor que está mais próximo dos clientes, sendo ele o responsável pela arrumação dos apartamentos, portanto tem como função principal zelar pelo conforto e bem estar dos hóspedes. A tarefa de limpeza e arrumação dos quartos é composta por várias atividades, realizadas com responsabilidades, utilizando equipamentos que são supervisionados pela chefe da governança. Essa função requer força muscular. Por estar em contato com as intimidades dos hóspedes, traz uma dimensão psíquica de sentimento de desconfiança. Este estudo foi elaborado um hotel situado em Balneário Camboriú, Santa Catarina, realizado por uma equipe de atualmente 14 (quatorze) camareiras, com idade variando entre 25 e 40 anos, das quais 50% possuem o primeiro grau completo. O horário de trabalho é das 8:00 às 16:20 horas, com intervalo de 01 hora para o almoço.Com a realização de observação in loco, entrevista, foi indicado a elaboração de material educativo para ser utilizado no treinamento dos colaboradores, composto por Procedimentos Operacionais Padrão, informações sobre a utilização de Equipamentos de Proteção Individual e Proteção Coletiva, elucidação da composição de produtos químicos. Também foi proposta a realização de palestras sobre combate a incêndio, orientação postural, ginástica laboral e a criação de um programa de valorização dos colaboradores com envolvimento dos seus familiares, promovendo a sensibilização de todos os envolvidos, dentro e fora da empresa, quanto às questões de Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho.
Palavras-chave*: Hotelaria, treinamento, EPI, procedimento operacional padrão*.

ABSTRACT
The main stream of the hotel business is defined by the workers who execute their activities. This kind of business depends on these workers to survive in the business world. The professional of the hotel business area deals directly to people and his primordial responsibility is to satisfy the guests needs. To do that he must have the knowledge for doing his activities. The degree of risk to the hotel activity is achieved through use of the CNAE in Table I of the Norm n º 4 - NR- 4, which indicates that the degree is equal to 2 (Annex 3). Among the professionals involved in the hospitality industry, governance is the sector that is closest to the customers, being responsible for the arrangement of rooms, therefore is mainly ensure the comfort and well being of guests. The task of cleaning and tidying of the rooms consists of various activities conducted with responsibilities, using equipment which are overseen by the head of governance. This function requires muscle strength. By being in touch with the innermost of the guests, bring a psychological dimension of feeling of distrust. This study was designed a hotel in Camboriu, Santa Catarina, conducted by a team of currently 14 (fourteen) maids, aged between 25 and 40 years, of which 50% have completed the first level. Working hours are 8:00 am to 16:20 pm, with an interval of 01 hours for almoço.Com carrying out on-site observation, interview, indicated the development of educational materials for use in employee training compound by Standard Operating Procedures, information on the use of Personal Protective Equipment and Collective Protection, elucidation of the chemical composition . It was also proposed to conduct lectures on firefighting, postural orientation, gymnastics and the creation of a program to develop employees' involvement with their families, promoting awareness of all stakeholders within and outside the company, the questions of Health, Environment and Safety.
Keywords: *Hotel, security, equipments of individual protection, standart operational procedures*.

1. INTRODUÇÃO

A empresa hoteleira tem o seu desempenho apoiado na formação de seus colaboradores que operacionalizam as suas atividades produtivas, uma vez que como qualquer outra organização prestadora de serviços, tem sua eficácia relacionada aos cuidados e diferenciais dispensados a sua clientela. Assim, o processo de acolhida e o tratamento concedido aos hóspedes durante a sua estadia são fundamentais para a construção da imagem desse tipo de empreendimento, pois é muito comum que a cordialidade dispensada aos clientes, bem como o empenho e dedicação dos colaboradores na realização das suas atividades e tarefas, consigam superar possíveis deficiências que venham a ser apresentadas pelo estabelecimento.

Contudo, em qualquer organização a eficiência dos colaboradores no cumprimento das suas ações cotidianas resulta de vários aspectos, dentre os quais se destaca a criação de um ambiente de trabalho, no qual a integridade física dos funcionários esteja preservada devido à presença de segurança e salubridade, possibilitando proteção contra os riscos que possam culminar em acidentes trabalhistas ou doenças

ocupacionais. Assim, ao oferecerem o bem-estar funcional, questões como segurança, higiene e salubridade relacionam-se ao que comumente é entendido por Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) e se constituem em subsídios que propiciam o reforço do moral dos trabalhadores (FERNANDES, 1996). Contudo, qualquer menção sobre qualidade de vida funcional traz consigo a análise das condições ambientais e físicas de execução dos cargos, uma vez que as mesmas são consideradas como determinantes para a obtenção de um nível satisfatório ou ótimo percebido pelos trabalhadores em relação a QVT.O descaso gerencial com a higiene e segurança do trabalho afetam de modo considerável a qualidade de vida dos colaboradores, uma vez que os mesmos estão submetidos aos riscos presentes nos ambientes de trabalho os quais podem gerar acidentes trabalhistas e/ou doenças ocupacionais. Além dos possíveis agentes de riscos detectados, existe como coadjuvante as deficiências na estruturação da organização do trabalho que agem agravando toda a problemática em estudo, pois sobrecarregam a mão-de-obra, originando fadiga física, desgaste emocional e stress. Além disso, favorece a ocorrência de acidentes e de doenças, sejam estas de maiores ou menores proporções, porém que intensificam o sentimento de descaso percebido pelos funcionários em relação às instituições da qual fazem parte.

Como conseqüência direta desses fatos, observa-se a mudança de comportamento do corpo funcional, verificado através da baixa motivação, apatia e da falta de compromisso com as atividades desempenhadas. Tais elementos ocasionam uma redução significativa na qualidade dos serviços oferecidos pelo hotel favorecendo o surgimento de reclamações e a perda de clientes e comprometendo o desempenho geral da empresa ao possibilitar a formação de uma imagem negativa do estabelecimento perante sua clientela. Como agravante, encontra-se a ausência de treinamentos e de uma política de recursos orientados para o desenvolvimento funcional predispondo a ocorrência de erros e falhas funcionais.

O hotel tem como missão essencial acolher o viajante. Isto significa alojá-lo. Portanto, o setor de governança, tratar-se, sem dúvida, da própria essência da empresa hoteleira. A Governança é o setor responsável pela maior área física do hotel que abrange os apartamentos, corredores, algumas áreas sociais e de serviço, as rouparias, além de atuar sobre as pessoas da higiene e limpeza. Ao analisar o serviço de andares, o primeiro tópico a ser enfocado é o apartamento, pois o mesmo é o principal produto vendido pelo hotel. Se o apartamento estiver estragado ou desarrumado não é vendido. Isto repercute negativamente para a empresa. Comenta-se até que o hotel poderia passar algum tempo sem gerente, mas não passaria sem a camareira. Daí a importância do seu serviço. Além disso, o hóspede deseja encontrar um excelente apartamento para poder repousar. Esta é uma das razões fundamentais do porquê de ele buscar um hotel. Daí a importância do trabalho da camareira, pois é ela que faz a "embalagem" final do produto chamado apartamento. A camareira deve zelar para que o apartamento esteja impecável a fim de que o hóspede se sinta bem no hotel e deve estar ciente das suas obrigações e das suas responsabilidades. O trabalho em questão é analisado em um hotel situado em Balneário Camboriú, Santa Catarina, na área de governança, mais especificamente na arrumação dos apartamentos e tem como objetivos, avaliar as atividades do setor de governança, com enfoque nas questões pertinentes à Higiene e Segurança do Trabalho, com intuito de alterar o comportamento dos colaboradores nesse setor, objetivando a mudança de consciência dos mesmos realizando um levantamento da situação quanto às questões pertinentes à higiene e segurança do trabalho no setor de governança, avaliar o perfil necessário que os colaboradores deverão ter para exercer as atividades e elaborar e validar material informativo para realização de treinamento e sensibilização dos colaboradores que exercem ou irão exercer as atividades pertinentes ao setor.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O grau de risco para a atividade hoteleira é obtido através da utilização do CNAE no Quadro I da Norma Regulamentadora nº 4 – NR-4, o qual indica que o grau é igual a 2. Uma empresa hoteleira pode ser entendida como sendo uma organização que, mediante o pagamento de diárias, oferece alojamento a clientela indiscriminada (CASTELLI, 1999). O hotel tem como missão essencial abrigar o viajante, ou seja, alojá-lo. Analisando sua estrutura organizacional, observa-se que a governança é o setor que se ocupa basicamente dos serviços dos andares, neste trabalho com enfoque principal na arrumação dos apartamentos, e da lavanderia/rouparia, como mostra o esquema abaixo. Nada impede que a governança se ocupe do setor de limpeza geral. Portanto, o setor de governança, trata-se, sem dúvida, da própria essência da empresa hoteleira.

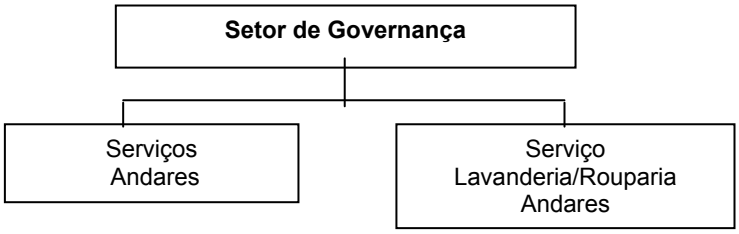


Figura 1 – Organograma do Setor de Governança

Uma chefe de governança deverá desempenhar, com competência, as muitas atividades do seu departamento, com profundo conhecimento e domínio de tudo o que necessita executar, pois esse conhecimento profundo será motivo de sucesso tanto dela como profissional, como do hotel. Ela dirige e coordena a supervisora, as camareiras e auxiliaries, tendo como algumas de suas atribuições:supervisionar e assistir as camareiras, supervisoras e auxiliares; organizar e distribuir o trabalho nas áreas de seu setor; responsabilizar-se pelo recebimento, cadastro e pela guarda de objetos e pertences esquecidos pelos hóspedes nos apartamentos ou em qualquer setor do hotel; administrar, controlar e programar, de acordo com as necessidades, as reposições

ou a manutenção de estoques de roupas e materiais tanto dos andares e rouparias; criar normas para controle de recebimento, estocagem e distribuição, entre as camareiras e o pessoal operacional, de todo o material por eles manuseado: roupas, equipamentos, utensílios, materiais de limpeza, artigos para venda no frigobar, etc.; supervisionar a limpeza e a organização das áreas sociais (salões, hall, corredores, escadas, etc.); supervisionar a limpeza e organização das copas de andares; participar e incentivar a realização de programas de treinamento interno para aprimoramento e aperfeiçoamento de tarefas, visando a qualidade em serviços.
Pela importância de seu cargo, não é necessário dizer que a Governanta deve ser uma pessoa íntegra, de personalidade forte, com espírito de liderança, experiente e sensível no trato com as pessoas, levando-se em consideração que os demais colaboradores a ela subordinados possam ter nível de instrução inferior. A disposição para o trabalho deve ser um exemplo jamais esquecido pela Chefe de Governança, pois ela deverá ser o exemplo e com isso inspirará confiança em seu pessoal e também nos hóspedes, colegas e nas chefias. No atendimento ao hóspede, a Chefe de Governança deve ser solícita, cortês e educada, mantendo sempre a distância profissional sem ser fria no trato e sem exagerar nas amabilidades. No trato com os colaboradores diretos e com o pessoal de outros setores deverá ser hábil, segura, compreensiva, educada e, principalmente, saber contornar situações difíceis com clã e tranqüilidade. Deverá saber demonstrar e praticar bons exemplos profissionais, os quais tornar-se-ão incentivo para seu pessoal.

2.1. Amostra da Pesquisa
O estudo em questão foi analisado em um hotel situado em Balneário Camboriú, Santa Catarina, realizado por uma equipe de atualmente 14 (quatorze) camareiras, com idade variando entre 25 e 40 anos, sendo que 50% das colaboradoras possuem o primeiro grau completo. O horário de trabalho é das 8:00 às 16:20 horas, com intervalo de 01 hora para o almoço. As horas-extras são compensadas através da concessão de folgas. Com relação à forma de recrutamento e seleção foi verificado que a empresa não possuia um padrão, sendo do mesmos feitos através da colocação de avisos de existência de vagas, bem como, pela indicação dos funcionários mais antigos.
O treinamento era executado de maneira informal consistindo em orientações dadas pela chefe do setor e pelas colaboradoras mais antigas, assim como as ordens eram feitas verbalmente, havendo poucas ordens escritas. A avaliação do trabalho executado também era realizada informalmente, realizada apenas pela chefe do setor.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Condições Ambientais de Trabalho
Considera-se como mobiliário todos os objetos que influenciam na postura das camareiras, sendo eles: cama box (solteiro e/ou casal), mesa de cabeceira, TV, frigobar, ar condicionado, telefone, piso – que pode ser cerâmico, madeira ou carpete, carrinho de limpeza, aspirador de pó, lixeiras, vaso sanitário, bidê, pia, box de vidro temperado, banheira de hidromassagem, secador de cabelo, metais, tapete, armário, sofá, luminárias, abajures. O mobiliário apresenta algumas dificuldades para o trabalho realizado como, por exemplo, o peso e tamanho dos colchões. Quando os quartos com cama de casal estão lotados, o hotel hospeda um casal juntando duas camas de solteiro. Essas duas camas de solteiro formam o que se chama de “cama francesa”, cuja troca de lençóis é dificultada exigindo dois lençóis e uma técnica de dobra diferente, de acordo com o padrão estabelecido pelo hotel. Outro fator é referente ao carrinho de serviço, que não entra no apartamento, fazendo com que a camareira tenha que se deslocar para pegar e deixar objetos nele. Ele também não comporta quantidade suficiente dos itens necessários para a arrumação, o que a leva a parar seu trabalho e andar até a rouparia localizada no andar ou até o almoxarifado onde ficam estocados os materiais.

3.2. As três Dimensões da Carga de Trabalho
Identifica-se as três dimensões da carga de trabalho, segundo a classificação de Wisner (1994). A primeira delas é a carga física que está associada às queixas de cansaço. Relacionamos o grande esforço físico, principalmente, às situações como a arrumação da cama, devido ao peso do colchão e à limpeza da banheira. A segunda dimensão identificada é de natureza cognitiva. As camareiras memorizam uma série de regras que devem ser seguidas na arrumação dos quartos. Tais como: dispor a cadeira da varanda com angulação de aproximadamente 45º graus. É necessário saber exatamente em cima de qual ladrilho posicionar o móvel; conhecer todos os procedimentos de segurança. Deverão aplicá-los com precisão e já em estado de tensão; entender e preencher o relatório de cada quarto após a limpeza. É necessário concluir quantas pessoas estão no quarto observando pequenos detalhes, tais como, o número de sapatos de numeração diferente, roupas femininas, masculinas e de variados tamanhos e escovas de dente.
A terceria dimensão é o aprendizado das expressões de linguagem utilizadas pelas camareiras na comunicação interna tais como: “*check-in*”, “*check-out*”, que devem ser rapidamente incorporadas ao vocabulário das colaboradoras. Além disso, devem sempre estar atentas aos detalhes que denotam a singularidade de cada quarto como a definição do número de amenities segundo a categoria do cliente, a prioridade de limpeza dos quartos que estão de saída, etc. O uso de bip/rádio de comunicação interna também pode ser considerado como um fator a mais para o componente cognitivo da carga de trabalho. Aprender a manusear o bip é uma tarefa extra e exige raciocínio para seguir o passo a passo do processo.
Quanto à dimensão psíquica percebe-se que as camareiras sentem-se muito pressionadas já que são sempre controladas. Como exemplo disto pode-se citar o uso de bips, visto acima, e o fato de haver uma permanente supervisão do trabalho por elas realizado gerando como consequência uma sensação de desconforto em estar constantemente sujeito à aprovação de seus supervisores. Outro aspecto da dimensão psíquica está ligado às possíveis exigências dos hóspedes, por vezes até ríspidos, fazendo com que as camareiras temam qualquer tipo de reclamação que possa vir deles.

Com relação ao esforço físico, o esforço diário exigido, comprovado pelas queixas de dores nas costas, e principalmente dores nos pés e cansaço ao final do dia, pode ser uma das causas do aparecimento de lesões por esforços repetitivos nesta função. Quando ocorre a primeira vez, as lesionadas seguem corretamente as prescrições médicas. Entretanto, na recaída na doença repetem o mesmo tratamento não se dando conta que o grau da lesão pode avançar, e ter consequências mais graves. Isto mostra o total desconhecimento, por parte das camareiras, das doenças profissionais que podem acometê-las. Outros fatores que colaboram para a sensação de cansaço ao final da jornada são o alto grau de carga cognitiva e o controle intenso por parte da chefe de governança, da gerência.
A metodologia utilizada foi a observação direta do setor de governança por meio de entrevista e observações, bem como a utilização do check-list elaborado pelo Prof. Iseu Reichmann Losso, MSc, o qual está dividido em cinco partes principais, cada uma delas representa um dos itens da norma NR-17. A adoção dessa metodologia teve como objetivo observar o comportamento e analisar os modos operatórios dos trabalhadores, contribuindo para a identificação de problemas ergonômicos.
Através dos relatos e da aplicação da metodologia acima indicada, constatou-se que alguns itens da NR-17 – Ergonomia, não estavam sendo atendidos, tais como, item 17.2.2, o qual trata de transporte manual de cargas, está sendo desrespeitado principalmente em função do peso do mobiliário existente e voltado para hotelaria; 17.2.3 – treinamento ou instruções para o transporte manual regular de cargas, não atendido pela falta dos mesmos, ocasionando assim a realização do trabalho de maneira incorreta; reiterado pelo item 17.6.1 – organização do trabalho, enfatizando a falta de procedimentos e cursos para aperfeiçoamento do profissional envolvido.
No que diz respeito aos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), houve críticas às luvas, através da alegação de que perdem a sensibilidade das mãos, bem como ao uniforme, o qual retém muito calor, causa desconforto e restringe a adoção de determinadas posturas. Uma constatação importante é a de que o carrinho de serviço cumpre um papel de barreira à entrada de pessoas no interior do quarto, significando segurança e, portanto preservação pessoal para as camareiras. Este aspecto está relacionado à desconfiança citada anteriormente.

3.3. Pontos Críticos do Ambiente de Trabalho

Durante a execução dos serviços, as camareiras podem ficar expostas aos seguintes riscos: Químicos: manuseio de produtos de limpeza, poeiras; Físicos: ruídos de equipamentos (ex.: aspirador de pó); Biológicos: contato com roupas sujas, bem como, contato com preservativos usados pelos hóspedes; Ergonômicos: postura, movimentos repetitivos; Acidentes/Mecânicos: cortes, quedas, atos inseguros.
Tais riscos possivelmente podem gerar os seguintes danos: intoxicação, alergias, cortes, fraturas, irritações, dores lombares, dores nos membros inferiores. Para diminuir/eliminar os riscos e possíveis danos acima relacionados, indica-se medidas de controle: utilização de produtos químicos para limpeza com menos concentração e menos agressivos, utilização de todos os EPI's indicados e entregue às colaboradoras – tais como, luvas, sapatos antiderrapantes, tocas nos cabelos, roupas apropriadas e confortáveis, treinamento e capacitação das colaboradoras, manutenção dos equipamentos utilizados para a execução dos serviços.
Um aspecto paradoxal observado refere-se às situações de desconforto sentidas pelas colaboradoras também no que tange ao tema da confiança que o hotel deposita nelas. O fato de serem revistadas todos os dias, no início e ao final de cada turno, é desconfortável. Entretanto, o que pôde ser percebido é que entendem a revista como um dispositivo de segurança para elas mesmas, já que pode isentá-las de uma acusação de roubo, por exemplo.

4. CONCLUSÕES

No trabalho, as necessidades básicas estão refletidas através da preocupação por condições mais agradáveis de execução das tarefas, abstenção do esforço físico ou desconforto. Em um segundo nível está à necessidade de segurança, traduzida por meio da preocupação com os benefícios, como: assistência médica, plano de aposentadoria, condições seguras de trabalho e padrões definidos de desempenho. A falta de atendimento de qualquer uma dessas necessidades gera tensão ou desconforto, afetando a qualidade de vida dos indivíduos no trabalho.
Nesse sentido, o descaso gerencial com a higiene e segurança do trabalho afetam de modo considerável a qualidade de vida dos colaboradores, uma vez que os mesmos estão submetidos aos riscos presentes nos ambientes de trabalho os quais podem gerar acidentes trabalhistas e/ou doenças ocupacionais. Além dos agentes de riscos detectados, existe como coadjuvante as deficiências na estruturação da organização do trabalho que agem agravando toda a problemática descrita, pois sobrecarregam a mão-de-obra, originando fadiga física, desgaste emocional e stress. Além disso, favorece a ocorrência de acidentes e de doenças, sejam estas de maiores ou menores proporções, porém que intensificam o sentimento de descaso percebido pelos funcionários em relação às instituições da qual fazem parte.
Como consequência direta desses fatos, observa-se a mudança de comportamento do corpo funcional, verificado através da baixa motivação, apatia e da falta de compromisso com as atividades desempenhadas. Tais elementos ocasionam uma redução significativa na qualidade dos serviços oferecidos pelo hotel favorecendo o surgimento de reclamações e a perda de clientes e comprometendo o desempenho geral da empresa ao possibilitar a formação de uma imagem negativa do estabelecimento perante sua clientela. Como agravante, encontra-se a ausência de treinamentos e de uma política de recursos orientados para o desenvolvimento funcional predispondo a ocorrência de erros e falhas funcionais.
De modo conclusivo, as relações estabelecidas nesse estudo permitem compreender que existe um beneficio direto para os indivíduos e a organização em se instituir um ambiente funcional em que sejam respeitados, devidamente implementados e controlados todos os mecanismos que visem à proteção da integridade física dos membros organizacionais, colaborando para que exista qualidade de vida no trabalho e se instaure um clima

favorável para o desenvolvimento das atividades e tarefas funcionais. Para tanto, a cultura da organização deve contemplar pressupostos positivos em relação a tais fatores para que possa permitir o delineamento de políticas no âmbito da empresa cujo embasamento não esteja centralizado apenas na proteção do patrimônio físico como máquinas e instalações, mas, sobretudo em relação ao contingente humano que operacionaliza as atividades sendo o responsável direto pelo desempenho organizacional principalmente nas organizações de serviço, considerando o seu aspecto de intangibilidade junto ao seu consumidor.

A primeira sugestão está ligada a elaboração de um material para ser utilizado nos treinamentos de colaboradores, sendo composto por Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), questões sobre os fatores de riscos ligados à função. Propõe-se um programa de treinamento "*on the job*", acompanhado de uma campanha para que as camareiras coloquem em prática o que tenham aprendido com o curso. A capacitação também incluirá o significado dos termos técnicos usados na Governança, o uso do bip/rádio de comunicação interna e outros equipamentos, o esclarecimento sobre os componentes químicos dos produtos manipulados e de seus possíveis riscos para a saúde, bem como palestras com profissionais habilitados apresentando os mais variados temas sobre Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, tais como orientação postural, ginástica laboral.

Outra sugestão concerne ao uniforme que poderá ser remodelado num tecido compatível à estação do ano, ou seja, menos quente no período de verão e mais quente para o período de inverno, e em modelos mais confortáveis para a execução das diferentes tarefas. Quanto aos equipamentos, indica-se que o carrinho utilizado seja o mais leve possível, capaz de acondicionar o aspirador de pó e o número suficiente de toalhas e lençóis evitando assim que as camareiras tenham que parar sua arrumação para repor nos carrinhos. O aspirador de pó não é um instrumento de trabalho pesado, mas inconveniente.

Sobre a questão de levantamento de cargas, cujo enfoque principal está voltado para os mobiliários tais como camas e criados-mudo, irá ser informada aos fornecedores esta preocupação, solicitando que estudos sejam realizados para a fabricação de produtos voltados à hotelaria, mais resistentes, mas com matérias-primas mais leves.

Este estudo será utilizado pelo setor de Recursos Humanos, para a sensibilização dos funcionários, quanto às questões das funções, necessidade e o porquê da obrigatoriedade do uso de EPIs, bem como salientar os benefícios de cursos de capacitação e de treinamentos e a adoção de normas e procedimentos para a execução dos serviços.

Será encaminhada à Direção do hotel a proposta da criação de um programa de valorização dos colaboradores, composto por palestras com orientações para a melhoria da qualidade de vida tanto profissional quanto pessoal, com a participação dos familiares.

Quanto à gestão, existem problemas que devem ser acompanhados em tempo real. Em épocas de alta temporada, como carnaval e ano novo, a governança deve gerenciar variabilidades para que seja capaz de atender aos hóspedes em tempo hábil e com o menor número de ocorrências. Uma ocorrência pode ser uma luminária que não acende ou a água de um chuveiro que não aquece. O acompanhamento de maneira próxima, leva à uma rápida resolução do problema, atendendo melhor seu hóspede, que fica mais satisfeito consequentemente, fidelizado.

Com a metodologia utilizada foi possível não só identificar problemas ergonômicos, como também perceber a complexidade da situação de trabalho. Foi feito o acompanhamento da execução das atividades das camareiras, sendo possível, no decorrer deste estudo, abordar algumas questões, mas com a consciência de que não foram esgotadas. Uma das dificuldades de gestão do setor de serviço é transpor as ferramentas de abordagem quantitativa, qualitativa e econômica. A dificuldade de quantificação de tais indicadores leva a uma complexidade na mensuração da eficiência e eficácia.

A dimensão qualitativa é parte inseparável das atividades de serviço. Para avaliar a eficiência de um segmento do setor de serviços é necessária a análise de caso por caso da prestação, devido a dificuldade de padronização dos processos e impossibilidade do uso de indicadores econômicos quantitativos somente. É necessário levar-se em conta a experiência, conhecimento e competências dos diferentes sujeitos envolvidos na atividade.

Finalmente, conclui-se que a dificuldade de medição encontrada neste segmento, em virtude da ampla importância de suas características qualitativas, é um fator que merece uma atenção especial.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albrecht, K. Revolução nos serviços: como as empresas podem revolucionar a maneira de tratar os seus clientes. São Paulo: Pioneira, 1992.

Candido, I. Controles em Hotelaria . 4. ed. Caxias do Sul:Educs, 2001.

Cardela, Bendito. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada á missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas, 1999.

Castelli, G. Administração Hoteleira. 6. ed.rev.e ampl. Caxias do Sul: Educs, 1999. 731p.

Cavassa, César Ramírez. Hotéis: gerenciamento, segurança e manutenção. Tradução de Claudia Bruno Galvãn. São Paulo: Roca, 2001.

Fernandes, Eda Conte. Qualidade de vida no trabalho. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

Grandjean, Etienne. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 2. ed. Porto Alegre : Bookman, 1998.

Losso, Iseu Reichmann e Ribeiro, Ozires de Jezus. Check-list – Monografia em Eng. de Segurança do Trabalho . Curitiba. Universidade Federal do Paraná, 1995

Teboul, J. Gerenciando a dinâmica da qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

Vidal, M.C.R. Ergonomia na Empresa: util, prática e aplicada. 2. ed., Rio de Janeiro, Editora Virtual Cientifica, 2002.

Wisner, A. Organização do Trabalho, carga mental e sofrimento psíquico. In: A inteligência no Trabalho, São Paulo: Fundacentro, 1994.

Acidentes com máquinas: análise e prevenção

Accidents with machinery: analysis and prevention

Gomes, Emanuel[a]; Barroso, Mónica[c]
[a] Autoridade para as Condições de Trabalho, Lisboa, emanuel.gomes@act.gov.pt
[b] Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Felgueiras, IPP, ejg@estgf.ipp.pt
[c] Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, UM, mbarroso@dps.uminho.pt

RESUMO
Apresentam-se os resultados finais de um estudo efectuado a partir da análise de inquéritos de acidente de trabalho mortais ocorridos com máquinas, efectuados pelos inspectores da Autoridade para as Condições de Trabalho. Um dos objectivos do estudo foi a caracterização da sinistralidade mortal ocorrida durante a utilização de máquinas e a análise das suas causas. Foi para o efeito utilizada a metodologia de estatísticas europeias de acidentes de trabalho (EEAT) (Eurostat, 2001) e o método WAIT (Jacinto, 2005). Os resultados obtidos permitem identificar as disposições legais mais frequentemente violadas nos acidentes analisados e caracterizar as medidas de prevenção necessárias.
Palavras-chave: segurança de máquinas, acidentes mortais, EEAT, análise de acidentes, legislação

ABSTRACT
This paper presents the final results of a study made from the analysis of reports of fatal accidents at work occurred with machinery, made by inspectors from the Working Conditions Authority. One of the goals of the study was the characterization of the accidents and the analysis of their causes. To accomplish this goal it was used the European Statistics on Accidents at Work (ESAW) (Eurostat, 2001) and the WAIT method (Jacinto, 2005). The results obtained enable the identification of legal requirements that were more often violated in the accidents analyzed and the prevention measures that are needed.
Keywords*:* safety of machinery, fatal accidents, ESAW, accident analysis, legislation

1. INTRODUÇÃO

O estudo efectuado consistiu na análise de uma amostra de inquéritos de acidente de trabalho mortais ocorridos com máquinas nos anos de 2004 e 2005, efectuados pelos inspectores da ACT. Estes inquéritos constituem uma valiosa fonte de informação relativa às causas dos acidentes de trabalho mortais registados nos últimos anos em território nacional continental. O estudo tinha por objectivo a caracterização desse tipo de sinistralidade, através da utilização da metodologia de estatísticas europeias de acidentes de trabalho (EEAT)(Eurostat, 2001), e o estudo da eficácia da implementação de legislação comunitária sobre máquinas e equipamentos de trabalho, na redução dos acidentes com máquinas e equipamentos de trabalho, na medida em que contemplem, ou não, medidas de prevenção dirigidas às principais causas dos acidentes.

Hale (1998) classifica as regras de segurança segundo três tipos: regras que definem objectivos a atingir; regras que definem a forma de tomada de decisão quanto às acções a empreender (regras processuais); e regras que definem acções concretas que devem ser levadas a cabo (regras prescritivas). O conjunto de regulamentação analisado enquadra-se no tipo de regra prescritiva, embora a sua formulação possa por vezes suscitar dúvidas, pois permitem o recurso a soluções que não se encontram explícitas na regulamentação.

Foram já apresentados alguns resultados desse estudo (Gomes, 2007, 2008), que indicam a existência de disposições legais ineficazes na prevenção de acidentes com máquinas e ainda a existência de lacunas na regulamentação em estudo. As disposições legais relacionadas com procedimentos de manutenção, execução de trabalhos junto a equipamentos móveis e formação de condutores foram consideradas ineficazes. Verificou-se ainda que existem lacunas relacionadas com protecção contra reviramento em tractores, manobra de equipamentos móveis e de elevação de cargas em locais perigosos e delimitação das vias de circulação. Do estudo efectuado seria ainda interessante conhecer quais as disposições legais mais frequentemente violadas nos acidentes analisados e as medidas de prevenção adequadas para evitar esse tipo de ocorrências.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi efectuada a análise das causas dos acidentes por aplicação da metodologia WAIT, para em seguida associar cada factor de causalidade do acidente a uma categoria de medida preventiva, esta ultima definida tendo por base a legislação vigente e aplicável. Essa associação é feita com base no conhecimento das boas práticas aplicadas ao tipo de actividade em que o acidente ocorreu, bem como dos requisitos de segurança que cada tipo de máquina deve observar.

Nessa análise foram considerados os diplomas de transposição da Directiva Máquinas e da Directiva Equipamentos de Trabalho, e ainda as regras técnicas sobre as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis, locais de trabalho, locais e postos de trabalho das indústrias extractivas a céu aberto ou subterrâneas e o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras.

O conjunto de registos de acidentes a analisar foi definido tendo como critério principal de selecção o facto de ter ocorrido em actividades que envolvem uma interacção directa com máquinas ou equipamentos de trabalho. Da análise de 366 registos de acidente mortais ocorridos em território nacional, 197 em 2004 e 169 em 2005, foram identificados 161 acidentes, em que o agente material da actividade física específica, do desvio ou do contacto lesão corresponde a um equipamento de trabalho.

Dividiu-se em seguida a amostra em análise por famílias de máquinas: máquinas de terraplenagem e de construção de estradas, carros automotores de movimentação de carga (empilhadores), tractores agrícolas e florestais, veículos de transporte de carga, equipamentos de elevação de cargas e outras máquinas, aonde se

incluem as restantes máquinas, não pertencentes às categorias anteriores, numa categoria que corresponde às máquinas fixas em que os principais riscos são normalmente de origem mecânica.
A aplicação do método WAIT na análise de acidentes "in-situ" contempla uma fase de recolha de informação, seguida da identificação das falhas activas e o estabelecimento de factores influenciadores que contribuíram para cada uma das falhas activas encontradas. No caso da análise de acidentes através dos inquéritos, foi iniciada a análise com a recolha da informação constante no inquérito, complementada, sempre que necessário, por informação relativa ao risco que esteve na origem do acidente e sobre acidentes similares. A identificação das falhas activas foi efectuada numa perspectiva sequencial de identificação de desvios, estando subjacente a utilização da metodologia da árvore de falhas. As condições latentes foram incorporadas na análise ao nível dos factores influenciadores, ou seja, aquilo que criou condições para que a falha activa viesse a acontecer. A fase seguinte e final da metodologia consistiu na associação entre factores influenciadores e legislação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise efectuada mostrou que são os equipamentos de trabalho móveis e de elevação de cargas os que mais contribuem para os acidentes ocorridos. De facto este tipo de equipamento esteve envolvido em 79 % dos acidentes analisados, destacando-se o contributo de apenas 7 tipos de máquina para cerca de metade dos acidentes: tractores agrícolas (21), empilhadores de garfos (12), escavadoras hidráulicas (12), pás carregadoras (11), pesados de mercadorias (10), pesados de mercadorias com semi-reboque (8) e dumpers (7). Os sectores de actividade em que se verifica maior sinistralidade são a construção civil (34,2%), a indústria transformadora (25,5%), agricultura (19,9%) e indústria extractiva (9,3%), e cerca de dois terços dos acidentes ocorreram em empresas com menos de 50 trabalhadores. Analisando os tipos de máquinas envolvidos nos acidentes (Figura 1), constata-se que os acidentes com aparelhos de elevação e máquinas de terraplenagem ocorreram sobretudo na Construção Civil. Na Indústria Transformadora predominam os acidentes com empilhadores e outras máquinas. Já os tractores dominam quando se analisam os acidentes ocorridos na Agricultura. Na indústria extractiva e nos transportes e armazenagem, os acidentes ocorreram com apenas duas famílias de máquinas (outras máquinas: instalações de ar comprimido e sistemas mecânicos de transporte; máquinas de terraplenagem). Nos transportes e armazenagem os acidentes ocorreram predominantemente com veículos de transporte e empilhadores.

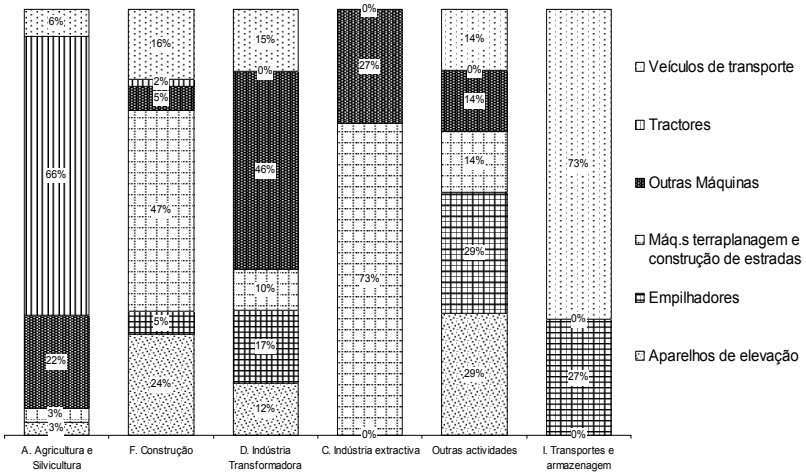


Figura 1 - Distrib. dos acidentes por sector de actividade e família de máquina

O estudo detalhado da causalidade dos acidentes foi efectuado através da metodologia WAIT. Aplicando a metodologia correspondente à fase simplificada do método aos 161 acidentes seleccionados, foram encontradas 282 falhas activas, principalmente falhas humanas ("HUM", 68.4%) e técnicas (equipamentos e edifícios "E&E", 30.5%). Quando é analisada a distribuição das diversas classes de falhas activas por família de máquina, verifica-se a existência de situações díspares (Tabela 1). No caso da família "outras máquinas" o número de falhas associadas a equipamentos ultrapassa o número de falhas humanas. As falhas técnicas detectadas, em 68% dos casos estão relacionadas com a concepção dos equipamentos, a maior parte das quais têm a ver com a insuficiência da protecção contra riscos mecânicos associados às partes móveis das máquinas.
Também nos tractores se verifica um número elevado de falhas técnicas, associado em 89% dos casos a problemas de concepção, por ausência de protecção contra o risco de reviramento. Quanto às máquinas de terraplenagem, o elevado número de falhas humanas registado decorre da natureza da actividade desenvolvida, essencialmente associada à condução de máquinas. As falhas técnicas associadas a estes equipamentos ocorreram em apenas 17% dos casos. Deste valor, 60% das falhas tiveram origem em problemas de concepção, 33% em problemas estruturais e apenas 7 % estiveram associados à existência de componentes defeituosos. Situação similar acontece com os empilhadores e veículos de transporte. No caso dos equipamentos de elevação as falhas técnicas estão mais associadas a falha estrutural ou de componentes (60%) do que à concepção (40%).

Classificação das falhas activas	Ap. elevação	Empilhadores	Máq.s terrapl.	Outras Máquinas	Tractores	Veículos transp.
Acidentes	21	15	43	34	22	26
Falha humana HUM	24	23	69	22	23	32
Equipamentos E&E	10	6	15	28	18	9
Outras classes			2			1

Tabela 1 – Distribuição das falhas activas por família de máquina (N=282)

Às falhas activas identificadas foram associados 301 factores influenciadores, em que se destacam os problemas ligados aos equipamentos (28%), a inexperiência (18%), os procedimentos (23%) e o layout inadequado do local de trabalho (17%) (Tabela 2).

Factores influenciadores			
Grupo	Factor		% de factores identificados
Local e ambiente circundante	Iluminação insuficiente	A2	1 %
	***Layout* inadequado**	**A7**	**17 %**
Tarefa e trabalho	Infl. trabalho outros	B2	1 %
	Inexperiência / não familiarizado com tecnologia	**B8**	**18%**
Informação, comunicação e equipamento	**Procedimentos inadequados**	**C1**	**23 %**
	Etiquetagem	C4	1 %
	Complacência	C6	5 %
	Equipamentos inadequados	**C7**	**28 %**
	Problemas de manutenção ou instalação	C8	7 %

Tabela 2 – distribuição dos factores influenciadores (N=301)

Apresenta-se na Figura 3 a análise dos factores por família de máquina. Da sua análise é de destacar a maior importância dos factores ligados ao *layout* durante a utilização de tractores e empilhadores quando comparados com as outras máquinas. Já quanto aos factores técnicos ligados ao equipamento, assumem especial importância os tractores e as outras máquinas. O factor C6 "complacência" está associado à prática de condução de máquinas móveis sem utilização dos meios de retenção, normalmente o cinto de segurança, sendo por essa razão que este factor foi identificado apenas nas máquinas móveis. Os problemas de manutenção ou instalação e os ligados aos procedimentos de utilização, encontram-se maioritariamente ligados aos aparelhos de elevação. A inexperiência surge como factor importante nas máquinas móveis (empilhadores e máquinas de terraplenagem), pois trata-se de equipamentos que, por estarem muitas vezes à disposição de um grande número de trabalhadores, acabam por ser utilizados por quem não tem formação para o fazer. No caso das "outras máquinas", o factor inexperiência assume especial importância durante os trabalhos de manutenção e ajuste.

Durante a análise efectuada foram identificadas 27 regras de segurança, ou se preferirmos, regras jurídicas, pertencentes ao DL 50/2005 (Directiva Equipamentos de Trabalho), 11 pertencentes ao DL 103/2008 (Directiva Máquinas), e 11 pertencentes a outros diplomas. Estas foram associadas aos diversos factores influenciadores de acordo com a Tabela 3.

Os requisitos legais associados ao factor C7 "equipamentos inadequados", estão relacionados com prevenção dos riscos mecânicos e os associados à mobilidade das máquinas, como inexistência de dispositivos que superem os riscos decorrentes de uma insuficiência de visão directa, de meios de protecção contra os riscos de capotamento ("Roll Over Protection Structure" ou ROPS) e de meios de retenção dos condutores (como cintos de segurança). Estes requisitos deveriam ter sido incorporados na máquina no próprio acto de concepção e fabrico, no caso de máquinas abrangidas pela Directiva Máquinas, ou pelo utilizador, no caso de máquinas que não se encontram nessas condições. Nos tractores, o factor C7 "equipamentos inadequados" relaciona-se quase exclusivamente com a inexistência de meios de protecção contra os riscos de capotamento e de meios de retenção dos condutores. Neste caso apenas em 25% dos casos podem ser associados requisitos legais relevantes para este factor, acontecendo que em 75% dos casos não foi possível associar qualquer requisito legal. Esta situação acontece porque muitos dos casos considerados ocorreram com tractores matriculados antes de 1994, os quais não estão dotados de ROPS no momento da sua matrícula e também não estão sujeitos à obrigatoriedade da sua montagem durante a utilização.

O factor C1 “procedimentos inadequados” aparece associado aos procedimentos de consignação e ao acesso para efectuar manutenção, à necessidade de realização de trabalhos em locais nos quais também se deslocam máquinas, à elevação de trabalhadores com equipamentos inadequados. Em 76% dos casos existem referências legais ligadas a este factor. No que diz respeito às situações em que não foram identificados requisitos legais, estas prendem-se com a inexistência de procedimentos de auxílio ao manobrador de equipamentos móveis, durante a manobra em locais estreitos, com risco de despenhamento ou em que existem linhas eléctricas de distribuição de energia eléctrica.

Quanto ao factor B8 “inexperiência / não familiarizado com tecnologia” constatou-se que os requisitos legais existentes na legislação analisada estão relacionados com a obrigatoriedade da habilitação para a condução de equipamentos móveis. Essa habilitação pode ser a posse de carta de condução de categoria apropriada ao veículo, incluindo tractores, ou de certificado de aptidão profissional para o exercício da actividade em causa. Relativamente aos factores identificados, mas não associados à legislação em análise, podemos referir o trabalho com tecnologias novas sobre as quais o trabalhador não se encontra suficientemente familiarizado, como a introdução de automatismos, mudança no tipo de máquina e novos procedimentos, ou a admissão recente de trabalhadores. A análise da profissão dos operadores das máquinas envolvidas nos acidentes revela que 41,6% não têm profissão relacionada com a operação ou condução das máquinas. Os trabalhadores não qualificados constituem 18% do total, que aumenta para 22% na indústria transformadora e para 28,1 % no sector da agricultura. Vale a pena referir que em 63% dos acidentes analisados, foi o operador ou condutor da máquina a vítima do acidente e nos restantes 37% foi outro trabalhador que não o manobrador a sofrer o acidente.

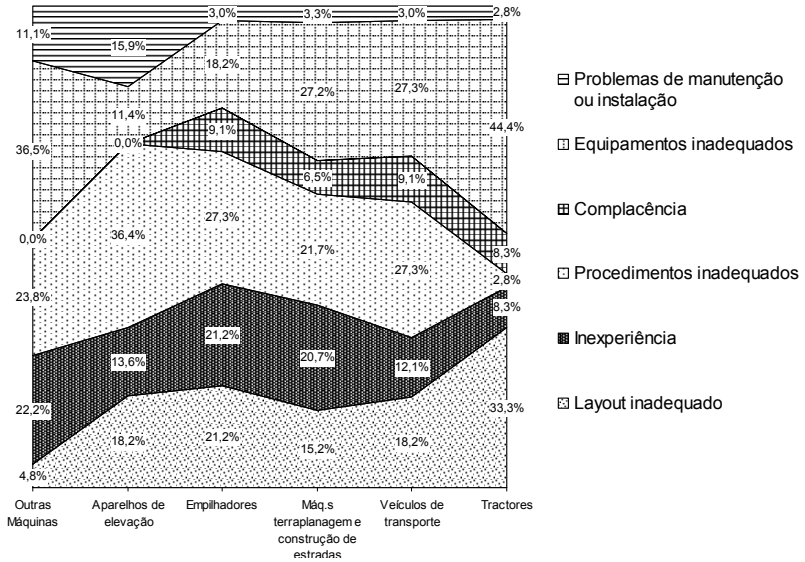


Figura 3 – Factores influenciadores por família de máquinas

O factor A7 “layout inadequado” aparece associado às medidas de separação entre veículos e peões, à existência de espaço livre em torno da máquina para manobra, à qualidade dos pavimentos, à existência de barreiras que impeçam a aproximação de linhas de alta tensão e à estabilidade de patamares de circulação, manobra e descarga de veículos.

A partir da análise efectuada podem ser apresentados resultados que podem contribuir para a prevenção de acidentes, consoante o tipo de máquina utilizada, quer sejam máquinas fixas ou móveis, incluindo tractores.

3.1. Máquinas fixas (Outras máquinas)

Um dos requisitos legais mais significativos associados ao factor “Equipamentos inadequados” foi o da inexistência de meios de protecção contra riscos mecânicos. Estes acidentes ocorreram em máquinas e instalações de grandes dimensões que não se encontravam adequadamente protegidas contra os riscos mecânicos. No entanto, as medidas de protecção contra este tipo de risco são bem conhecidas e existem orientações claras quanto ao tipo de soluções que devem ser adoptadas.

Muitos destes acidentes ocorrem actualmente com sistemas automatizados, em virtude da sua utilização generalizada. Backstrom (1998) refere que com a introdução da automatização os acidentes com partes móveis devem-se cada vez mais a acidentes provocados por movimentos controladas por computador, tendo-se verificado que estes acidentes tinham consequências mais graves do que outros acidentes ocorridos com parte móveis em máquinas não automatizadas. Um estudo de 76 acidentes relacionados com automatização efectuado por Backström (1997), revelou que em 84% dos casos (64) uma falha do equipamento contribuiu para o acidente. Na maior parte dos casos (55%), essa falha manifestou-se sob a forma de perturbações no fluxo produtivo (encravamento de peças ou de partes da máquina). A maior parte das falhas era conhecida anteriormente ao acidente e muitas delas foram devidas a desgaste do material, o que sugere que as práticas de manutenção assumem um papel preventivo importante. Outro estudo efectuado por Backström (2000), envolvendo também um conjunto de 76 acidentes relacionados com automatização revela que em 41% dos acidentes não existiam dispositivos de protecção (barreiras imateriais, comandos a duas mãos ou outros diapositivos sensíveis à presença do operador) ou protectores contra os riscos mecânicos. Nesses casos os operadores deveriam seguir um procedimento que consistia na activação da paragem da máquina antes de entrar na zona perigosa. Nos casos em que existiam medidas de protecção verificou-se que em 47% dos casos não eram usadas, em 26% não paravam todos os movimentos, em 18% eram ineficazes e em 6% dos casos os dispositivos de protecção sofriam de anomalias. Conclui-se que o maior problema no trabalho com sistemas automatizados resulta da inexistência de medidas de protecção contra riscos mecânicos ou da sua não utilização e que a ocorrência de perturbações no fluxo produtivo contribui para ocorrência de acidentes.

De outra forma, verificou-se que o requisito legal mais significativo associado ao factor ”procedimentos inadequados” está relacionado com a existência de procedimentos para o bloqueio das fontes de energia

(consignação) durante trabalhos de manutenção e para a realização de trabalhos de manutenção com o equipamento parado. Em especial a referência aos procedimentos de consignação das fontes de energia surge na regulamentação, no artigo 21º do DL 50/2005, como "Os equipamentos de trabalho devem dispor de dispositivos claramente identificáveis, que permitam isolá-los de cada uma das suas fontes externas de energia e, em caso de reconexão, esta deve ser feita sem risco para os trabalhadores." Constituindo esta uma regra de segurança prescritiva, a sua formulação não permite, no entanto, concluir inequivocamente quanto às medidas a adoptar para que a reconexão seja efectuada sem risco para os trabalhadores.

3.2. Máquinas móveis

Os acidentes com máquinas móveis ocorreram em 66% dos casos analisados. Esta constitui a segunda causa de morte por acidente de trabalho nos anos de 2004 e 2005 (IGT, 2005, 2006), a seguir às quedas em altura e tendo por base os mesmos registos de acidentes de trabalho que serviram de base ao estudo. A relevância deste aspecto é corroborada pelos resultados obtidos em estudos efectuados pelas autoridades do Reino Unido (Harley e Cheyne, 2005), os quais indicam uma situação similar nesse país. Refira-se que a pertinência destes resultados esteve na base de uma campanha de prevenção ("Workplace Transport Safety") dirigida à segurança nos transportes efectuados em locais de trabalho (Harley e Cheyne, 2005).

O segundo requisito legal mais significativo associado ao factor C1 "Procedimentos inadequados " está relacionado com a necessidade de execução de trabalhos junto a equipamentos móveis. O artigo 32º do DL 50/2005 não especifica quais as medidas consideradas "adequadas" para evitar que os trabalhadores sejam atingidos pelos equipamentos (seriam por exemplo meios de detecção de proximidade dos trabalhadores?). Outras das medidas previstas, consiste na organização dos trabalhos de modo a evitar peões junto de equipamentos automotores, mas a própria transposição da Directiva para o Direito interno acabou por desvirtuar esta medida de prevenção, ao impor apenas aos trabalhadores o dever de não se deslocarem a pé nessas zonas.

O trabalho realizado por Dickety e colegas (2004), relacionado com a análise de causalidade de acidentes de trabalho ocorridos durante operações de transporte nos locais de trabalho, agrupa em três domínios as medidas de prevenção necessárias à prevenção desses acidentes. Estas medidas compreendem a concepção de locais de trabalho seguros, a condução segura por recurso a condutores habilitados e a utilização de veículos seguros. O trabalho consistiu na análise de 246 acidentes ocorridos durante o transporte nos locais de trabalho tendo identificado como principais factores de risco a inexistência de planificação da gestão dos transportes internos; a inexistência de segregação entre veículos e peões; lacunas ao nível da formação dos condutores; ausência de protecção do bordo dos taludes como forma de prevenção da queda de veículos; ausência de estruturas de protecção contra a queda de objectos e o capotamento, em conjunto com sistemas eficazes de retenção dos condutores no seu banco; manutenção adequada dos veículos; medidas de prevenção desajustadas na eventualidade do trabalho perto de linhas eléctricas de alta tensão; por último, uma preparação inadequada do solo quando exista a necessidade de manobra de equipamentos de grande porte.

Também a análise a 1204 acidentes com empilhadores no período de 4 anos efectuada por Male (2003), revelou que as causas dos acidentes estão associadas a uma combinação de factores relacionados com o projecto dos empilhadores, organização do trabalho e formação dos trabalhadores. Os acidentes por capotamento aconteceram maioritariamente com empilhadores dotados de contrapeso, ao curvar durante a deslocação com a carga elevada (Male, 2003). Este tipo de acidente pode ser prevenido durante o projecto do empilhador, observando o critério de estabilidade intrínseca previsto na Directiva Máquinas. A protecção do condutor através de estruturas de protecção e meios de retenção bem como a formação do utilizador assumem também importância preventiva.

Kecojevic e Radomsky (2004) levaram a cabo um trabalho de estudo das causas de acidentes com máquinas na indústria extractiva, através da análise de 121 relatórios de acidentes mortais efectuados pela Mine Safety and Health Administration (MSHA) ocorridos na industria extractiva dos EUA no período de 1995 a 2002, envolvendo pás-carregadoras e "dumpers". A maior parte das causas dos acidentes estão relacionadas com a falha de componentes mecânicos e os procedimentos adoptados durante a manutenção dos veículos. São de referir ainda os problemas associados à falta de visibilidade, quer durante a deslocação da máquina, quer quando existem trabalhadores apeados próximos.

3.3.Tractores

Neste estudo, os tractores foram responsáveis por um grande número de acidentes. A explicação para este facto reside na ausência de obrigatoriedade de montagem de sistemas de protecção contra o reviramento nos tractores matriculados anteriormente a 1994, e também devido à inexistência de legislação relativa aos locais de trabalho não edificados, ligados à actividade agrícola e florestal.

A legislação relativa à segurança de tractores é o reflexo de uma situação de risco associada a este tipo de máquinas, em virtude do seu centro de gravidade alto combinado com a utilização em terreno acidentado (Springfelt, 1998). De entre os acidentes mais comuns que ocorrem durante a utilização de tractores contam-se os reviramentos, laterais ou traseiros. Como medida de protecção contra este risco podem ser montadas no tractor arcos ou quadros de segurança, estes utilizados no caso de tractores de maior dimensão. A cabina, além de assegurar maior conforto ao operador também pode, cumulativamente, assegurar a protecção contra o reviramento. Como complemento destes elementos deve ser utilizado o cinto de segurança (Beauchamp, 1998).

Requisito legal	Descrição	Freq. com que o factor surge associado ao req. legal
Factor C7 Equipamentos inadequados (N=84)		
Sem requisito legal associado	- Falta de protecção contra reviramento em tractores (14%) - Func. de veículos móveis com condutor fora do lugar (5%) - Outros (2%)	21%
Risco mecânico - Meios de protecção	Protectores ou dispositivos de protecção	24%
Mobilidade - Falta de visibilidade	Dispositivos adicionais em caso de visibilidade directa insuficiente	17%
Mobilidade – Risco de capotamento	ROPS e dispositivos de retenção	17%
Factor C1 Procedimentos inadequados (N=70)		
Sem requisito legal associado	- Métodos incorrectos de elevação de cargas (4%) - Manobra de equipamentos móveis e de elevação de cargas em locais perigosos (taludes e linhas de AT)(13%) - Outros (7%)	24%
Manutenção - Risco mecânico	Consignação / acesso para manutenção	29%
Mobilidade - Risco de atropelamento	Trabalhos junto a equipamentos móveis	16%
Elevação de trabalhadores - Queda e esmagamento	Elevação de trabalhadores com equipamentos inadequados	9%
Factor B8 Inexperiência / não familiarizado com tecnologia (N=53)		
Informação aquando da admissão na empresa, acerca da introd. de novas tecnologias e novos equipamentos.	Falta de conhecimento sobre a tecnologia utilizada (automatização, máquinas novas, procedimentos pouco habituais)	13%
Mobilidade – Habilitação para cond.	Habilitação para a condução de equipamentos móveis automotores	36%
Informação	Informação sobre condições de utilização	51%
Factor A7 Layout inadequado (N=50)		
Sem requisito legal associado	- Delimitação das vias de circulação (36%) - Outros factores (14%)	50%
Mobilidade - Risco de atropelamento	Separação entre veículos e peões	16%
Risco mecânico – Esmagamento	Espaço livre em torno dos equipamentos	12%
Mobilidadade - Vias de circulação	Qualidade dos pavimentos das vias de circulação	10%
Risco eléctrico - linhas de alta tensão (Estaleiros)	Linhas de alta tensão - afastamento e interposição de barreiras	8%

Tabela 3 - Resultados da associação entre os principais factores influenciadores e requisitos legais

Os dados relativos ao parque de tractores existente no nosso país (IDRHA, 2005) apontam para a existência de mais de 157.000 tractores em uso, dos quais 104.000 têm mais de 10 anos de idade contados da primeira matrícula, pelo que provavelmente só muito raramente estarão dotados de ROPS. Em 2004 foram efectuados 10 inquéritos de acidente mortal ocorridos durante o trabalho. Com estes dados podemos estabelecer um quadro comparativo com outros países, acrescentando ao estudo efectuado por Springfelt (1996) os dados agora obtidos para Portugal (Tabela 4). Mas os dados disponíveis para Portugal não revelam a dimensão do problema, pois na maior parte dos casos apenas são efectuados inquéritos de acidente de trabalho mortal pela ACT no caso de acidentes envolvendo trabalhadores ao serviço ou trabalhadores independentes. Não se incluem aqui os acidentes ocorridos em trabalhos de natureza familiar no domicílio do próprio sinistrado, já que não se tratam de acidentes de trabalho.

Funenga (2006) refere que a instalação de estruturas de segurança do tipo quadro ou cabina é obrigatória nos tractores agrícolas homologados desde 1992 e que a instalação de estruturas de segurança tipo arco é obrigatória em todos os tractores agrícolas homologados desde 1993. A legislação referida, dirigida à concepção do tractor, assume uma particular importância, pois ao exigir que o tractor esteja dotado de ROPS permite proteger o condutor dos efeitos do reviramento, quer quando a utilização do tractor é efectuada pelo seu proprietário, quer quando este o disponibiliza a um seu trabalhador. No que se refere à utilização de tractores por trabalhadores, com a aprovação do Decreto-Lei 50/2005, que sucede ao Decreto-Lei 82/99, passaram a estar isentos da obrigatoriedade da instalação de ROPS, todos os tractores matriculados antes de 1994.

Segundo Springfelt (1998) os projectos de regulamentação em que se tornava obrigatória a utilização de ROPS tiveram a oposição das associações patronais em vários países. No entanto verifica-se que existe uma relação directa entre a instalação destas estruturas e a redução do número de lesões por acidente com tractores (Springfeldt, 1998). É assim compreensível a recente Resolução da Assembleia da República 139/2010 “Reduzir a sinistralidade do tractor e reduzir os acidentes mortais no meio rural”, que recomenda ao Governo a adopção de um “regime de ajudas para a renovação do parque de máquinas agrícolas das explorações agrícolas familiares, com o objectivo de retirada de tractores e máquinas mais antigas”. Sem medidas desta natureza, o

problema enunciado parece não ser susceptível de se alterar a médio ou mesmo longo prazo, pois os tractores em uso sem estruturas ROPS dificilmente serão substituídos por tractores novos (Beauchamp, 1998).

Pais	Ano	% de tractores com ROPS	Mortos por 100.000 tractores
Alemanha	1986	98	1.3
Espanha	1985	20	5 (subnotificação)
EUA	1992	34	5.1
Finlândia	1989	75 (valor optimista, pois a legislação que obriga à instalação de ROPS só em 1985 entrou em vigor)	7
Noruega	1989	83	2.5
Portugal	*2004*	*34 (estimativa)*	*6.3 (só trabalhadores)*
Reino Unido	1990	99	1.8 (só trabalhadores)
Suíça	1987	50	-

Tabela 4 – % de tractores equipados com ROPS e número de acidentes mortais por 100.000 tractores. Adapt. de (Springfelt, 1996)

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a Indústria Extractiva seguida da Agricultura, apresentam um risco relativo de acidente mortal durante a utilização de máquinas muito superior ao das restantes actividade, respectivamente 18,6 e 11,7 vezes superior (Tabela 5). Deve por isso merecer especial atenção a avaliação de riscos das actividades que incluam transportes efectuados em locais de trabalho, em micro, pequenas e médias empresas que utilizem máquinas móveis, em especial nos sectores agrícola (tractores), na indústria extractiva (máquinas de terraplenagem) e na construção civil (máquinas de terraplenagem e veículos de transporte).

Autores conotados com o movimento sindical, como Vogel (2006) consideram que o papel da "regra jurídica" está a ser alvo de fortes pressões de desregulação. Considera, como exemplo dessa desregulação, a substituição da regulação jurídica por uma regulação administrativa, que faz uso de normas sobre as quais os parceiros sociais possuem menos controlo, ou a introdução de critérios económicos, como a análise custo benefício, na avaliação da legislação. A este propósito devemos de novo referir, que ao contrário do que acontece nos países do Norte da Europa, em Portugal não existe tradição de participação das organizações representativas dos trabalhadores no processo de normalização ou de consulta quando se trata de temas de índole tecnológica, com consequências gravosas como aconteceu no caso da legislação sobre tractores.

Sector	% de emprego	% de acidentes mortais	Risco relativo
Agricultura	1,7%	19,9%	11,7
Extractiva	0,5%	9,3%	18,6
Construção	12,4%	34,2%	2,76
Indústria transformadora	27,3%	25,5%	0,93
Transp. e armazenagem	5,5%	6,8%	1,24

Tabela 5 – Risco relativo nos sectores de actividade considerados

Já os representantes das confederações empresariais da Europa, consideram o actual quadro regulamentar demasiado detalhado, representando um particular desafio para as pequenas e médias empresas, e propondo a adopção de regras mais simples, orientadas para os objectivos, em particular pelo recurso a medidas não regulamentares, e defendendo avaliações de impacto regulamentar mais eficazes (UNICE, 2006). Walters (2002, p25) refere que os empregadores das pequenas e médias empresas e o regulador divergem no tratamento das questões de segurança e saúde no trabalho, pois os primeiros têm dificuldade em manter-se actualizados em relação à legislação aplicável, em compreender a importância dessas matérias para os seus locais de trabalho e qual a actuação que deles se espera. Este autor refere ainda que a adopção pelas pequenas e médias empresas das novas abordagens regulamentares, utilizadas em alternativa às técnicas prescritivas, exige recursos acrescidos, nem sempre disponíveis, e que existem até situações em que os responsáveis dessas empresas referiram preferir as técnicas prescritivas, mau grado a grande quantidade e complexidade de regras a observar. A dificuldade de cumprimento da legislação por parte das pequenas e médias empresas é também explicável pela falta de divulgação das acções judiciais empreendidas contra empregadores que falharam no cumprimento, o que em alguns países originou o endurecimento das penas por incumprimento e a divulgação obrigatória das penas aplicadas aos infractores, embora esta situação ainda constitua uma excepção.

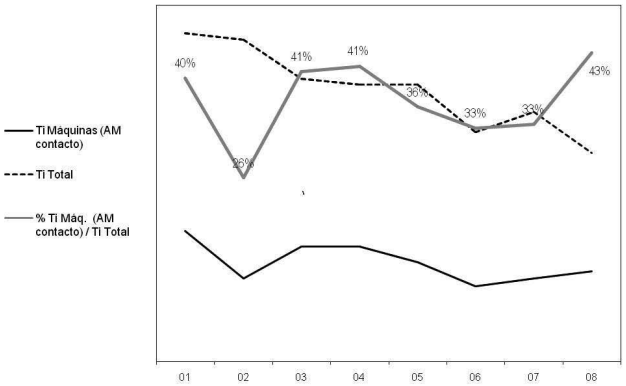


Figura 4 - Tx. de incidência do total de AT mortais (Ti Total); Tx. de incidência dos AT mortais em que o AM do contacto é uma máquina (Ti Máq. AM contacto); % em relação ao total. GEP (2007, 2010)

O estudo efectuado permite concluir que existem dificuldades na aplicação das disposições legais relativas à prevenção de acidentes com máquinas. É necessário prosseguir estudos de validação das medidas

de controlo em vigor. A pertinência desses estudos parece ser confirmada pelo aumento, desde 2006, da taxa de incidência dos acidentes mortais com máquinas, apesar da redução da taxa de incidência total (Figura).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Backström, T.; Döös, M (1998) "Partes moviles de maquinas» in J.M. Stellman (eds.) *Encyclopaedia of occupational health and safety 4th Ed.* Geneve : International Labour Office

Backström, T.; Döös, M (2000) Problems with machine safeguards in automated installations. IJIE 25 (2000) 573-585

Beauchamp, Y.; Mgo, A. D. (1998) La sécurité dans l'utilisation des tracteurs agricoles au Québec ; caractéristiques et conditions d'utilisation, Institut de recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail, Montréal: IRSST

Dickety, N.; Weyman A.; Marlow, P (2004) Measuring Workplace Transport Safety Performance, HSL/2005/03, HSE

Eurostat (2001) Estatística Europeia de Acidentes de Trabalho. Disponível online em http://ec.europa.eu/employment_social/publications/2002/ke4202569_en.html

Funenga, M. (2006) Tractores Agrícolas e florestais. Estruturas de segurança ao reviramento (ROPS), Revista de Mecanização Agrária, n.º3, Janeiro de 2006, Associação Portuguesa de Mecanização Agrária.

Funenga, M. (2006b) Segurança. O difícil é mudar. Revista de Mecanização Agrária, n.º5, Novembro de 2006, Associação Portuguesa de Mecanização Agrária.

Gabinete de Estratégia e Planeamento (2007) Acidentes de trabalho mortais – classificação por agente material associado ao contacto 2001-2005, Dados facultados a pedido em Novembro de 2007, DGEEP

Gabinete de Estratégia e Planeamento (2010) Acidentes de trabalho mortais – classificação por agente material associado ao contacto 2006-2008, Dados facultados a pedido em Setembro de 2010, DGEEP

Gomes, E., Barroso, M.P. (2007) "Acidentes de trabalho mortais ocorridos com máquinas: um estudo da eficácia da legislação em vigor" em C. Guedes Soares et al, (eds); "Riscos Públicos e Industriais", Lisboa: IST, Volume 2, 979-996

Gomes, E., Barroso, M.P. (2008). "Análise do impacto da implementação de legislação sobre segurança de máquinas." em Arezes, P. et al. (eds); Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais, Guimarães: UM, 151-157

Hale, A.R.; Swuste P. (1998) Safety Rules: procedural freedom or action constraint? Safety Science 29 (1998) 163-177

Harley, R.; Cheyne, A. (2005) "Review of key human factors involved in workplace transport accidents", *Research Report 038, HSE Books: Her Majesty's Stationery Office*

IGT (2005) Relatório anual de actividades 2004, Inspecção-Geral do Trabalho, 2007.09.23 em http://www.igt.gov.pt

IGT (2006) Relatório anual de actividades 2005, Inspecção-Geral do Trabalho, 2007.09.23 em http://www.igt.gov.pt

Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente (2005) Níveis de mecanização da Agricultura Portuguesa – Dados estatísticos relativos a 2004, Coordenação nacional do gasóleo agrícola, MADRP, www.idrha.min-agricultura.pt

Jacinto, C. (2005) Técnica de análise e Investigação de Acidentes de Trabalho: Manual de utilização do WAIT, Lisboa: Verlag.

Kecojevic, V. e Radomsky, M. (2004), "The causes and control of loader and truck related fatalities in surface mining operations", *Injury Control and Safety Promotion, Vol. 11, No.4, pp239-251*

Male, G. (2003) Safety of Industrial Lift Trucks: A survey of investigated accidents and incidents (April 1997 to March 2001), Specialist Inspector Reports, number 60, HSE Books

Springfelt, B. (1996) Rollover of tractors – international experiences, Safety Science, Vol. 24, N.2, pp 95-110, 1996

Springfelt, B. (1998) "Vuelco» in J.M. Stellman (eds.) Encyclop. of occupational health and safety 4th Ed. Geneve: ILO

Walters, D. R. (2002) Salud y seguridad en las PYMES en Europa. Hacia un sistema sostenible de participación y representación de los trabajadores. European Trade Union Confederation, Brussels

UNICE (2006) Position paper: priorities for the future Community strategy on health and safety at work, Brussels, www.unice.org

Vogel, L (2006) Direito e Trabalho, Laboreal, 2, (2), 80-81

Controlo das condições térmicas ambientais de gabinetes
Control of thermal environmental conditions in offices

Guedes, J. C.[a]; Baptista, J. dos Santos[b]; Diogo, M. Tato[c]
CIGAR/FEUP, R. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto PORTUGAL,
[a]jccg@fe.up.pt; [b]jsbap@fe.up.pt; [c]tatodiogo@fe.up.pt

RESUMO
O trabalho em condições de conforto térmico é fundamental para um bom desempenho, tanto físico como intelectual. Quando a temperatura e/ou a humidade variam, fazendo com que as condições ambientais se degradem, o desempenho dos indivíduos baixa, diminuindo também a capacidade de resposta a estímulos, o que, para além de diminuir a capacidade de trabalho, facilita a ocorrência de acidentes. Os gabinetes dos docentes da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto têm uma área média a rondar os 14m2 e um único ocupante. Durante o Inverno, a regulação do ambiente térmico no seu interior pode ser efectuada manipulando três variáveis: a abertura da janela, da porta e um aquecedor ligado a um sistema de aquecimento central. Com este trabalho pretendia-se saber: 1) quais as condições térmicas utilizadas por diferentes ocupantes sem a interferência do analista e 2) quais as possibilidade efectivas de regulação instalada e a sua eficácia. O ambiente térmico foi estudado em duas fases. Na fase A, a avaliação foi efectuada nas condições definidas pelo utilizador. Na fase B, foi estudada a forma possível de controlar o ambiente com os recursos existentes. Para o estudo do ambiente térmico seleccionou-se uma amostra de 17 gabinetes considerados representativos de todos os tipos de gabinetes existentes. De uma forma geral verificou-se que o ambiente térmico dos gabinetes estava dentro dos limites estipulados pelas normas. As excepções reflectiam preferências específicas dos seus ocupantes. No desenvolvimento da fase B do estudo, conclui-se que é possível ajustar a qualidade do ambiente térmico de acordo com o pretendido pelos ocupantes, dentro de limites muito alargados. Os resultados também realçaram que o ocupante não deve manter o gabinete com porta e janela fechadas em simultâneo, de forma a garantir os valores da humidade e a renovação de ar em níveis adequados. No período em que durou o estudo, as temperaturas exteriores não ultrapassaram os 23ºC. Nessas condições, que, aceitando alguma resiliência do sistema, poderão ser estendidas a 9 dos 12 meses do ano, é possível afirmar que, nesse período, é perfeitamente possível, cada ocupante, regular as condições do ambiente térmico do seu espaço de trabalho sem o recurso a meios adicionais, optimizando este parâmetro de conforto.
Palavras-chave: *conforto térmico; ambiente interior; avaliação ambiente térmico.*

ABSTRACT
To work in thermal comfort conditions is essential to achieve a good intellectual and physical performance. When temperature and/or humidity values vary, thus degrading environmental conditions, individuals' performance diminish, diminishing also the capacity to respond to stimuli, which besides minimizing working capacity, also promotes accidents occurrence. Teachers' offices at Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto have an average area of 14 m^2 and only one occupant. During the winter season, indoor thermal environment regulation can be achieved by using three variables: window opening, door opening and turning on/off the cabinet's heater integrated in a central heating system. This study intends to determine: 1) what are the thermal conditions used by different occupants without analyst interference and 2) what are the effective possibilities of the installed thermoregulation and its efficiency. Thermal environment was studied in two phases: in phase A the evaluation was carried out under the occupant's defined conditions; in phase B, a possible way to control environment with preexisting resources was studied. To thermal environmental assessment a 17 offices sample was selected, representing all types of existing offices. In a general way the thermal comfort conditions of all evaluated offices were within regulatory values. The exceptions reflected specific preferences of occupants. When developing phase B of the study, it was concluded that it is possible to adjust environmental thermal comfort quality to occupant's preferences, within broad limits. The results also showed that occupants shouldn't keep both door and window closed simultaneously, to assure humidity and exchange air flow in reliable levels. During the study period, outdoor temperatures didn't overcome 23ºC. Under these conditions, that can be extended to 9 in 12 months each year and accepting some resilience in the system, it is possible to assure that it is perfectly possible for, each occupant, to control the thermal environment conditions of his/her working space without resorting to additional resources, thus optimizing this comfort parameter.
Keywords: *thermal comfort; indoor environment; thermal environment assessment.*

1. INTRODUÇÃO
O conceito de conforto é algo relativo. A forma de avaliar um ambiente como confortável é perguntar ao ocupante a sua opinião. Ou seja, a classificação do conforto do espaço depende sempre de factores subjectivos, mesmo que haja uma série de condições fisiológicas que sejam cumpridas. As condições necessárias ao conforto térmico divergem de acordo com o quadro do clima e a capacidade de adaptação pessoal (Parsons, 2003; Rodriges, et al., 2009; Miguel, 2010).
Uma abordagem inovadora na época foi levada a cabo por Fanger em 1972 de onde surgiu uma das avaliações de conforto térmico mais famosas até aos dias de hoje. Esta parte da noção de balanço térmico, aonde a energia produzida deve ser igual à energia perdida. Entrando com uma série de aspectos para além das habituais grandezas físicas. O balanço térmico é calculado com base na velocidade do ar, na temperatura radiante média, na humidade relativa, na temperatura ambiente, na resistência do vestuário, no metabolismo e no trabalho exterior. Se o resultado final for maior que zero, é porque o corpo está a aquecer, se for menor que zero é porque o corpo está a arrefecer, se, pelo contrário, o valor é nulo, então existe equilíbrio. Para prever os limites e estabelecer uma relação entre o resultado calculado e a sensação térmica, Fanger levou a cabo uma série de

ensaios (uma amostra de 1300 pessoas), da qual resultou a equação que permite relacionar os resultados ambientais com a percepção provável sentida (PMV – voto previsível Médio). O PMV por sua vez está relacionado com a percentagem prevista de insatisfeitos (PPD), cuja equação de transformação foi determinada com recurso à análise estatística de resultados das observações.
Mais tarde, Fanger publicou um artigo aonde previa a extensão da utilização do seu método para edifícios não climatizados. Após mais alguns ensaios práticos, verificou que a sua formulação era válida desde que os valores ambientais se mantivessem dentro de determinados limites. Com estes requisitos cumpridos (limites de aplicação apresentados na norma) a aplicabilidade do método torna-se válida em qualquer circunstância (Fanger, et al., 2002). Esta aceitação fez esta norma ideal para a avaliação do conforto térmico de ambientes moderados muito usada em higiene ocupacional.
O objectivo deste trabalho consiste: 1) na avaliação da qualidade do conforto térmico nos gabinetes-tipo ao longo do dia; 2) aprofundar o estudo do impacto dos mecanismos de controlo de conforto disponíveis ao utilizador.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Equipamento

Para medir as condições de ambiente térmico utilizou-se uma estação microclimática da qual fazem parte: anemómetro; psicómetro; termómetro (termopar); termómetro de globo; unidade armazenamento e processamento com display (BABUC/E) à qual se ligam as provas. Todos os sensores do equipamento estão de acordo com as exigências normativas. O equipamento é calibrado anualmente de acordo com as especificações do fabricante, num laboratório acreditado.

2.2. Critérios de selecção da Amostra

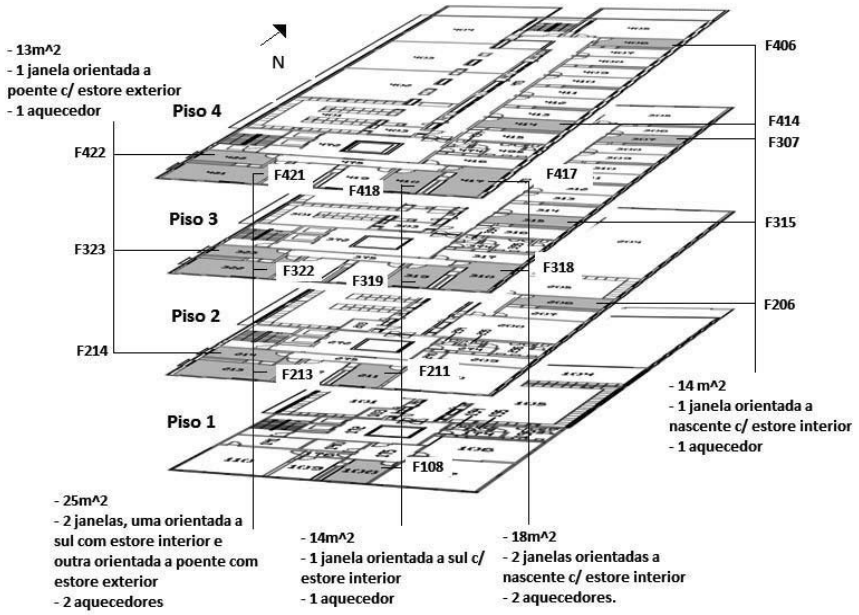


Figura 1 – Posição e principais características dos gabinetes seleccionados (coloridos).

Fase A

A Figura 1 mostra o conjunto de gabinetes escolhido de acordo com as suas posições relativas no espaço.
Como anteriormente referido, nesta fase pretende-se que as condições de medição representem o mais possível a preferência do ocupante. Assim, nas medições em que o ocupante não esteja presente, mantém-se o local de acordo com o pré-definido no que diz respeito a aquecedores e janelas, com a porta fechada e o estore aberto durante o período de medição; nos casos em que o gabinete permanece ocupado aquando a medição, o ambiente é inteiramente regulado pelo ocupante de acordo com a sua sensação de conforto.

Fase B

Para realizar as medições para o estudo da variação do conforto, escolheu-se um gabinete que reunisse as seguintes condições essenciais:

- Estivesse permanentemente desocupado para que existisse a possibilidade de controlar ao máximo os parâmetros que se pretendia analisar;
- Tivesse a menor massa, no sentido de garantir o mínimo de inércia térmica do espaço.

O gabinete escolhido para realizar as medições nesta segunda fase foi o F415, situado no quarto piso, orientado a Nascente, com uma porta, uma janela e uma área de 14m^2.
A tabela 2 resume a sequência e a codificação da combinação dos diferentes estados.

Tabela 2 - Registo de alternativas das medições de segunda fase.

Estado	*Intervalo*	*Janela*	*Aquecedor*	*Porta*
010	1º e 2º	0	1	0
011	3º	0	1	1
111	4º	1	1	1
101	5º	1	0	1
100	6º	1	0	0
000	7º	0	0	0
001	8º	0	0	1
110	9º	1	1	0

1 – aberto/ligado 0 – fechado/desligado

2.3.Tratamento de Dados

Os cálculos foram realizados recorrendo à programação em EXCEL, sendo as funções de cálculo do PMV e PPD (com base nas expressões da Norma ISO 7730:2005).

Na folha de cálculo programou-se a aceitação dos valores de entrada, de acordo com os intervalos dentro dos quais a aplicação da referida norma é válida. Programou-se também as funções de cálculo PPD-PMV, de acordo com o sugerido na norma. Para calcular o índice de PMV-PPD foi necessário fazer duas considerações: que a quantidade de roupa usada pelos ocupantes é semelhante e típica do período de inverno – 1clo; que a taxa metabólica dos indivíduos é também semelhante – 1,2met.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fase A

Após a recolha de dados procurou-se detectar a existência de relações entre gabinetes de acordo com as seguintes variações (Rebelo, 2007): piso; orientação das janelas exteriores; área; número de janelas; existência ou não de ocupantes durante a medição; área de dissipação directa com o exterior.

Devido à amostra conter apenas um ou dois elementos de cada tipo, esta análise baseou-se apenas na comparação das curvas de PMV (t) dentro de cada grupo.

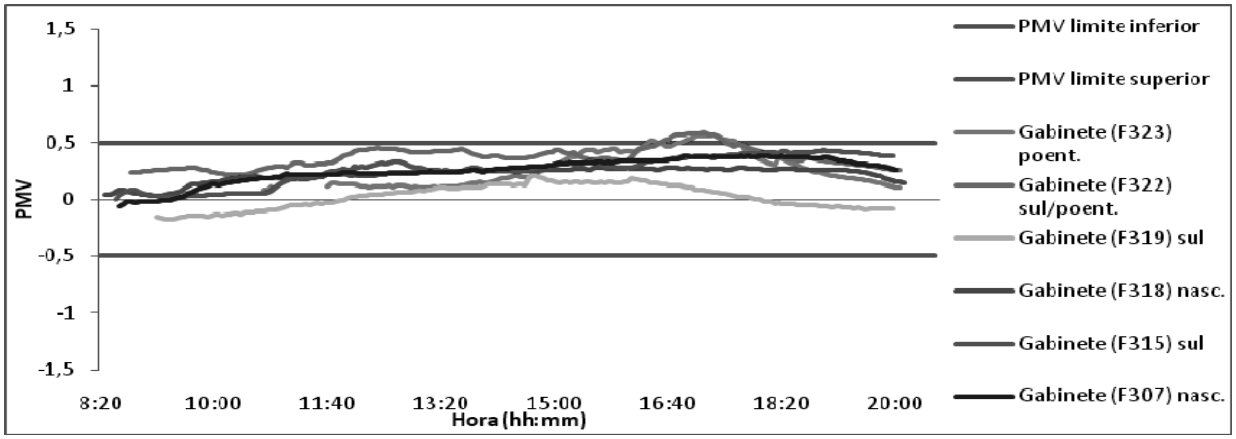


Figura 2 - Análise de Tendência do Índice de PMV. Curvas do Piso 3.

Neste artigo é apresentado um exemplo da análise que foi efectuada para cada variação.

No piso 3 (Figura 2), apesar das diferentes posições das curvas no eixo vertical, não se nota uma grande diferença em termos de variação. Mais uma vez as curvas não apresentam uma tendência definida se exceptuarmos o facto de o período matinal ser de aquecimento e o de final de tarde de arrefecimento. Contudo o arrefecimento da sala ocorre em alturas diferentes. As salas com têm janelas a poente arrefecem sensivelmente na mesma altura (F322 e F323), contudo os espaços F318, F315 e F307 mesmo com orientações diferentes e diferentes declives de aquecimento apresentam comportamentos muito semelhantes, com o arrefecimento a ter início sensivelmente à mesma hora em que o aquecimento é desligado, por volta das 7 horas. O gabinete F319 a sul permanece com o aquecimento desligado, pelo que a sua curva de aquecimento em muito parece estar relacionada com a influência da luz solar

Fase B

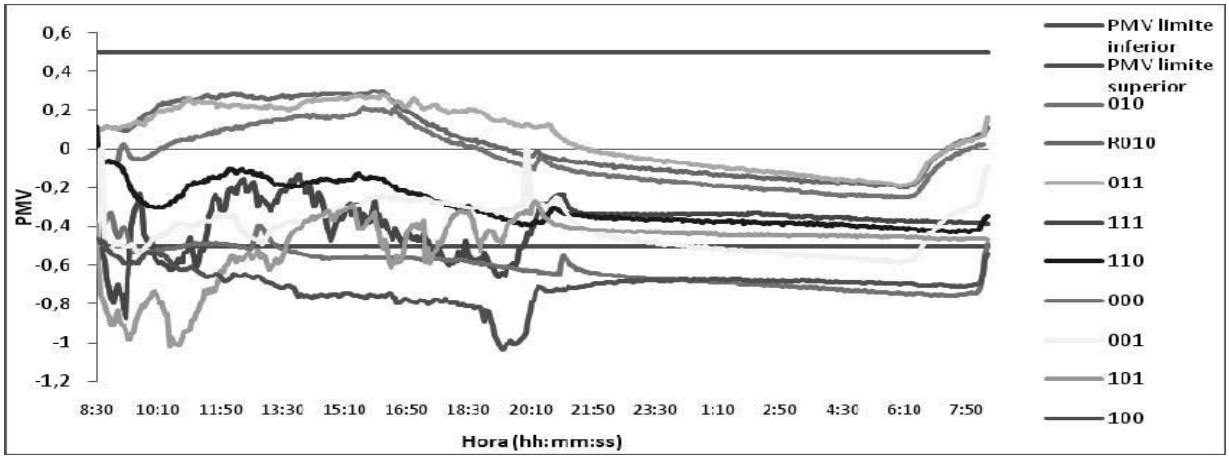


Figura 3 - Índice de PMV ao longo das 24 horas. Gabinete F415.

A Figura 3 mostra como se pode fazer variar as condições dentro de um mesmo gabinete ao longo dos dias, para as diferentes condições de regulação possíveis. Assim, a possibilidade de influência do ocupante no meio é considerável. Estes dados justificam as diferenças significativas observadas no valor do PMV entre os diferentes gabinetes analisados e cujos valores foram apresentados no ponto anterior (fase A deste estudo). Note-se que sempre que o aquecimento é mantido ligado, de manhã às 6h00, as curvas mostram um aquecimento do espaço. Do mesmo modo, pode observar-se o início da descida do valor do PMV quando o aquecimento é desligado por volta das 16h30 (ver curvas 010, R010,011,110 e ainda 111). Notam-se maiores oscilações do índice quando a janela está aberta uma vez que, nestes casos, a transferência de calor envolve também trocas de massas de ar. Quando a janela está fechada as curvas apresentam mais estabilidade e menos "ruído".

Relação de Parâmetros Interiores e Exteriores

Já a velocidade do ar tem uma influência importante, especialmente nos casos em que a perda de calor envolve também troca de massas de ar. Observe-se o Figura 4 alínea (a), percebe-se facilmente em que circunstância o gabinete é mantido estanque e em que situações as portas e janelas estão abertas. Como seria de esperar os valores de velocidade do ar são mais elevados quando o ar tem a possibilidade de circular livremente. Neste caso, quando a porta e a janela do gabinete se encontram ambas abertas. Este estado corresponde aos 4º e 5º intervalos. Sendo a velocidade do ar alta, também a taxa de troca de massas de ar é elevada, o que significa maior proximidade entre as condições exteriores e interiores.

Deve observar-se que os dias em que o gabinete é mantido completamente fechado não há por sua vez circulação de ar suficiente. A condição ideal passa por manter sempre uma porta ou uma janela aberta, pois assim favorece-se a circulação de ar, favorecendo a dispersão de poluentes, mantendo os níveis de oxigénio e humidade.

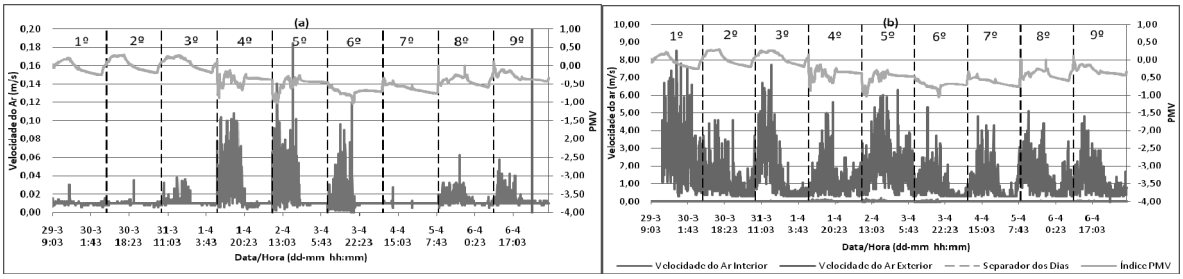


Figura 4 - (a) Índice PMV e velocidade do ar interior. (b) índice PMV e velocidade do ar exterior.

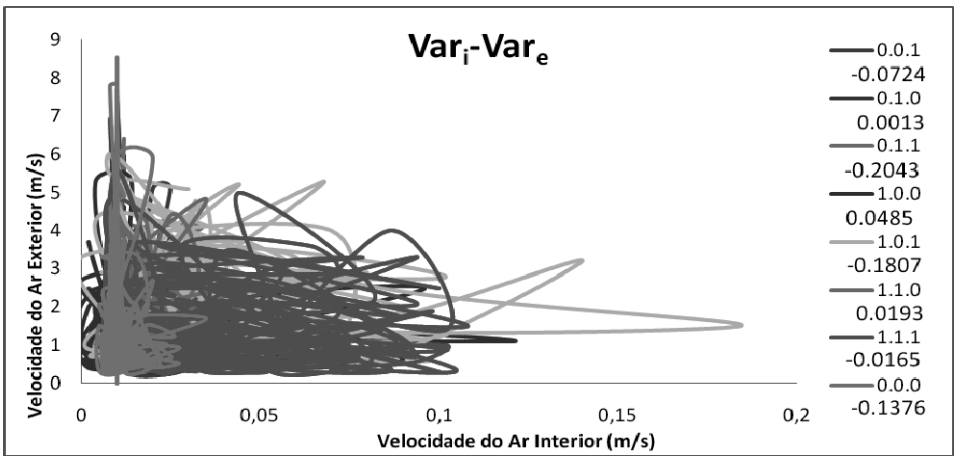


Figura 5 – Relação entre velocidade exterior e interior.

O gráfico da Figura 5 é nada mais que uma nuvem caótica de pontos. As velocidades do ar interior e exterior nada têm em comum apesar de existir maior fluxo de ar no interior quando a janela e a porta permanecem abertas (estado 1.1.1 e 1.0.1). No entanto essa variação tende a ser ao acaso uma vez que junto às fachadas tende a ser uma zona de turbulência.

4. CONCLUSÕES

Fase A

A grande conclusão que se pode retirar das medições efectuadas na fase A, é que as condições individuais dos gabinetes se devem antes de mais às regulações e condições de variação dos seus ocupantes, os quais vão alterando as diferentes condições de utilização dos gabinetes de acordo com a sua própria percepção de conforto.

Foi possível ainda conseguir detectar que, na generalidade dos casos, as curvas estão no intervalo 0-0,5 do índice PMV. Isto revela uma preferência da generalidade dos ocupantes pelos ambientes ligeiramente quentes.

Fase B

Esta pequena experiência de adaptação das condições de conforto térmico permitiu verificar que é simples para o utilizador com os meios de que dispõe (durante o período de inverno), arrefecer ou aquecer o espaço, sendo mais demorado, nesta época do ano, aquecer o espaço.

Abrindo uma janela facilmente se consegue o arrefecimento. Quando esta é fechada o ambiente também aquece rapidamente, sendo a tendência do ar interior a de homogeneizar a atmosfera dissipando o efeito do arrefecimento pela troca de massa de ar quente por ar frio.

Para manter o espaço quente basta manter a janela fechada e o aquecedor ligado. O calor perdido durante o período nocturno é facilmente recuperado com o período de duas horas de aquecimento matinal para que o sistema de aquecimento central está programado.

Conclui-se ainda que o factor de vestuário tem um papel muito influente na adaptação ao espaço. Pequenos problemas de variação podem e devem ser resolvidos recorrendo a este tipo de recursos. A qualidade do ambiente térmico em absoluto é algo que não existe, depende sempre da percepção da pessoa exposta. Logo, resulta de uma série de predisposições físicas e psíquicas que geralmente não se repetem no tempo.

O edifício tem características de isolamento que permitem dizer que de inverno as condições de ambiente térmico não apresentam o menor risco para os ocupantes. Contudo os valores de ambiente térmico para o verão são diferentes pelo que a temperatura costuma ser elevada, não tendo o edifício um sistema de arrefecimento dimensionado. Isto leva a que provavelmente o período crítico de ambiente térmico seja a estação quente.

Há que referir ainda que é recomendado manter o gabinete com a porta aberta para permitir uma renovação de ar adequada, e não exagerar no aquecimento sobretudo com a porta fechada uma vez que o nível de humidade reduz-se a valores que podem causar incomodidade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fanger e Toftum, Jorn. 2002. Extension of the PMV model to non-air-conditioned buildings in warm climates. Energy and Buildings. Julho de 2002, Vol. 34, pp. 533-536.

ISO 7730:2005. 3ª Ed. Ergonomics of the thermal environment - Analitical determination and interpretation of the thermal comfort using calculations of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Suiça, Suiça : International Standard Organization.

Miguel, Alberto Sérgio. 2010. Manual de Higiene e Segurança no Trabalho. 11ª Edição. Porto : Porto Editora, 2010. ISBN.

Parsons, Ken. 2003. Human Thermal Environment - the effects of hot, moderate and cold environments on the human heath, comfort and performance. 2ª edição. New York : Taylor & Francis, 2003.

Rebelo, Ana. 2007. Condições ambientais nas salas de aula. Porto : Faculdade de Engenharia da universidade do Porto, 2007.

Rodriges, António Moret, Piedade, António Canha e Braga, Ana Marta. 2009. Térmicade Edifícios. Amadora : Orion, 2009.

Factores Condicionantes da Tolerância ao Calor

Conditioning Factors of Heat Tolerance

Guedes, J. C.[a]; Baptista, J. dos Santos[b]; Diogo, M. Tato[c]
CIGAR/FEUP, R. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto PORTUGAL,
[a]jccg@fe.up.pt; [b]jsbap@fe.up.pt; [c]tatodiogo@fe.up.pt

RESUMO
A permanência em ambientes quentes, é frequente em vários tipos de actividades económicas e tem implicações na saúde das pessoas expostas. Ao contrário dos ambientes extremos frios, os quais criam situações que podem ser resolvidas com medidas de protecção individual, os ambientes extremos quentes, de uma forma geral, apenas podem ser evitados com medidas de protecção colectiva. Quando a essa permanência acresce a necessidade de exercer actividade física, os riscos de saúde são seriamente agravados. O presente artigo pretende mapear a evolução científica que consegue responder às questões da tolerância a ambientes quentes numa perspectiva integrada por forma a identificar áreas inexploradas. Pretende também reunir informação sobre a determinação de tendências, valores limite, e validação dos mesmos. A pesquisa bibliográfica foi realizada através da combinação de um conjunto de palavras chave definido. Os resultados foram agrupados e seleccionados apenas os artigos que se apresentassem relevantes e de elevado rigor científico. Os factores individuais apresentam influência significativa na tolerância ao calor. Da pesquisa resulta que: a idade avançada, reduzida capacidade aeróbica, elevada quantidade de tecido adiposo, sexo feminino com massa corporal reduzida, alimentação deficiente e uso recorrente de fármacos, existência de doenças crónicas e enfermidades no geral contribuem para a redução da capacidade de tolerância ao calor.
Palavras-chave: ambientes quentes, tolerância ao calor; saúde humana, termorregulação

ABSTRACT
To dwell in hot thermal environments is common in several types of economic activities and carries consequences to the exposed persons' health. Opposed to extreme cold thermal environments, which create situations that can be solved resorting to personal protective measures, extreme hot environments, in a general manner, can only be avoided through collective protection measures. When besides dwelling, there is need of physical activity, health risks are seriously jeopardized. This paper intends to chart the scientific evolution that is able to respond to the questions related to tolerance in hot environments, in an integrated way to allow unstudied areas to be identified. It also intends to gather information regarding tendencies, exposure limit values determination and validation. Bibliography research was carried out using a set of keywords previously defined. The results were grouped and only relevant papers and of high scientific rigor were selected. Individual factors have significant influence in heat tolerance. From research it can determined that: advanced age, reduced aerobic capacity, high quantity of adipose tissue, low body mass women, malnutrition and substance abuse, chronic illness and diseases in general contribute to reduce heat tolerance capacity.
Keywords*:* hot environments, heat tolerance, human health, thermoregulation

1. INTRODUÇÃO

O clima tem uma importante influência no bem-estar e saúde humana. Entre os principais grupos de risco que sofrem particularmente com o calor encontram-se as crianças, os idosos, principalmente os portadores de doenças crónicas, as grávidas, pessoas que vivem em situação de pobreza ou de baixo estatuto socioeconómico, e os trabalhadores que executam tarefas ao ar-livre (construção, agricultura, pescas, industrias como siderurgia, vidreira, mineira, têxtil,) (Balbus and Malina 2009).

Diversos estudos relatam as consequências do aumento de temperaturas (Havenith 2005; Bouchama, Dehbi et al. 2007; O'Neill, Carter et al. 2009). Alguns exemplos são elucidativos da gravidade deste problema, em Portugal, apenas no verão de 1981, há a morte registada de 1900 pessoas (ANPC 2010). Em 1987, no mês de Julho, duplicou o número normal de mortes na Grécia (Matzarakis and Mayer 1991). Mais a Norte, em Toronto, nos verões das últimas 5 décadas o número médio de mortes anuais durante o período quente foi de 120 (Pengelly, Campbell et al. 2007). No sul da Europa, apenas no verão de 2003, faleceram prematuramente mais de 70,000 pessoas devido ao calor (Robine, Cheung et al. 2008; 2009). Alem disso, também o risco de morte é tanto maior quanto mais prolongada for a condição climática (Pengelly, Campbell et al. 2007).

Perante estes dados não se pode duvidar de que a exposição ao calor produz stress ao organismo, que em alguns casos chega a conduzir à morte. Mas antes do aumento da mortalidade ocorre um aumento da morbilidade, cujos valores não foram contabilizados nos estudos anteriormente citados. Dados compilados por autores que se têm dedicado ao problema referem aumentos significativos no número de internamentos.

Conseguir apontar exactamente os factores que condicionam a termorregulação e perceber como estes se relacionam é um importante passo a dar na determinação da capacidade individual de tolerar o calor.

Os métodos de determinação de conforto e stress dedicam-se a avaliar a sensação térmica, independentemente dos restantes factores, e os indicadores fisiológicos de stress, são apenas indicadores individuais, não reflectindo as condicionantes globais.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada tendo por base a definição do problema conforme descrito na introdução. A Figura 1 pretende mostrar a organização dos conceitos, já agrupados, que traduzem o problema e apresenta a maior parte das palavras-chave cuja combinação gerou os resultados de pesquisa que estão na base dos resultados apresentados.

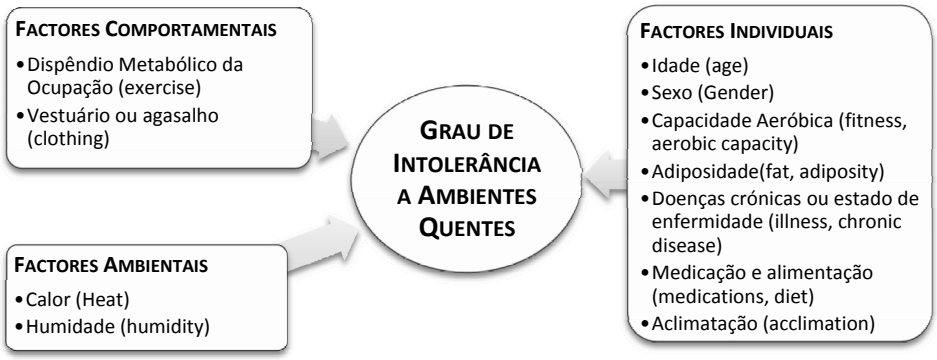


Figura 1- Organização das palavras-chave da pesquisa.

No sentido de restringir os resultados ao âmbito específico um dos termos "*health effects*", "*human health*" ou "*human heat tolerance*" estiveram sempre presentes em cada pesquisa.
O conjunto de termos foi pesquisado em todos os campos de pesquisa disponíveis (*title*, *abstract*, *key-words*, etc.), apenas se restringia a um campo quando o número de resultados de cada busca era demasiado grande para análise. De todos os resultados apenas foram considerados aqueles que se apresentaram válidos pelo rigor científico evidenciado e cujos dados/observações se mostravam devidamente sustentados ou validados.
Utilizou-se o programa *End Note* para proceder à pesquisa sistemática recorrendo a dois motores de busca principais: *PuBMed* (NML) e *Web of Science*. Os resultados foram organizados consoante a combinação da procura e respectivo tópico de afinação. A selecção e triagem de artigos científicos foi feita mediante a informação apresentada no resumo, salvo os casos em que o artigo fornecia informação mais detalhada relativamente ao objectivo do problema exposto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características individuais desempenham um papel importante na tolerância ao calor, no entanto quando a produção de calor é moderada e a perda de calor não é limitada, os parâmetros individuais não são tão influentes (Havenith, Coenen et al. 1998). A tabela 1 resume algumas das principais linhas de investigação que têm vindo a ser desenvolvidas desde 1980.
O tecido gordo tem uma capacidade reduzida de reter calor pelo que indivíduos com maior volume de gordura corporal são menos resistentes (Cheung, McLellan et al. 2000). No entanto Havenith (1998) dois anos antes refere que o elevado fluxo sanguíneo do tecido compensava a capacidade calorífica do mesmo, razão pela qual a experiência por ele realizada não apresentava diferenças significativas entre os grupos (Havenith, Coenen et al. 1998; Havenith 2005).
A idade também de si gera alguma controvérsia. Os primeiros artigos e experiências datam de 1972 e relacionam-se com o trabalho. Alguns estudos baseados em relações estatísticas mostras que a idade está fortemente relacionada com a tolerância ao calor (Havenith, Coenen et al. 1998; Havenith 2005), no entanto outros estudos defendem que estas diferenças podem ser explicadas devido a outros parâmetros que não o envelhecimento: como a pré-existência de doenças crónicas, ou tendência para aumentar a quantidade de gordura com a idade, perda de capacidade física (Pandolf 1991; Pandolf 1997). Contrastando com estas observações o estudo de Inoue em 1999 demonstrou que a aclimatação não ocorre da mesma forma com o avanço da idade no que diz respeito à taxa de sudação (Inoue, Havenith et al. 1999). Em 2001 Kenny atende ao facto de que idosos em boa condição física e saudáveis, conseguem mesmo acima dos 65 anos de idade apresentar a mesma temperatura interna corporal e a mesma resposta ao calor que um jovem de 30 anos de idade, apesar de a circulação cutânea ser 30 a 50% inferior. Esta adaptação do organismo com a idade mostra que, na presença de calor, o principal problema que a idade traz não é relativo à homeostase térmica mas a homeostase cardiovascular (relativa à redistribuição sanguínea). A idade avançada apresenta-se, ainda assim, com principal indicador da morbilidade e da mortalidade relacionada com o calor (Havenith 2005).
É de unânime opinião que o sexo feminino apresenta menor resistência ao calor (McLellan 1998; Cheung, McLellan et al. 2000). Uma das razões apresentadas relaciona-se com a composição e tamanho do corpo. As mulheres são geralmente mais pequenas, ou seja, apresentam menos massa, e a composição corporal tem, regra geral, maior teor de gordura (McLellan 1998). Por outro lado, o ciclo menstrual feminino influencia a reacção do corpo na fase folicular, diminuindo a tolerância ao calor (Cheung, McLellan et al. 2000).
Capacidade aeróbica é descrita como um factor de vantagem na tolerância ao calor. Indivíduos que possuam treino apresentam já cerca de 50% das adaptações necessárias na resposta ao calor (diminuição da frequência cardíaca, vantagem de circulação cardiovascular, aumento da taxa de sudação e diminuição do teor salino) (Pandolf 1979). A aclimatação apresenta, também, um papel importante na tolerância ao calor, no entanto uma aclimatação de curto prazo tem impacto menor na tolerância ao calor do que o desenvolvimento de capacidade aeróbica de longo curso (Cheung and McLellan 1998). A importância da forma física é mais uma vez valorizada por Havenith que à semelhança da idade aponta este parâmetro como um indicador primordial na determinação da tolerância (Havenith 2005).
As substâncias químicas a que estamos sujeitos no nosso organismo interferem com a fisiologia da resposta ao calor. Por substancias químicas pode entender-se substâncias prescritas medicamentosas e substâncias às que encontramos no nosso dia a dia e fazem parte da alimentação diária, como álcool e cafeína (Kenney 1985; Kellawan, Stuart-Hill et al. 2009).Genericamente podem considerar-se todas as substâncias que interferem com o sistema nervoso central (caso dos contraceptivos hormonais e medicamentos psicotrópicos ou analgésicos)

alteram a percepção e o seu funcionamento, nomeadamente nos limites de actuação dos mecanismos de termorregulação (Rettenmaier and Maak 1973; Kenney 1985; Cheung and McLellan 1998; Hermesh, Shiloh et al. 2000; Armstrong, Maresh et al. 2005). A alimentação correcta apresenta um papel importante na tolerância. Tónicos hidratantes, capazes de repor água e sais minerais ajudam a reposição melhorar evitar a desidratação e melhorar a tolerância de actividade física em ambientes quentes. Esta reposição da hidratação deve no entanto ser acompanhado por uma quantidade significativa de electrólitos (Maughan, Leiper et al. 1997; Brake and Bates 2003). Apesar de para alguns a necessidade de rehidratação e reposição de electrólitos ser um dado adquirido, alguns estudos não revelam efeitos práticos dessa mesma necessidade. Segundo Hargreaves a reposição de sais pode ser moderada uma vez que a capacidade de exercício não é melhorada com o aumento do consumo de sais (Hargreaves, Morgan et al. 1989). Um estudo ainda mais recente tentou relacionar a rehidratação (de acordo com a tonicidade do líquido) com a performance em ambientes quentes, contudo os índices de resposta fisiológica dos diferentes grupos foi homogénea, ou seja, a rehidratação não atenua os efeitos do stress fisiológico induzido pelo calor ou melhora a capacidade de tolerância do mesmo (Kenefick, Maresh et al. 2007). Muito importante é também uma alimentação rica em carbohidratos e proteínas melhora a capacidade aeróbica e ajuda à eficiência dos mecanismos de termorregulação (Okazaki, Goto et al. 2009).

Sabe-se que todas as doenças que estejam relacionadas com os mecanismos de termorregulação interferem directamente com a capacidade de tolerância, contudo não foram encontrados estudos dedicados a aprofundar estes factos e a sua dimensão, apenas que mencionavam o facto de o factor enfermidade estar relacionado com intolerância (Pandolf 1997). No entanto esta pesquisa fez sobressair dois tipos de casos curiosos. Um relacionado com doenças do foro neurológico que através do tratamento (medicação) e até mesmo pela fisiopatologia têm implicações directas na tolerância ao calor (Hermesh, Shiloh et al. 2000). O outro caso relaciona-se com a intolerância ao calor gerada por indivíduos que sofreram previamente de patologias directamente relacionadas com o calor (como milaria rubra e golpe de calor). Estes indivíduos mesmo após uma aparente regularização, mantêm-se em estado debilitado por um período longo de tempo, que no caso do golpe de calor chega a atingir os 5 meses de recuperação da plena capacidade de termorregulação (Pandolf, Griffin et al. 1980; Keren, Epstein et al. 1981; Porter 2003; McDermott, Casa et al. 2007; O'Connor, Williams et al. 2007)

4. CONCLUSÕES

É importante em ambiente laboral prever o índice de stress térmico induzido pelo ambiente (avaliado geralmente pelos índices de conforto ou stress ambiente), contudo apenas este cuidado pode ser insuficiente. A tolerância ao calor depende de inúmeros factores nomeadamente a predisposição individual (pontual ou prolongada no tempo) como os apresentados no presente artigo. A exposição ao calor apresenta uma morbilidade e mortalidade real e entre os principais grupos de risco encontram-se trabalhadores. Evitar os ambientes de exposição é por vezes inviável, no entanto controlando quem está sujeito à exposição através sensibilização e formação, e vigiando os indicadores individuais avaliando a aptidão para o trabalho ajuda a evitar cenários mais perturbadores.

Através dos resultados obtidos consegue perceber-se que a preocupação com a higiene dos ambientes quentes tem vindo a ser alvo de estudo desde à várias décadas e tem vindo a estar ligada com a capacidade de desenvolver trabalho ou a necessidade de desenvolver esforço físico em ambientes quentes.

Apesar da precedência destes estudos percebe-se uma lacuna na determinação de valores concretos e mensuráveis sobre os parâmetros (independentes e em conjunto) que ajudam a prever a intolerância a uma exposição e relacionar a tolerância individual com a exposição máxima admitida para cada indivíduo.

Esta conjugação de análises viria a permitir a nível laboral uma nova abordagem na protecção, ainda mais importante na prevenção de risco de exposição a ambientes quentes, através de um novo planeamento de trabalhos, distribuição de tarefas ou até alteração do método de execução das mesmas.

Tabela 1 – Factores Individuais que condicionam a tolerância ao calor.

Autor, Ano	Idade	Sexo	Adiposidade	Capacidade Aeróbica	Mediação e Alimentação	Doenças	Aclimatação
(Pandolf, Griffin et al. 1980)						Diminuição da tolerância devido a doença prévia (milaria rubra)	
(Keren, Epstein et al. 1981)						Doenças relacionadas com o calor provocam intolerância temporária (alguns meses)	
(Kenney 1985)	Idade avançada diminui tolerância		Elevada adiposidade diminui tolerância	Reduzida capacidade diminui tolerância	Uso de drogas (prescritas e narcóticos) e consumo de álcool		
(Pandolf 1991)	Sem diferenças significativas (Indivíduos saudáveis e aclimatados)	Sexo feminino menor tolerância	Relacionado (não indica de que forma)	Relacionado (não indica de que forma)			Indivíduos aclimatados apresentam tolerância superior

Autor, Ano	Idade	Sexo	Adiposidade	Capacidade Aeróbica	Mediação e Alimentação	Doenças	Aclimatação
(Aoyagi, McLellan et al. 1997)	Relacionado (não indica de que forma)	Relacionado (devido ao ciclo menstrual feminino)		Relacionado (não indica de que forma)			Aclimatação prévia melhora tolerância
(Havenith, Coenen et al. 1998)			Não é significativo (elevado fluxo sanguíneo compensa a resistência do tecido)				
(McLellan 1998)		Sexo feminino menor tolerância (calor específico da adiposidade e maior quantidade de gordura)					
(Inoue, Havenith et al. 1999)	Tolerância diminui com idade (diminuição da taxa de sudação)			Elevada (relaciona capacidade aeróbica com taxa de sudação)			Aclimatação (relacionada com aumento da taxa de sudação)
(Cheung, McLellan et al. 2000)	Relacionado (não indica de que forma)		Relacionado (a adiposidade diminui a tolerância a calor)	Relacionado (treino aeróbico de longo curso ajuda a tolerância)	Uso de contraceptivos ajuda tolerância na fase folicular do ciclo mesntrual		Aclimatação não apresenta diferenças significativas na tolerância durante exercício
(Hermesh, Shiloh et al. 2000)					Medicação anti-psicótica diminui resposta ao calor	Esquizofrenia diminui a tolerância	
(Selkirk and McLellan 2001)			Diminui a tolerância ao calor com influência na capacidade de exercício	Elevada (Exaustão atingida a Tc superior em 0,9ºC)			Relacionado (não indica de que forma)
(Kenney 2001)	Idade avançada diminui tolerância (diminuição da vasodilactação e menor circulação cutânea)						
(Havenith 2005)	Importante previsor da tolerância	Relacionado (não indica de que forma)	Relacionado (não indica de que forma)	Importante previsor da tolerância			
(Armstrong, Maresh et al. 2005)					Uso de contraceptivos ajuda tolerância e aclimatação		
(Marshall, Ferguson et al. 2006)							Confere tolerância (produção de HSP 72 atinge auge ao final de 6 dias)
(Taylor 2006)							Aclimatar como forma de prevenir doença devido ao calor
(Armstrong, Johnson et al. 2010)			Tolerância depende da adiposidade, quanto mais leve o vestuário				
(Magalhaes Fde, Amorim et al. 2010)							Adaptação intracelular induz termotolerância (produção intracelular de HSP 72)

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(2009) "Climate Change - Fact Sheet." European Commission.

ANPC (2010). Em Portugal Continental. Portal da Autoridade Nacional de Protecção Civil.

Aoyagi, Y., T. M. McLellan, et al. (1997). "Interactions of physical training and heat acclimation. The thermophysiology of exercising in a hot climate." Sports Med 23(3): 173-210.

Armstrong, L. E., E. C. Johnson, et al. (2010). "The American Football Uniform: Uncompensable Heat Stress and Hyperthermic Exhaustion." Journal of Athletic Training 45(2): 117-127.

Armstrong, L. E., C. M. Maresh, et al. (2005). "Heat acclimation and physical training adaptations of young women using different contraceptive hormones." Am J Physiol Endocrinol Metab 288(5): E868-875.

Balbus, J. M. and C. Malina (2009). "Identifying vulnerable subpopulations for climate change health effects in the United States." J Occup Environ Med 51(1): 33-37.

Bouchama, A., M. Dehbi, et al. (2007). "Prognostic factors in heat wave related deaths: a meta-analysis." Arch Intern Med 167(20): 2170-2176.

Brake, D. J. and G. P. Bates (2003). "Fluid losses and hydration status of industrial workers under thermal stress working extended shifts." Occup Environ Med 60(2): 90-96.

Cheung, S. S. and T. M. McLellan (1998). "Heat acclimation, aerobic fitness, and hydration effects on tolerance during uncompensable heat stress." J Appl Physiol 84(5): 1731-1739.

Cheung, S. S., T. M. McLellan, et al. (2000). "The thermophysiology of uncompensable heat stress. Physiological manipulations and individual characteristics." Sports Med 29(5): 329-359.

Hargreaves, M., T. O. Morgan, et al. (1989). "Exercise tolerance in the heat on low and normal salt intakes." Clin Sci (Lond) 76(5): 553-557.

Havenith, G. (2005). "Temperature regulation, heat balance and climatic stress." Extreme Weather Events and Public Health Responses: 69-80

Havenith, G., J. M. L. Coenen, et al. (1998). "Relevance of individual characteristics for human heat stress response is dependent on exercise intensity and climate type." European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 77(3): 231-241.

Hermesh, H., R. Shiloh, et al. (2000). "Heat intolerance in patients with chronic schizophrenia maintained with antipsychotic drugs." Am J Psychiatry 157(8): 1327-1329.

Inoue, Y., G. Havenith, et al. (1999). "Exercise- and methylcholine-induced sweating responses in older and younger men: effect of heat acclimation and aerobic fitness." Int J Biometeorol 42(4): 210-216.

Kellawan, J. M., L. A. Stuart-Hill, et al. (2009). "The effects of caffeine during exercise in fire protective ensemble." Ergonomics 52(11): 1445-1454.

Kenefick, R. W., C. M. Maresh, et al. (2007). "Rehydration with fluid of varying tonicities: effects on fluid regulatory hormones and exercise performance in the heat." J Appl Physiol 102(5): 1899-1905.

Kenney, W. L. (1985). "Physiological correlates of heat intolerance." Sports Med 2(4): 279-286.

Kenney, W. L. (2001). "Decreased cutaneous vasodilation in hyperthermic older adults: mechanisms and consequences." Physical Fitness and Health Promotion in Active Aging 17: 105-114

Keren, G., Y. Epstein, et al. (1981). "Temporary heat intolerance in a heatstroke patient." Aviat Space Environ Med 52(2): 116-117.

Magalhaes Fde, C., F. T. Amorim, et al. (2010). "Heat and exercise acclimation increases intracellular levels of Hsp72 and inhibits exercise-induced increase in intracellular and plasma Hsp72 in humans." Cell Stress Chaperones 15(6): 885-895.

Marshall, H. C., R. A. Ferguson, et al. (2006). "Human resting extracellular heat shock protein 72 concentration decreases during the initial adaptation to exercise in a hot, humid environment." Cell Stress & Chaperones 11(2): 129-134.

Matzarakis, A. and H. Mayer (1991). "The Extreme Heat-Wave in Athens in July 1987 from the Point-of-View of Human Biometeorology." Atmospheric Environment Part B-Urban Atmosphere 25(2): 203-211.

Maughan, R. J., J. B. Leiper, et al. (1997). "Factors influencing the restoration of fluid and electrolyte balance after exercise in the heat." Br J Sports Med 31(3): 175-182.

McDermott, B. P., D. J. Casa, et al. (2007). "Recovery and return to activity following exertional heat stroke: considerations for the sports medicine staff." J Sport Rehabil 16(3): 163-181.

McLellan, T. M. (1998). "Sex-related differences in thermoregulatory responses while wearing protective clothing." Eur J Appl Physiol Occup Physiol 78(1): 28-37.

O'Connor, F. G., A. D. Williams, et al. (2007). "Guidelines for return to duty (play) after heat illness: a military perspective." J Sport Rehabil 16(3): 227-237.

O'Neill, M. S., R. Carter, et al. (2009). "Preventing heat-related morbidity and mortality: New approaches in a changing climate." Maturitas 64(2): 98-103.

Okazaki, K., M. Goto, et al. (2009). "Protein and carbohydrate supplementation increases aerobic and thermoregulatory capacities." J Physiol 587(Pt 23): 5585-5590.

Pandolf, K. B. (1979). "Effects of physical training and cardiorespiratory physical fitness on exercise-heat tolerance: recent observations." Med Sci Sports 11(1): 60-65.

Pandolf, K. B. (1991). "Aging and heat tolerance at rest or during work." Experimental Aging Research 17(3): 189-204.

Pandolf, K. B. (1997). "Aging and human heat tolerance." Experimental Aging Research 23(1): 69-105.

Pandolf, K. B., T. B. Griffin, et al. (1980). "Persistence of impaired heat tolerance from artificially induced miliaria rubra." Am J Physiol 239(3): R226-232.

Pengelly, L. D., M. E. Campbell, et al. (2007). "Anatomy of heat waves and mortality in Toronto: lessons for public health protection." Can J Public Health 98(5): 364-368.

Porter, A. M. (2003). "Collapse from exertional heat illness: implications and subsequent decisions." Mil Med 168(1): 76-81.

Rettenmaier, G. and G. Maak (1973). "[Acute analgesic effect of 2 combination preparations. Double-blind tests with heat tolerance test]." Fortschr Med 91(16): 717-722.

Robine, J. M., S. L. Cheung, et al. (2008). "Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003." C R Biol 331(2): 171-178.

Selkirk, G. A. and T. M. McLellan (2001). "Influence of aerobic fitness and body fatness on tolerance to uncompensable heat stress." J Appl Physiol 91(5): 2055-2063.

Taylor, N. A. S. (2006). "Challenges to temperature regulation when working in hot environments." Industrial Health 44(3): 331-344.

Análise ergonômica comparativa do posto de trabalho de auxiliar de enfermagem na uti pediátrica (pública e privada) no recife (pe).estudo de caso.

A comparative ergonomic analysis of the work station for assistant nurses in the (public and private) pediatric ICU in Recife (PE). A case study.

Hazin,Márcia[a]; Martins,Laura[b]; Villarouco,Vilma[c]; Rafailov,Igor[d]; Rodrigues,Mª da Conceição[e]
[a]Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego,1235. Cidade Universitária, Recife-PE.Brasil. marhazin@gmail.com; primeirolivro@gmail.com; mariadaconceicaorodrigues@hotmail.com
[b] Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego,1235. Cidade Universitária, Recife-PE.Brasil. laurabm@folha.rec.br; villarouco@hotmail.com .

RESUMO
O posto estudado é o de Auxiliar de Enfermagem em uma UTI neonatal e pediátrica e foram analisados dois hospitais sendo um de entidade privada e outro de entidade pública, em Recife - PE, Brasil. Ambas UTIs, neonatal e pediátrica estudadas estão situadas em grandes edifícios construídos em complexos hospitalares e não possuem área de isolamento para pacientes infectados. O trabalho da UTI Neonatal é de apoio à maternidade, e atende a pacientes recém nascidos, e nascimentos prematuros. O objetivo geral do trabalho, foi realizar um estudo comparativo do posto da Auxiliar de Enfermagem de UTI neonatal e pediátrica em dois hospitais da rede pública e privada. A pesquisa se baseou na AET, que observa as condições técnicas, ambientais, organizacionais, cognitivas e de regulação no trabalho. Segundo Santos e Fialho (1997), a AET comporta duas fases: Análise e Síntese Ergonômica. A Análise Ergonômica se divide em três etapas; análise da Demanda, análise da Tarefa e análise da Atividade. Como ferramentas de análise da tarefa, foram usados o diagrama de desconforto de Corlett e Bishop e o método de avaliação REBA.Foi detectado nas duas instituições, problemas operacionais que podem aumentar o risco de infecções. A partir do estudo realizado, foram verificadas as necessidades de várias intervenções ergonômicas nas duas instituições, elencadas no caderno de encargos e recomendações. A ausência de recursos e possibilidades na instituição pública é motivo de grande dificuldade de trabalho, pois além de condições inadequadas de desempenho da atividade, ainda há a falta de materiais e equipamentos, solicitando em alguns momentos dos profissionais algumas improvisações e execução das tarefas muitas vezes em posturas inadequadas, o que poderá acarretar a médio e longo prazo cansaço muscular, compensações do corpo e dor.
Palavras-chave: Auxiliar de Enfermagem, AET, Corllet, REBA

ABSTRACT
The stand studied is that of a nurse in a neonatal ICU and pediatric hospitals and two were analyzed,one in a private entity and another in a public entity, in Recife - PE, Brazil. Both ICU, neonatal and pediatric studied are located in large buildings constructed in hospital complexes and have no isolation area for infected patients. The work of the NICU is in support of motherhood, and serves patients newborns, and premature births. The aim of this work was to carry out a comparative study of the nurse's post in the ICU of two pediatric hospitals, both public and private. The research was based on AET, which satisfies the technical, environmental, organizational, cognitive and regulatory work. According to Santos and Fialho (1997), the AET has two phases: Ergonomic Analysis and Synthesis. The Ergonomics Analysis is divided into three stages; Demand Analysis, Task analysis and activity analysis. As tools of task analysis, we used the diagram of discomfort from Corlett and Bishop and the evaluation method REBA It was detected in the two institutions, operational problems that may increase the risk of infections. The study aimed at assessing the needs of various ergonomic interventions at both institutions, listed in the specifications and recommendations. Lack of resources and possibilities in the public institution is a matter of great difficulty working as well as inadequate performance of the activity, there is still a lack of materials and equipment, requesting a few moments of improvisation and some professional tasks often in postures, which may cause the medium to long term muscle fatigue, body pain and compensation.
Keywords: Nursing Assistant, AET, Corllet, REBA

1.INTRODUÇÃO

Uma AET - Análise Ergonômica de Trabalho é um estudo que produzirá um documento e tem como finalidade analisar, diagnosticar e propor melhorias de um posto de trabalho específico, visando reduzir possíveis lesões e doenças ocupacionais originadas no exercício desta função. As edificações estudadas possuem mais de trinta anos e sofreram ampliações, reformas, reestruturações e modificações do projeto original.

A região Metropolitana do Recife conta com 3,8 milhões de habitantes e é a segunda maior aglomeração urbana do Nordeste e a sexta do Brasil (Fonte IBGE)l. Possui quatro complexos universitários e inúmeras instituições de terceiro grau. Recife é o segundo pólo médico-hospitalar no Brasil e atende a pacientes do todos os estados no Nordeste brasileiro. Filiados ao SINDHOSPE – Sindicato dos Hospitais de Pernambuco contam com 87 hospitais privados além de mais de 400 clínicas. Não filiados a este sindicato estão os hospitais públicos e confessionais. Recife é, portanto, um pólo de atração universitário e hospitalar regional. O trabalho da UTI Neonatal é de apoio à maternidade, e atende a pacientes recém nascidos, e geralmente nascimentos prematuros. A UTI pediátrica atende crianças que se submeteram à cirurgias complexas, como cardíacas e outras. O corpo profissional encontrado é totalmente feminino da hierarquia em nível gerencial, médica responsável, até na base operacional a auxiliar de enfermagem. Para autorização do levantamento deste estudo foram contactadas diretamente as médicas responsáveis pelas UTIs neonatal e pediátrica. Não foram contactados os responsáveis pela segurança de trabalho nem os responsáveis pelo controle das infecções hospitalares - CCIH. A equipe não teve acesso ao PCMSO e nem do PPRA (NR -9), nem as auxiliares de enfermagem entrevistadas, nem a médica responsável, nem a enfermeira-chefe sabiam do significado e da existência destes documentos.

A equipe de estudo contactou diretamente as responsáveis pélas UTIs, e recebeu autorização verbal das médicas responsáveis. A partir desta, realizou observações, fotografias, medições e entrevistas com as profissionais.

2.MATERIAIS E MÉTODOS

Para Vidal (2001c), (A situação Ergonômica do Trabalho de Enfermagem em Unidade Básica de Saúde. Ribeirão Preto, 2005,) a análise ergonômica do trabalho, consiste em buscar uma síntese de esquemas que configura um conjunto estruturado de análises intercomplementares dos determinantes da atividade das pessoas em uma organização.

A pesquisa se baseou na AET, metodologia que busca diagnosticar os pontos críticos que interferem na atividade do trabalhador e que possam prejudicar o seu desempenho, bem como interferir em seu organismo do ponto de vista físico. Essa análise observa as condições técnicas, ambientais, organizacionais, cognitivas e de regulação no trabalho.

A AET segundo Santos e Fialho, comporta duas fases: Análise e Síntese Ergonômica. A Análise Ergonômica se divide em três etapas; análise da Demanda, análise da Tarefa e análise da Atividade. A demanda é o ponto de partida de toda análise ergonômica do trabalho. A sua análise permite compreender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados, assim como elaborar um plano de intervenção para abordá-los. (Santos e Fialho - 1997.Foram levantados dados sobre as atividades da equipe de enfermagem, treinamentos, condições de saúde, dados biográficos, antropométricos, formação, qualificação profissional, dados sobre o ambiente de trabalho, sensações e percepções referentes ao espaço físico.Foram medidos, através de instrumentos, os índices de temperatura, umidade, ruído, iluminância.

Tabela 1 – Equipe por Turno de Trabalho.

UTI Privada	UTI Pública
4 Auxiliares	5 Auxiliares
1 Enfermeiro	1 Enfermeiro
1 Médico	1 Médico
1 Aux.Enf/paciente	2 Aux.Enf/3 pacientes
8 leitos	11 leitos

Na análise da tarefa, se pesquisa o que o trabalhador deve realizar de acordo com padrões estabelecidos e que garantam a qualidade do produto/serviço, os objetivos de produção. As técnicas empregadas na análise da tarefa se baseiam na análise de documentos, em observações sistemáticas, entrevistas com as diversas pessoas envolvidas (direção, gerentes, supervisores e trabalhadores), procedimentos (métodos de trabalho, normas...), condições técnicas de trabalho (equipamentos, materiais, máquinas, ferramentas, documentos...).

Na análise da atividade, se estuda o comportamento do homem no trabalho, é a realização efetiva do homem na busca dos objetivos de produção.

Trata-se então da mobilização das funções fisiológicas e psicológicas do trabalhador realizando a atividade prescrita.

A síntese ergonômica se compõe de duas fases; o diagnóstico ergonômico e o caderno de encargos de recomendações ergonômicas.

O D.E. é a síntese da análise ergonômica do trabalho, consistindo em correlacionar as condicionantes do posto de trabalho com as do trabalhador.

O C.E.R.E. estabelece as recomendações e a definição das exigências ergonômicas necessárias à execução da tarefa.

2.1 Diagrama de Desconforto de Corlett e Bishop (1976)

Este diagrama divide o corpo humano em diversos segmentos, facilitando a localização em áreas que os trabalhadores sentem dores. Munido deste diagrama, o ergonomista (analista de trabalho) entrevista os trabalhadores ao final de um período de trabalho, pedindo para eles apontarem as regiões onde sentem dores. A seguir, pede-se para que eles avaliem subjetivamente o grau de desconforto que sentem em cada um dos segmentos indicados no diagrama. O índice de desconforto é classificado em 8 níveis, que varia do zero para "extremamente confortável" até o nível sete para "extremamente desconfortável", marcadas linearmente da esquerda para a direita.

E-corlett: software de gerenciamento de queixas e desconforto músculo-esquelético, através da seleção de 27 locais da dor onde a tabulação dos dados é totalmente manual. As variantes de cores identificam a intensidade da dor. A amostragem referente à coleta quanto à dor/desconforto foi constituída pelas 6 trabalhadoras das duas UTIs.

Após a aplicação do diagrama de Corllet Bishop (1976), no qual as participantes indicaram a intensidade e localização de dor e desconforto, os dados foram tabulados e submetidos a média aritmética e adaptados a uma escala crescente de dor de 1 a 5. Posteriormente os dados foram transpostos para um gráfico radial. Em ambos hospitais, os pontos críticos observados foram; perna e cervical.

2.2 Método de Avaliação REBA

Tal como o RULA (Rapid Upper Limb Assessment), o REBA, Proposto por Sue Hignett e McAtamney (2000), é uma técnica de análise rápida, tornando-se possível analisar todas as posturas adotadas pelo trabalhador durante o ciclo de trabalho, sendo dirigido às análises dos membros superiores e a trabalhos onde se realizam movimentos repetitivos. Percebeu-se a necessidade de se desenvolver uma ferramenta postural específica para

a determinação da sensibilidade com relação à adoção de posturas de trabalho imprevistas achadas em tarefas relacionadas à área de saúde e outras tarefas industriais.

Tabela 2 – Aplicação do REBA.

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco Insignificante	Não é necessário
2 ou 3	Risco Baixo	Pode ser necessário
4 a 7	Risco Médio	Necessário
8 a 10	Risco Alto	Necessário o quanto antes
11 ou mais	Risco Muito Alto	Necessário Imediatamente

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as constatações nas UTIs pediátrica do hospital privado e neonatal do hospital público, serão apresentadas a seguir as recomendações a partir da avaliação ergonômica, visando a melhoria das condições de trabalho no posto de trabalho estudado.

O C. E. R. E. deve estabelecer de forma sucinta as recomendações bem como a definição das exigências ergonômicas presentes na atividades.

Recomendações:

Instalação de um lavatório ao lado de cada paciente. (ambos)
Isolar um profissional para cada doente infectado.(ambos)
Instalação de um fluxo laminar.(ambos)
Subir a temperatura da água do lavatório da UTI.(Hosp.Privado)
Criação de um quarto totalmente isolado fora da UTI para doentes infectados. (ambos)
Mudança do local do armário, instalação de armários individuais ao lado do paciente. (ambos)
Criação de púlpito para facilitar anotações. (ambos)
Uso do dozímetro (ambos)
larme e barreiras para radiação iônica (Hosp. Público)
Relocação de tomadas e plugs elétricos à altura do trabalho(Hos. Público)
Instalação de guidons nos isoletes para facilitar a pega (Hosp.Público)
Instalação de carrinhos para o transporte de cilindros de oxigênio (ambos)
Instalação de proteção para a luz proveniente da fototerapia.(Hosp. Público)

A instalação de um fluxo laminar é recomendada, para que a manipulação da medicação seja feita apenas por um profissional qualificado, diminuindo ao máximo o risco de erro, evitando o fluxo intenso dentro da sala, e contribuindo para que a postura do profissional não sofra a cada vez que for fazer uma medicação, pois não há locais ergonomicamente adequados para essa atividade.

As capelas de fluxo laminar vertical, de acordo com as normas internacionais, são equipamentos que apresentam fluxo de ar laminar vertical, oferecendo total proteção ao produto manipulado. No Brasil, estes equipamentos têm seu funcionamento similar a uma cabina de proteção biológica, pois, além de oferecer proteção ao produto manipulado, garante proteção ao operador e ao ambiente contra agentes biológicos de risco moderado (material particulado).

A principal diferença está na utilização de um filtro HEPA na exaustão, com isso todo o ar exaurido do equipamento passa pelo filtro HEPA, caracterizando a proteção biológica.

4. CONCLUSÃO

Esta pesquisa analisou as condições dos postos de trabalho em uma UTI pediátrica da rede privada e uma UTI neonatal da rede pública,na cidade do Recife, PE. no mês de maio de 2010, à luz da ergonomia. A partir do estudo realizado, foram verificadas as necessidades de várias intervenções ergonômicas nas duas instituições, elencadas no caderno de encargos e recomendações. É pertinente lembrar que o hospital público carece de condições satisfatórias, por falta de aporte econômico. A ausência de recursos e possibilidades na instituição pública é motivo de grande dificuldade de trabalho, pois além de condições inadequadas de desempenho da atividade, ainda há a falta de materiais e equipamentos, solicitando em alguns momentos dos profissionais algumas improvisações e execução das tarefas muitas vezes em posturas inadequadas, o que poderá acarretar a médio e longo prazo cansaço muscular, compensações do corpo e dor.

Pode-se inferir, portanto que a realidade vivida pelas profissionais da rede pública é bem diferente daquela das profissionais da rede privada. A análise ergonômica dos postos de trabalho, vem contribuir para um melhor desempenho das profissionais de saúde, nas duas instituições e, em última análise, levar a um melhoramento tanto nas condições de trabalho, quanto na sua saúde e bem-estar. Não obstante as dificuldades do hospital público estudado em detrimento do privado, a ergonomia permitiu detectar situações bem parecidas nos dois hospitais e contribuir, assim, para um melhoramento no universo médico-hospitalar de uma forma abrangente.

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANCHES, Suely Soldati.A situação Ergonômica do Trabalho de Enfermagem em Unidade Básica de Saúde. Ribeirão Preto, 2005,

AZEVEDO, Maria de Fátima Mendes de, DOS SANTOS, Michelle Steiner, OLIVEIRA, Rúbia de. O Uso da Cor no Ambiente de Trabalho: Uma Ergonomia da Percepção

BAÚ, L. M. S. Fisioterapia do trabalho: ergonomia, legislação, reabilitação. Curitiba: Clãdosilva, 2002.

CORLETT, N.; WILSON, J.; MANENICA, I. The Ergonomics of Working Postures. London and Philadelphia: Taylor & Francis, 1986.

COUTO, H.A. Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte, Ergo, 1995, v. 1, 353p.

GRANDJEAN, E. Fitting the task to the man - an ergonomic approach. London: Taylor & Francis, 1982. 379p.
GUERRA, M. - HAM inicia ampliação e modernização da UTI Neonatal, site da Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco, acessado em 10.06.2010, http://www.saude.pe.gov.br/noticias.php?pagina=98&codigo=1449&publicar=
Humanização em Cuidados Intensivos- AMIB (Associação de Medicina Intensiva Brasileira)- Rio de Janeiro. Livraria e Editora Revinter Ltda.2004
IIDA, ITIRO. Ergonomia - Projeto e produção. São Paulo, Edgard Blücher, 1990.
KAPANDJI, I.A. Fisiologia articular: esquemas comentados de mecânica humana. São Paulo, Manole, 1980. v.3.
KENDALL, H. *O. Músculos- Provas e Funções*. São Paulo, Manole, 1995.
KNOPLICK, J. Enfermidades da coluna vertebral. São Paulo, Panamed, 1986.
LAPIERRE, A. A reeducação física. São Paulo, Manole, 1982. v.1.
MARANO, Vicente Pedro. Doenças ocupacionais. São Paulo: LTR, 2003
MORAES, A. Diagnóstico ergonômico do posto de trabalho do digitador. Tese de Doutorado. v 3. Escola de comunicação; Universidade do Rio de Janeiro, 1992.
Rev Latino-am Enfermagem 2004 maio-junho; 12(3):469-76 www.eerp.usp.br/rlaenf
Processo de trabalho em saúde... *Gaíva MAM, Scochi CGS.*
SANTOS, Neri e FIALHO, Francisco.Manual de Análise Ergonômica do Trabalho.Curitiba: Genesis, 1997.
WISNER A. Por dentro do trabalho-ergonomia: método & técnica. São Paulo: FTD/Oboré; 1997.

SITES
http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/port/uti-pl.htm
ACESSO EM 11/06/2010
http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_32.pdf
ACESSO EM 11/06/2010
http://www.portaleducacao.com.br/enfermagem/artigos/1048/tecnicos-e-auxiliares-em-enfermagem (Acessado em 12/06/2010)

Sistema Integrado de Gestão – SIG: Um modelo para as PMEs

Integrated Management Systems - SIG: A model for SMEs

Aurelia Altemira Acuña Idrogo[a], Edson Pacheco Paladini[b]; Pedro Miguel F. M. Arezes[c]; Sérgio Sousa[d].
[a] Universidade Federal da Paraíba-Brasil, http://www.ct.ufpb.br, aurelia@digi.com.br
[b] Universidade Federal de Santa Catarina-Brasil, http://www.ufsc.br, paladini@floripa.com.br
[c] Universidade do Minho-Portugal, http://www.uminho.pt, parezes@dps.uminho.pt
[d] Universidade do Minho-Portugal, http://www.uminho.pt, sds@dps.uminho.pt

RESUMO
A gestão das organizações torna-se cada vez mais um desafio, face às exigências da sociedade, dos *stakeholders*, da sazonalidade da economia, fazendo mais complexas as respostas estratégicas e apontando para a integração dos subsistemas de gestão. Este trabalho validou o modelo SIG[A] - integrado pelos sistemas de gestão da qualidade (SGQ), meio ambiente (SGA) e saúde e segurança no trabalho (SST) em quatro micro e pequenas empresas (MPE) do sector de curtume. A construção do modelo envolveu o alinhamento dos requisitos/variáveis de três abrangentes normas: NBR ISO 9001, NBR ISO 14001 e BS 8800, cujos conteúdos certificáveis ou não, foram analisados em sua estrutura, composta por seções, subseções, parágrafos, alíneas, itens, subitens, inclusive anexos, utilizando-se os critérios de similaridade, complementaridade e congruência. Dessa foram obtidos os *Elementos de Interface (EIs), os quais* representam as relações e conexões que refletem os interrelacionamentos entre subsistemas e, a partir deles foi estruturado o SIG[A]. Na validação desse modelo foram utilizadas observações *in loco*, recolha de dados através de questionário junto a gerentes e entrevista com os proprietários das MPEs. Os resultados mostraram que o SGQ foi implementado em primeiro lugar, com poucas práticas, ficando em segundo lugar, com quase nenhuma prática tanto o SGA como SST. Os *EIs* utilizados com maior intensidade foram: realização do producto; estructura, responsabilidade e autoridade; política e objectivos não explicitados formalmente; requisitos legais; competências e recursos. Constatou-se também que a acumulação de atividades, a centralização das decisões no empreendedor e a falta de informação afetam particularmente a adoção de práticas em cada um dos subsistemas. Contudo, foi também possível perceber que de forma integrada, tal pode melhorar significativamente a gestão de MPEs.
Palavras-chave: *Modelo, sistema de gestão, qualidade, ambiente, SST, pequena empresa.*

ABSTRACT
The management of organizations becomes increasingly challenging to meet the demands of society, of legislation, of stakeholders, of seasonality of the economy, making even more complex the strategic responses and also essential the integration of management subsystems. Presenting the validation of the model SIGA integrated by the systems of quality, environment and health and work safety management applied to four small companies of the tannery sector. The construction of the model SIGA has involved aligning the requirements / variables of three broad standards: NBR ISO 9001, NBR ISO 14001 and BS 8800, whose contents, certifiable or not, were analyzed in their structure composed of sections, subsections, paragraphs, subparagraphs, items, sub-items including attachments, using the criteria of similarity, complementarities and coherence. Getting this plot up the interface elements (IE) which represents the relationships and connections that reflect the interrelationships between the subsystems and due to them the model has been structured. Its validation consisted of in situ observations, data collection through questionnaire interviews with managers and owners of MPEs from the tannery sector. Among the 17, twelve of the interface elements have been reduced from which only the SGQ was first implemented with little practices, taking second place with almost no practice, both the SGA and SST. The EI used with greater intensity were: completion of product, structure, responsibility and authority, policy and not formally explicit objectives, legal requirements, skills and resources. It has also been found that the accumulation of activities, the centralization of decisions in enterprises and lack of information greatly affect adoption of practices in each one of the subsystems, yet in an integrated way it can significantly improve the management of MPEs.
Keywords: Model, management system, quality, environment, SST, small companies.

1. INTRODUÇÃO

A globalização é um ambiente propício ao desenvolvimento da concorrência entre organizações e entre indivíduos, favorável à emergência de um selecto grupo eleitas pelo próprio mercado. É por tanto explícito a necessidade de um aprimoramento constante na gestão das organizações, isto é, se antecipar à tendência do mercado, educar permanentemente os membros da cúpula, da gerência, da supervisão e a mão-de-obra bem como dispor de uma estrutura adequada para atender a demanda da sociedade, no que diz respeito ao meio ambiente e a saúde e segurança de seus colaboradores, para bem produzir bens e serviços destinados a clientes cada vez mais exigentes.

As organizações, de uma ou outra maneira, realizam inúmeros esforços e investimentos, de forma segmentada, sobre qualidade (processos produtivos, atendimento ao cliente, serviços associados, etc.), meio ambiente (controle de poluição, reciclagem de produtos não-conformes, uso de aterros sanitários, etc.) e saúde e segurança no trabalho (Identificação de perigos; controle dos riscos de ruído, temperatura, vibrações; uso de EPI; manuseio de materiais perigosos, etc.), no intuito de atender à legislação correspondente.

Essa complexidade presente nas organizações de produção industrial e de serviços tem mostrado custos elevados e necessidade de maior eficiência e eficácia nas decisões e acções, fato que tem desencadeado a criação de metodologias para integrarem os sistemas de gestão, notadamente o sistema de Gestão da

Qualidade (NBR ISO 9001), o Sistema de Gestão Ambiental (NBR ISO 14001) e o Sistema de Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho (Guia de Directrizes BS 88000).
Conhecendo-se a necessidade latente nas organizações e dispondo-se de experiências de grandes empresas, foi desenvolvida uma metodologia para integrar esses sistemas (Idrogo, A. A. Acuña. 2003), cujo resultado é o Sistema Integrado de Gestão – SIG^A – no intuito de facilitar sua implementação na pequena empresa.
Assim, o propósito deste artigo é apresentar a validação do SIG^A , alicerçado na base teórica de sistema ("Espinosa e o pensamento complexo são difíceis de entender porque propõem a compreensão da totalidade e suas relações com as partes" Mariotti, 2004. p18-22.) para a compreensão da natureza da gestão das organizações de modo que a elaboração de modelos se entenda como uma simplificação do mundo real, usada para demonstrar relacionamentos complexos em termos fáceis de serem entendidos. Um modelo conceitual é um elemento abstracto, não tangível, entretanto a modelização tem papel fundamental na difusão de práticas, ainda que dela se diferencie, por ser um processo abstracto. (Zilbovicius, 1999. p.39).
A validação do modelo mostrou que há urgência de sua implementação, face a existência de condições de meio ambiente e SST que devem ser superadas. Constatou-se que há predisposição dos proprietários para sua adopção, mas que para isso terão de serem superadas barreiras de ordem cultural; acumulação de atividades; centralização das decisões, falta de informação e a implementação de mudanças substanciais na educação e na formação dos colaboradores. Estes afetam sobremaneira a adoção de práticas em cada um dos subsistemas, mas que de forma integrada, isso poderá melhorar sensivelmente a gestão das MPEs.

2. OBJECTIVO

Neste artigo aborda-se o modelo teórico da integração de sistemas de gestão da qualidade, meio ambiente, e saúde e segurança no trabalho – SIG^A – e os resultados de sua validação em pequenas e médias empresas do sector de curtume.

3. METODOLOGIA

O problema refería-se a como equacionar os requisitos das normas ISO 9001, ISO 14001 e BS 8800 de forma a obter uma espinha dorsal na qual convergiriam os elementos que tivessem diversos níveis de interação, num pré-concebido interrelacionamento equilibrado dos conteúdos. Estes foram analisados utilizando-se os critérios de similaridade, complementaridade e congruência no leque de seções, subsecções, parágrafos, alíneas, itens, subitens e anexos.
Na construção do SIG^A foi utilizado suporte advindo de *cases* desenvolvidos a partir da vivência de integração inicial do processo de integração de sistemas em empresas de grande dimensão como a Petrobrás, Braskem e 3M do Brasil, e também do conhecimento prático da prestação de serviços de consultoria e formação na área de normalização nas MPEs.
As variáveis intervenientes na estruturação do modelo (Fig.1) que de um lado mostra os diversos sectores que quotidianamente desempenham suas funções e, de outro, os requisitos dos sistemas de gestão, hoje imprescindíveis ao bom desempenho das organizações. Por sua vez, os requisitos de cada sistema de gestão indicam sua disparidade e seu direccionamento diverso. Ainda assim a análise milimétrica de seus conteúdos mostrou que há interfaces importantes entre eles que podem ser entrelaçadas tendo como base o sistema de gestão da qualidade.
A validação do modelo nas quatro empresas de curtume foi realizado a através da Implementação de um Plano – PISIG– junto aos proprietários e compreendia atividades de: sensibilização, conscientização, criação do comité PISIG (socialização dos conhecimentos do SIG^A), cronograma de implementação, monitora-mento e sustentação. Esteve incluído, também, aconselhamento durante a implementação do modelo.
A execução dos conteúdos das etapas e fases do SIG^A é sequencial, mantendo-se uma cadência entre elas e o ritmo de implementação esteve atrelado ao perfil de cada empresa (cultura, interesse, capacidade, etc.).

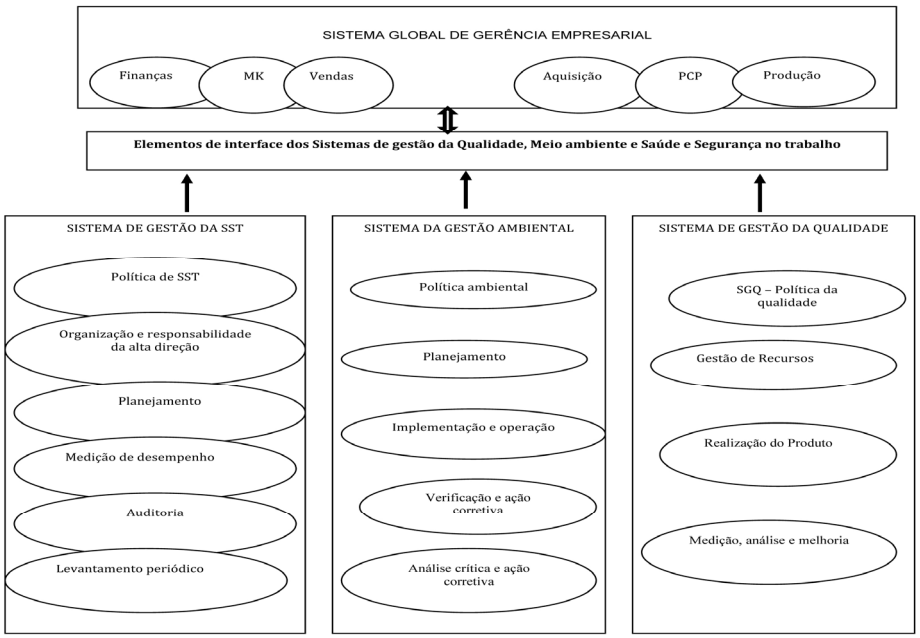


Figura 1: Modelo Conceitual da Pesquisa

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há dois resultados a apresentar: o modelo arquitetado e sua validação nas MPEs de curtume. A estrutura do modelo SIG[A] (Fig.2) compreende três áreas de trabalho: Despertar, Entender e Sustentar, as quais são desdobradas em seis etapas: Querer, Poder, Compatibilizar, Programar, Implementar e Avaliar, por sua vez distendidas em 17 fases, cada uma destas alargando-se em diversas acções.

Experimentalmente, pode-se concordar com Pidd (1998, 25-27), que assinala: "um modelo é uma representação externa e explícita de parte da realidade vista pela pessoa que deseja usar aquele modelo

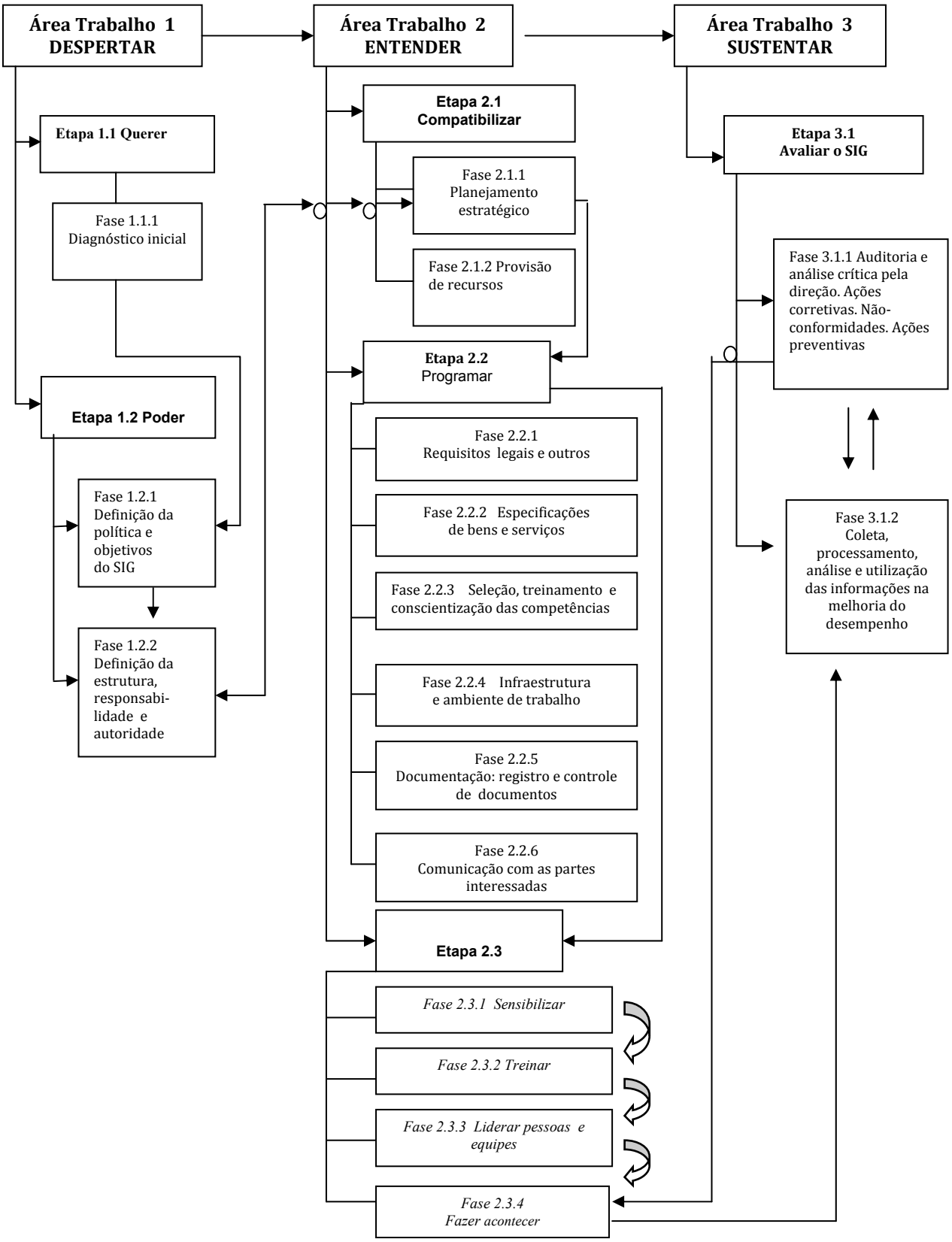


Figura 2: Estrutura do modelo proposto: Sistema Integrado de Gestão - SIG[A]

para entender, mudar, gerenciar e controlar parte daquela realidade", e também com Churchman (1971) o qual assevera que os modelos são parte de um processo de "reflexão antes da acção", e que podem ser considerados "ferramentas para pensar" e, que quando usados com sensibilidade constituem uma maneira de gerenciar o risco e a incerteza, haja vista que os modelos são aproximações da realidade, as quais se tornam aplicáveis.

As empresas intervivientes no seu conjunto detinham 47 funcionários; o processo de recurtimento e acabamento da pele de bovino utilizava o proceso tradicional (cromo), em quanto as peles de caprino e ovino eram curtidas com tanino natural de angico-vermelho (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*), e o destino da produção era 75% local e 25% para a região sul-sudeste.

Os resultados da implementação em alguns casos, foram excelentes; em outros, houve poucos ganhos para os propritários e em outros não houve mesmo qualquer resultado evidenciável. Por sua vez foram identificados os elementos de interface utilizados com maior e com menor intensidade pelos empresários da MPEs de curtume (Tabela 1). Salienta-se que 75% das empresas intervenientes consideraram importante oferecer um bom ambiente de trabalho a seus colaboradores, mas apenas uma delas reconhece como fator influenciador da produtividade.

Tabela 1 : Elementos de interface utilizados com maior e com menor intensidade pelas pequenas empresas do sector de curtume na Paraíba-Brasil

Maior intensidade	**Menor intensidade**
1. Especificações do produto/serviço	1. Infraestrutura e Ambiente de trabalho
2. Estrutura, responsabilidade e autoridade	2.Planeamento
3. Política e objectivos não explicitados formalmente	3. Medição e análise crítica
4. Requisitos legais e outros	4.Coleta, processamento, análises e utilização das informações na melhoria do desempenho
5. Selecção, formação e conscientização das Competências	5. Auditoria e análise crítica pela direcção: acções correctivas;Não-conformidades e acções preventivas
6. Provisão de Recursos	6. Comunicação com as partes interessadas

Também foi constatado que há uma significativa diferença entre o discurso e as acções dos proprietários. Na tabela 2 é explicitada a opinião de quatro empresários a oito questões cruciais. De modo geral pode-se dizer que a cúpula mostrou-se sensibilizada com a gravidade decorrente do descaso com o meio ambiente, mas, ao mesmo tempo, alegaram que é muito difícil ir além do cumprimento de toda a legislação, já que não dispunham de recursos humanos e financeiros.

Tabela 2: Percepção dos empresários das pequenas empresas de curtume sobre a adopção do SIG[A]

Questões	**EC1**	**EC2**	**EC3**	**EC4**	**Percepção**
1. Qual a importância que o senhor confere à contribuição de sua empresa para o meio ambiente?	Muito importante	Importante	Importante	Importante	Há interesse em contribuir para o meio ambiente do ponto de vista de incorporar algumas práticas à rotina da empresa
2. Quais as práticas de sua empresa que reflectem a importância dada a seus clientes?	Oferecer-lhes o melhor produto	Oferecer-lhes o melhor produto	Oferecer-lhes um bom produto	Oferecer-lhes um bom produto	- Atender as reclamações dos clientes - Ouvir a opinião dos clientes com respeito à qualidade de nossos produtos
3. Por que sua empresa se restringe apenas a cumprir os requisitos da legislação em saúde e segurança no trabalho?	"É o máximo que podemos fazer"	Porque as obrigações são muitas	A legislação exige demais	A MPE não tem condições econômicas para atender a todos os requisitos das Normas Regulamentadoras	A pequena empresa não tem condições de pagar tanto imposto e cumprir a legislação, que é muito extenso.

4. O senhor está predisposto aincorporar elementos de gestão ambiental à gestão de seus negócios?	Sim. Nós cumprimos todo o que manda o órgão ambiental	Estamos preparando-nos para incorporar os princípios da ISO 14001	Na medida do possível	Na medida do possível	Há vontade de incorporar algumas práticas da gestão ambiental na gestão do negócio.
5. Qual a importância que o senhor confere à infraestrutura e ao ambiente de trabalho para seus funcionários?	É importante	Não podemos esperar produtividade se não oferecermos um ambiente de trabalho saudável	É importante	É importante	75 das empresas consideram importante oferecer um bom ambiente de trabalho a seus funcionários, mas apenas uma empresa reconhece isso como factor influenciador da produtividade.
6. O senhor estaria disposto a direccionar uma quantia ou % de seu lucro para acções contra a poluição?	É difícil, dado o pequeno volume de negócios	Cumprir com não poluir "já é um objectivo e tanto"	Vamos ter mais preocupação para reduzir a emissão de poluentes	Não temos condições	Não houve nenhuma adesão no que diz respeito a direccionar uma quantia dos lucros para acções contra a poluição.
7. O senhor consideraria relevante incorporar à gestão de seus negócios outros elementos, como qualidade, meio ambiente e SST?	Consideramos fundamentais essas questões. Somos uma cooperativa e não temos empregados	Nossas directrizes estão nessa direção. Isso nos colocará numa posição melhor que nossos concorrentes	Cumprimos com a legislação. Continuare-mos aprimorando nosso desempenho nessas áreas	Futuramente vamos incorporar algumas directrizes na área do meio ambiente. Hoje cumprimos a legislação	Os empresários e gerentes ficaram sensibilizados com os objectivos do modelo SIG^{A} e sobretudo com os benefícios que adviriam de sua plena implementação

5. CONCLUSÃO

A construção do modelo Sistema Integrado de Gestão SIG^{A} tornou-se uma experiência valiosa para o propósito da investigação. Na percepção dos empresários, ele é muito importante; mas na prática, constatou-se que o acúmulo de actividades, a centralização das decisões no empreendedor e a falta de informação, inclusive o custo afectam sobremaneira a adopção de práticas em cada um dos subsistemas. No entanto, de forma integrada, o SIG^{A} pode melhorar sensivelmente a gestão da pequena empresa.

Essas melhorias estariam atreladas ao aproveitamento da escassa infraestrutura; facilitaria as respostas à burocracia face ao adequado entendimento da legislação e outros requisitos; á redução de custos com a formação e seu melhor aproveitamento; possibilitaria a prévia identificação de perigos e controle dos riscos; facilitaria os registros das operações productivas e da administração, em síntese contribuiria no melhor desempenho organizacional das MPEs.

O SIG^{A} , de *per si*, requer um contínuo aprendizado para adequá-lo às características da empresa. Assim pode afirmar-se que sua implementação não é trivial nem fácil, mas um processo continuo de melhoria e inovação, que envolve mudança organizacional, haja vista a multidisciplinaridade de conceitos e de inúmeros fatores que interagem dentro da MPE e em seu entorno.

AGRADECIMENTO

Ao Programa Erasmus Mundus External Cooperation Window - Mundus 17, coordenado pela Universidade de Santiago de Compostela (Espanha) e ao acolhimento da Universidade do Minho-Azurém (Portugal) pelo apoio técnico e financeiro.

BIBLIOGRAFIA

Arezes, PM & AS Miguel; JM Machado; MA Freitas; MP Barroso; GP Perestrelo. (2004). *Sistemas em Focus - Guia para Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho*, ISBN: 972-95646-6-3, Livro, Nº páginas: 55, Editora: Institution of Occupational Safety and Health (IOSH) /Ordem dos Engenheiros (OE).

Churchman, C. West. (1972). *Introdução à Teoria dos Sistemas*. Petrópolis: Vozes,

Idrogo, A. A. Acuña. (2003). *Sistema integrado de gestão da qualidade, meio ambiente e saúde e segurança no trabalho: um modelo para a pequena empresa*. Tese de doutorado, UFSC, Florianópolis/SC, 345p.

Mariotti, Humberto. *(2004). O conhecimento do conhecimento - A filosofia de Baruch de Espinosa e o pensamento complexo. 22p.*

Sousa, Sérgio e Aspinwall, Elaine. *Quality improvement in SMEs through performance measurement*. Congresso Mundial de TQM - 4-6 dez 2006. Wellington, Nova Zelândia.

Zilbovicius, Mauro. (1999). *Modelos para a produção, produção de modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês de organização da produção.* São Paulo: FAPESP: Ed.Annablume.

Avaliação da exposição dos trabalhadores aos agentes químicos provenientes do processo de despesca do camarão de cativeiro

Evaluation of the worker exposure the chemical agents produced from the process of captive shrimp fishing

Barkokébas Jr., Béda [a]; Lago, Eliane M. G. [a]; Vasconcelos, Bianca. M. [a]; Kohlman Rabbani, Emilia R. [a]; Fialho, Diogo H. F. [a]
[a] Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Bloco C, 3º andar, Madalena, Recife / Pernambuco – Brasil.
bedalsht@poli.br; elianelsht@poli.br; biancalsht@poli.br; emilialsht@poli.br; diogofialho8@hotmail

RESUMO
A carcicinucultura é o segmento da aquicultura que se dedica ao cultivo de crustáceos, sendo o camarão o mais representativo da atividade. O cultivo de camarões marinhos no Brasil se destacou nos anos 90 chegando à produção de 90.190 toneladas em 2003 gerando receitas na ordem de U$ 318 milhões. Em fazendas de camarões, no que diz respeito à exposição a riscos ambientais, particular importância deve ser dada ao processo da despesca, pelo fato da utilização do produto químico, Metabissulfito de Sódio, que reage com a água liberando o gás dióxido de enxofre (SO_2), que por sua vez combina-se facilmente com a água, formando ácido sulfúrico (H_2SO_4). Estes gases se inalados podem ser letais ou causar reações alérgicas severas, tornando-se o uso deste produto, potencialmente perigoso. Este trabalho teve como objetivo, apresentar um estudo de caso em uma empresa cultivadora de camarão no qual foram realizadas modificações no processo de despesca com objetivo de controlar a exposição dos trabalhadores a estes gases, além de avaliar quantitativamente esta exposição. Para realização deste trabalho foi utilizado o amparo da literatura científica e um estudo de campo, verificando as atividades desenvolvidas no processo de despesca, aplicando-se as técnicas de identificação, avaliação e controle dos riscos. As avaliações da exposição dos trabalhadores ao ácido sulfúrico, apresentaram valores abaixo do limite de tolerância, com exceção do preparador da solução comprovando ser atividade de maior exposição. Após as modificações realizadas, através de inovações e adequações do processo, a avaliação da exposição dos trabalhadores ao dióxido de enxofre, apresentou valores inferiores ao limite de tolerância, inclusive o preparador da solução. As modificações no processo mostraram que, não só foi possível minimizar e controlar a exposição dos trabalhadores ao risco químico, como se obteve ganhos no tocante a otimização da produtividade e melhoria da qualidade do camarão.
Palavras-chave: higiene ocupacional, agentes químicos, medidas de proteção, carcinicultura, gestão de processo.

ABSTRACT
The carcicinucultura is the segment of aquaculture that is dedicated to the cultivation of crustaceans, the shrimp being the most representative of the activity. The cultivation of marine shrimp in Brazil stood out in the 90´s, producing 90,190 tonnes in 2003, and generating revenues of around $ 318 million. In shrimp farming, regarding the exposure to environmental risks, particular attention should be given to the process of harvest, because the use of chemical, Sodium Metabisulfite, which reacts with water, releasing the gas sulfur dioxide (SO2), which in turn blends easily with water to form sulfuric acid (H2SO4). These gases can be lethal if inhaled or cause severe allergic reactions. Making use of this product is potentially dangerous. This study aimed to present a case study on shrimp farming company in which changes were made in the process of fishing in order to control workers' exposure to these gases, as well as quantitatively assess this exposure. For this study, we used the support of scientific literature and a field study, checking the activities in the process of harvest, applying the techniques of identifying, assessing and controlling risks. The evaluations of worker exposure to sulfuric acid, showed values below the limit of tolerance, except for the preparer of the solution proves to be most exposed to the activity. After the changes made through innovations and adaptations of the process, the evaluation of worker exposure to sulfur dioxide, were lower than the tolerance limit, including the preparer of the solution. The changes in the process showed that not only it was possible to minimize and control exposure of workers to chemical hazards, but also be successful in regards to productivity and quality of the shrimp.
Keywords*:* occupational hygiene, chemical agents, measures of protection, shrimp creation, management of process.

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura, ou seja, a criação de organismo aquático apresenta um crescimento contínuo e tem uma importância cada vez maior em todo o mundo, pois além de ser uma importante atividade econômica, oferecendo inúmeras oportunidades de emprego e um maior desenvolvimento das comunidades onde está inserida tem contribuído na redução da exploração dos recursos naturais, uma vez que de acordo com dados da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), a produção extrativa de pescados permanece estagnada e não sofrerá qualquer crescimento daqui para frente (Figura 01) (FAO, 2008).

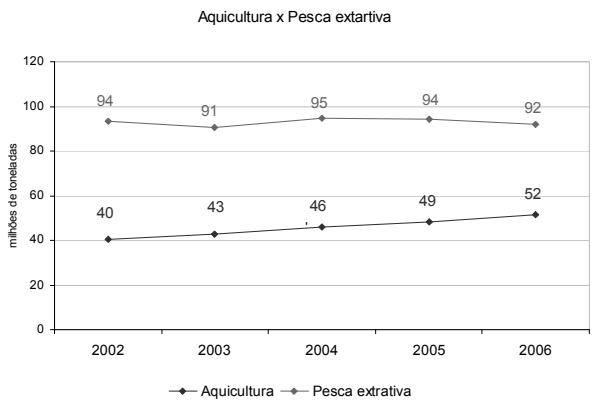


Figura 01 – Produção mundial de pescado entre 2002 a 2006 (pesca extrativa x aquicultura).

A carcinicultura é o segmento da aqüicultura que se dedica ao cultivo de crustáceos, sendo o camarão o mais representativo da atividade. A produção de camarão vem se expandindo nos últimos 50 anos representando 16% do total de pescados comercializados no mundo em 2008. Do total de camarões comercializados em todo mundo, os camarões de cativeiro já chegam a representar 41% (FAO, 2008).

O cultivo de camarões marinhos no Brasil iniciou-se no final da década de 70 e início dos anos 80 na região Nordeste, porém, só ganhou notoriedade, e se destacou nos anos 90 com a introdução da espécie exótica *Litopenaeus vannamei*, que propiciou o desenvolvimento do setor devido à excelente adaptabilidade da espécie as condições ambientais brasileiras (MAGALHÃES, 2004).

Com tudo, o desenvolvimento da carcinicultura no Brasil tem movimentado a economia dos municípios em que são instaladas, elevando o número de contratação de mão de obra trabalhadora para as diferentes etapas do processo de produção. O desenvolvimento da tecnologia com a mecanização do processo, assim como o incremento do uso de produtos químicos nas fazendas de camarão são fatores determinantes, para que haja mudanças fundamentais no ambiente de trabalho por apresentar riscos diversos a segurança e saúde dos trabalhadores.

Em fazendas de camarão, no que diz respeito à exposição a riscos ambientais, particular importância deve ser dada ao processo da despesca (colheita), pelo fato de se utilizar um produto químico denominado Metabissulfito de Sódio ($Na_2S_2O_5$). Neste processo, logo que são capturados, os camarões são abatidos através de um processo de resfriamento onde são mergulhados em uma solução de água, gelo e o Metabissulfito de Sódio a uma temperatura entre 0 e 5º C. O risco ocorre pelo fato do Metabissulfito de Sódio reagir com a água liberando o gás dióxido de enxofre (SO_2) este por sua vez, combina-se facilmente com a água, formando ácido sulfuroso (H_2SO_3) e ácido sulfúrico (H_2SO_4) conforme figura 02 (Atkinson et al, 1993).

$$Na_2S_2O_5 + H_2O \longrightarrow Na^+ + \underline{SO_2\ (gás)} + NaHSO_3 + OH^-$$

$$SO_2\ (g) + H_2O \longrightarrow \underline{H_2SO_3} \longrightarrow H^+ + HSO_3^-$$

Figura 02 - Reações do metabissulfito de sódio com a água.

Este produto é utilizado na despesca para combater a oxidação, evitando a formação da melanose ou "*Black spot"* que é o surgimento de manchas negras no tecido e carapaça dos camarões depois de sua morte. Isto ocorre através de uma reação enzimática oxidativa da tirosina, presente na hemolinfa e na carapaça, quando na presença de oxigênio molecular, dando ao camarão uma aparência desagradável para consumo, tornando-o fora dos padrões de qualidade para o mercado.

A FDA (Food and Drug Administration – EUA) reconhece a necessidade deste aditivo e recomenda a imersão por 1 minuto em solução de metabissulfito de sódio a 1,25% como uma boa prática de fabricação.

No entanto, para o tratamento de camarões despescados de viveiros esta recomendação não é suficiente para inibir de forma satisfatória a formação da melanose ou "*Black spot"*. O metabissulfito de sódio é mundialmente utilizado na profilaxia deste problema, pois funciona como inibidor do oxigênio molecular, tendo como resíduo o dióxido de enxofre, cuja concentração de até 100 ppm no camarão, não se constitui prejudicial à saúde dos consumidores, segundo a Organização Mundial da Saúde. Na prática, os parâmetros concentração e tempo de imersão vêm sendo estabelecidos pelo produtor e junto a isto, um constante monitoramento dos níveis de SO_2 residual no camarão para que não excedam o limite imposto pelos importadores (MAIA 2004).

Com tudo, a utilização do metabissulfito de sódio é realizada sem um embasamento técnico, adicionando-se uma quantidade sem a certeza de ser o suficiente para inibir a melanose ou "*Black spot"* sem acarretar resíduo excessivo de SO_2 no camarão e liberação excessiva no ambiente de trabalho da despesca (MASAYAOSHI, 2004).

Conforme descrito anteriormente, o perigo para os trabalhadores que manipulam este produto na despesca, se dá pelo fato da possibilidade de inalação do gás dióxido de enxofre (SO_2) que é considerado de insalubridade máxima pelo quadro 01 da Norma Regulamentadora 15 do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, quando atinge 04 ppm. Esta atividade pode expor o trabalhador a uma situação de grave e iminente risco caso o gás SO_2 atinja valor superior a 8 ppm podendo leva-los a morte. (VALENÇA & MENDES, 2004).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A empresa produtora de camarão na qual foi realizado o estudo, está localizada no município de Pendências, no Estado do Rio Grande do Norte - Brasil. Este trabalho se insere em um programa maior realizado em parceria com o Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho – LSHT da Universidade de Pernambuco – UPE na implementação da Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente da empresa. A coleta de dados para este estudo foi realizada no período de setembro de 2006 a janeiro de 2008.

Para realização do trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em manuais operacionais, literaturas e legislação nacional e internacional, revistas técnicas do setor, endereços eletrônicos e demais literaturas acerca do assunto. Paralelamente ao estudo teórico foi realizado um estudo de campo com acompanhamento das atividades observando todo processo de despesca. Em seguida foi realizada uma análise das condições ambientais de trabalho aplicando-se as premissas básicas de prevenção de acidentes através das técnicas de identificação, avaliação e controle dos riscos.

Foram realizadas três avaliações quantitativas através da medição dos agentes químicos liberados no ambiente. Nas duas primeiras medições, setembro de 2006 e julho de 2007 foram avaliados o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e em janeiro de 2008, o gás dióxido de enxofre (SO_2).

A partir do estudo de campo, e paralelamente as avaliações quantitativas, foram estudadas e implementadas modificações, através de adequações e inovações no processo de despesca, a fim de minimizar e controlar a exposição dos trabalhadores aos gases ácidos. Por fim foi realizada uma análise a cerca dos resultados obtidos.

Foi utilizado para quantificação destes agentes químicos, o auxílio de uma bomba de amostragem de uso pessoal, do fabricante SENSIDYNE INC., modelo GILIBRATOR FLOW CEL número de série 200707022006, calibrado no dia 10 de outubro de 2007 registrado no processo 399-2008 da Almont do Brasil.

Para a coleta do acido sulfúrico foi utilizado como amostrador, um tubo de sílica gel de 400/200 mg referência SKC 226-10-03. A vazão utilizada foi de 0,5 L/min conforme método NIOSH 7903 - Cromatografia de Íons. Para a coleta do dióxido de enxofre foi utilizado como amostrador, um cassete com filtro de éster de celulose de 0,8 µm referência SKC 225-5 e suporte de celulose tratado com Carbonato de Sódio. A vazão utilizada foi de 1,0 L/min conforme método NIOSH 6004 - Cromatografia de íons. Foi utilizado para a calibração da vazão o método da bolha de sabão de acordo com método descrito na Norma de Higiene Ocupacional 07 da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. As amostras foram enviadas ao Laboratório ENVIRON para realização da análise.

Os resultados foram comparados com o Limite de Tolerância estabelecido na Norma Regulamentadora Brasileira 15 – Atividades e operações insalubres e pela ACGIH – American Conference of Governanmental Industrial Higyenists. Neste caso, para o ácido sulfúrico, usou-se o limite de tolerância (TWA) de 0,2 mg/m³ e para o dióxido de enxofre usou-se o limite de tolerância (TWA) de 2 ppm e o limite teto de 5 ppm.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O processo de despesca

Após o acompanhamento do processo, verificou-se que a mesma se inicia com a abertura da comporta e todo volume do viveiro é escoado gradativamente para o canal de drenagem, e a captura dos camarões é realizada através da caixa telada da comporta que impedem a passagem dos mesmos. Os camarões retidos dentro da caixa de coleta são transportados pela maquina de despesca que é acionada por motor elétrico, e funciona por sucção junto a um sistema rotatório helicoidal que permite a elevação dos camarões para cima do dique. Na seqüência os camarões são lançados em monoblocos vazados e em seguida mergulhados na solução contendo o metabissulfito de sódio e abatidos por resfriamento. Depois de abatidos os camarões eram pesados e colocados em caixas plásticas denominadas de "basquetas", para serem armazenados no caminhão frigorífico e transportados para unidade de beneficiamento que fica a 11 Km da fazenda. (Figura 03).

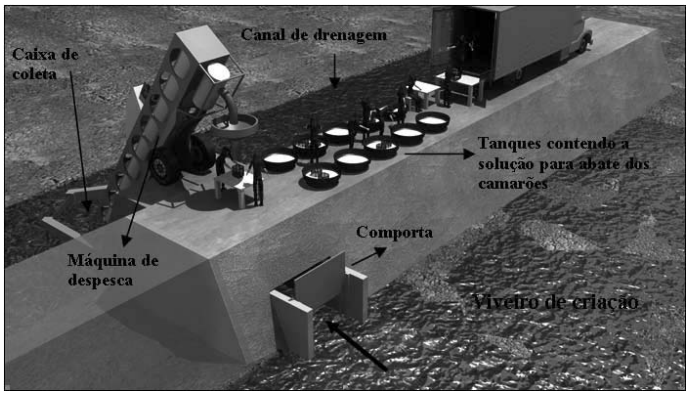


Figura 03 – Desenho do processo inicial da despesca.

3.2 Avaliação quantitativa do ácido sulfúrico

A tabela 01 apresenta a avaliação realizada em setembro de 2006, nas funções do processo de despesca. A tabela 02 apresenta a avaliação realizada em julho de 2007, nas funções de operador da mistura e operador da despesca, ambas na fazenda. Verificou-se a necessidade de avaliar também a exposição do operador da recepção que recebe os camarões na unidade de beneficiamento e o auxiliar de beneficiamento que labora na esteira de lavagem e seleção do camarão.

Tabela 01 – funções, unidade de trabalho e os resultados da concentração de ácido sulfúrico em setembro de 2006

Funções	Unidade	LT (ACGIH) = 0,2 mg/m^3	
		Resultados H_2SO_4	Acima do Limite de Tolerância?
Operador da mistura	Fazenda	<0,29 mg/m^3	Sim
Operador de despesca que mergulha o camarão no produto	Fazenda	<0,08 mg/m^3	Não
Balanceiro (Pesagem e anotação)	Fazenda	<0,08 mg/m^3	Não

Tabela 02 – funções, unidades de trabalho e os resultados da concentração de ácido sulfúrico em julho de 2007

Funções	Unidade	LT (ACGIH) = 0,2 mg/m^3	
		Resultados H_2SO_4	Acima do Limite de Tolerância?
Operador da mistura	Fazenda	0,42 mg/m^3	Sim
Operador de despesca que mergulha o camarão no produto	Fazenda	<0,15 mg/m^3	Não
Operador que trabalha na recepção	Beneficiamento	<0,09 mg/m^3	Não
Auxiliar de produção	Beneficiamento	<0,016 mg/m^3	Não

Os resultados foram comparados com o limite de tolerância da ACGIH de 0,20 mg/m3 em termos de TWA conforme já descrito na metodologia. Em ambas as avaliações, foram apresentados valores abaixo do limite de tolerância, com exceção do operador da mistura que apresentou 0,29 mg/m^3 e 0,42 mg/m^3 respectivamente. Valores acima do limite máximo permitido, o que comprova ser a atividade de maior exposição. Todavia, todos os trabalhadores que laboram na despesca utilizam equipamento de proteção individual - EPI, dentre eles o respirador purificador de ar de segurança com Certificado de Aprovação – CA N.º 072.

3.3 Modificações no processo de despesca

Um fator que passou a ser observado foi à concentração ideal do metabissulfito de modo que prevenisse de forma satisfatória a formação da melanose e mantivesse o SO_2 residual dentro dos níveis permitidos (até 100 ppm). A empresa utilizava 9% do produto sem nenhum embasamento técnico, eles informavam que usavam a concentração de acordo com recomendação de produtores da região. Com a concentração elevada, os camarões chegavam à unidade de beneficiamento e tinha que passar por um processo de lavagem com água clorada para eliminar o excesso residual de SO2, o que aumentava o custo da produção.

De acordo com pesquisa realizada por Goes (2005), as concentrações de metabissulfito de sódio e o tempo de exposição dos camarões na solução são muito variáveis, não existindo nenhuma padronização para esta prática. Variações de concentrações de 1,25 a 9,00% e tempos de exposição de 1 a 30 minutos são relatados como suficientes. Essa realidade ameaça a sustentabilidade da atividade em relação às perdas econômicas (desperdício de material e rejeição do lote) além do comprometimento da qualidade do camarão. Contudo, a super utilização do conservante deve ser evitada, em prol da minimização de gastos desnecessários na produção e da necessidade de lavagens subseqüentes do produto nas unidades de beneficiamento.

Ainda de acordo com Goes (2005), as concentrações de metabissulfito, acima de 4% excederam os limites máximos permitidos pela legislação vigente para camarão resfriado e congelados estando inapropriadas para utilização na prática. Os camarões submetidos à concentração de 1% apresentaram boa conservação durante os 20 primeiros dias, todavia após este período foi detectado início de melanose. As concentrações 2 e 3% conservaram adequadamente o produto pelo período de 30 dias, com níveis de SO_2 satisfatórios.

Após pesquisa realizada, a empresa passou a usar a concentração de 5%, que continuou tendo resultado satisfatório na prevenção da melanose. A partir desta adequação, a economia foi significativa no uso do produto, pois reduziu quase 50% do produto, reduzindo custo e conseqüentemente a liberação do gás SO_2 e do ácido sulfúrico no ambiente.

No entanto, ainda havia a necessidade de reposição do Metabissulfito no campo cada vez que a solução é utilizada, tendo em vista as perdas naturais da eficácia do sulfito na solução. No entanto, esta correção é realizada sem um controle técnico, adicionando-se uma quantidade sem a certeza de ser o suficiente para manter a concentração em 5%, além de se observar ser uma atividade de risco devido à manipulação direta do produto pelo trabalhador, se verificou ter certa dificuldade para cumprir os procedimentos de segurança.

Foram realizadas então novas modificações tendo em vista aprimorar o processo e a segurança do trabalho, através da implantação das caixas térmicas, denominadas “BINS”. Estas eram transportadas sobre caminhões onde cada “BIM” tinha capacidade de armazenar 420 Kg de gelo, 230 litros de água e 3,5 Kg de metabissulfito de sódio com capacidade para conservar 350 Kg de camarão despescado (figura 14).

Figura 04 – Imagens das caixas térmicas "BINS"
A = Funcionário na unidade de beneficiamento preparando a solução; B = Caminhão transportando as caixas térmicas; C = Desenho ilustrando o processo com a introdução dos "BINS".

Com a introdução dos BINS, a mistura da solução passou a ser realizado na unidade de beneficiamento pelos técnicos da unidade de Beneficiamento o que garantiu a padronização do procedimento de mistura e o cumprimento das normas de segurança, visto que o técnico do beneficiamento tem maior capacitação que o trabalhador do rural do campo. Não houve mais a necessidade de se fazer à reposição do produto no campo, pois cada "BIN", já tinha a capacidade de armazenamento de camarão pré-estabelecida, ou seja, cada "BIN" tinha a capacidade para despescar 350 Kg de camarão. Com o novo método o camarão passou a cair nos monoblocos vazados e depois rapidamente acondicionado dentro do dos BINS.

3.4 Avaliação quantitativa do dióxido de enxofre

Depois das modificações, em julho de 2008, foram realizadas avaliações da exposição dos trabalhadores ao dióxido de enxofre das funções conforme a tabela 03.

Tabela 03 – Funções, unidade de trabalho e os resultados da concentração de dióxido de enxofre em janeiro de 2008.

Funções	Unidade	LT (NR15) = 04 ppm LT (ACGIH) = 02 ppm	
		Resultados SO_2	Acima do Limite de Tolerância?
Operador da mistura	Beneficiamento	<0,1 ppm	Não
Operador de despesca	Fazenda	<0,1 ppm	Não
Operador que trabalha na recepção dos camarões	Beneficiamento	<0,1 ppm	Não

O valores encontrados são inferiores aos limites de tolerância de 2 ppm imposto pela ACGIH. Logo, os trabalhos executados pelos funcionários envolvidos no processo de despesca, na manipulação do metabissulfito de sódio ficaram com o nível de exposição ao dióxido de enxofre (SO2) abaixo dos limites de tolerância, todavia, continuou sendo utilizado de proteção respiratória apropriada.

4. CONCLUSÕES

Após as modificações, através de inovações e adequações do processo de despesca, os resultados mostram que não só foi possível minimizar e controlar a exposição dos trabalhadores aos riscos químicos provenientes do processo, como foi possível obter ganhos no tocante a otimização significativa da produtividade com redução de custo e de tempo para sua realização, além da melhoria da qualidade do camarão produzido, como também na manutenção da qualidade da água da fazenda minimizando impactos ambientais.

Por fim, fica evidenciado neste estudo de caso bem sucedido, que para a aplicação da engenharia de segurança no trabalho ser realmente eficaz, é fundamental o envolvimento de todos os funcionários da empresa, e que os profissionais da área de segurança do trabalho trabalhem integrados com as demais áreas profissionais da empresa, especialmente a área de produção.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) (2008). TLVs® e BEIs® – Limites de exposição ocupacional (TLVs®) para substâncias químicas e agentes físicos & índices biológicos de exposição (BEIs®). São Paulo, tradução da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO).

Atkinson, D. A.; Tommy, Y S. C.; Grant, J. A. (1993) Sodium metabisulfite and SO_2 release: an under recognized hazard among shrimp fishermen. Annals of Allergy, volume 71, page 563-566.

BRASIL. (2010) Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras. Consultado em outubro, 2010, em <http://www.mte.gov.br>.

FAO. (2008) Food and Agriculture Organization of the United Nations. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma, 196 p.

Goes, L. M. N. B. (2005). Uso do Metabissulfito de sódio na pós-colheita do camarão marinho Litopenaeus Vannamei. Recife, 85 p. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Magalhães, M.E.S. (2004) Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus Vannamei* em sistema multifásico. Dissertação de Mestrado em Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Masayoshi, O. et al (2004). Ajuste da concentração do metabissulfito de sódio na solução para imersão do camarão após a despesca e verificação da interferência do cloro residual sobre o teor de SO2. Fortaleza: Laboratório de Recursos Aquáticos – LARAq - Universidade do Ceará, 24 p

Valença, A. R. & Mendes, G. N. O (2004) Metabissulfito de Sódio e seu uso na carcinicultura. Revista Panorama da Aqüicultura, v.14, n. 85, p. 57-59.

Maia, E. P. (2004) Recentes Avanços da Carcinicultura Marinha Brasileira. Consultado em maio de 2010, em http://www.acaq.org.br/artigos/recentes_avancos_carnicultura_brasileira.doc

Treinamento como fator de mudança no comportamento de risco. Estudo de caso: Construção de Canais

Training as a factor for change in risk behavior. Case Study: Construction of channels

Lago, Eliane M. G. [a]; Barkokébas Jr., Béda [a]; Kohlman Rabbani, Emilia R. [a]; Vasconcelos, Bianca. M. [a]; Fonseca, Sérgio F. S. [a]
[a] Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Bloco C, 3º andar, Madalena, Recife / Pernambuco – Brasil.
elianelsht@poli.br; bedalsht@poli.br; emilialsht@poli.br; biancalsht@poli.br; sergiofsfonseca@hotmail.com

RESUMO
O comportamento seguro passa pela capacidade de identificar e controlar os riscos da atividade. A mudança comportamental do operário da indústria da construção visando evitar acidentes e doenças ocupacionais foram à razão principal deste estudo. A literatura científica discute que os trabalhadores deste setor representam uma mão-de-obra com baixo nível de escolaridade, que desempenha suas atividades sem formação profissionalizante, respaldados na prática e na transmissão oral de terceiros. Este trabalho teve como objetivo traçar o perfil do trabalhador da indústria da construção no segmento de construção de canais no intuito de elaborar um programa de treinamento para esse segmento de trabalhadores, tendo como resultado do ensino e aprendizagem a mudança de comportamento, também foi sugerido instrumentos didáticos e metodológicos para facilitar a comunicação e transmissão de conhecimentos. Buscou-se avaliar com amparo da literatura científica consultada que procedimentos didáticos, metodológicos e programáticos alcançariam êxito na comunicação entre o facilitador e os operários, de modo a identificar, controlar e minimizar os riscos ambientais. A pesquisa de campo foi realizada através da aplicação, de um questionário semi-estruturado, aplicado a 400 operários que correspondeu a 39,7% da população-alvo. Como resultado encontrou-se, entre outras respostas pertinentes que 34,2% desenvolvem a atividade de ajudante de obras; 5% têm 21 anos; 64% são oriundos do estado de Pernambuco - Brasil, 52% estão na função há menos de 1 ano; 50,7% estão no setor de construção há menos de 1 ano; na empresa contratante 88,5% está há menos de 1 ano; quanto a escolaridade, 84,5% declaram saber ler e 83,7% declaram saber também escrever; 95,5% não têm curso profissionalizante. Os dados coletados evidenciaram as deficiências que são contumazes nessa mão-de-obra e serviram de subsídio para a elaboração da proposta de treinamento recomendada por este estudo.
Palavras-chave: treinamento, comportamento seguro, gerencia de riscos, industria da construção, segurança do trabalho .

ABSTRACT
The safe conduct means the ability to identify and manage business risks. Behavioral change is the worker of the construction industry aimed at preventing occupational accidents and diseases were the main reason for this study. The scientific literature argues that workers in this sector showcase a skilled workforce with low education level, which performs its activities without professional training, backed up by practice and oral transmission of others. This study aimed to profile the worker in the construction industry in construction of canals in order to develop a training program for this segment of workers, resulting in learning and teaching behavior change, didactic instruments and methodological approaches were also suggested to make communication and the transferring of knowledge easier. We sought to assess support from the scientific literature, and we found that didatic methodological and programmatic procedures, reach success in the communication between the facilitator and the workers in order to identify, monitor and minimize environmental risks. The field research was conducted through the application of a semi-structured questionnaire applied to 400 workers, who accounted for 39.7% of the target population. As a result it was found, among other relevant responses that 34.2% took the job of worker's assistant, 5% are 21 years and 64% are from the state of Pernambuco - Brazil, 52% are in office for less than 1 year, 50.7% are in the construction business for less than 1 year, in the company that hours their contract 88,5% is less than a year, 84.5% say they can read and 83.7% claim to know also how to write, 95.5% have no vocational training. The collected data revealed the shortcomings that are persistent in that manpower and were useful for the preparation of the proposed training recommended by this study.
Keywords*:* training, safe behavior, risks management, construction industry, safety of the work

1. INTRODUÇÃO

O homem é um ser político, por ser o único a dominar a fala. Seu desenvolvimento sociocultural se dá por meio das relações construídas ao longo do tempo. Através de uma reavaliação crítica, esta interpretação aponta para novas direções teóricas, com escopo em Jean Piaget, Lev Vygostsky e Revean Feuerstein, com abordagens que enfatizam a importância das forças socioculturais em relação à situação do desenvolvimento e aprendizagem do indivíduo e para o papel fundamental exercido pelos atores na interação que ocorre entre o indivíduo e seu meio (DINATO *et al*, 2008).

A teoria do Construtivismo idealizada por Jean Piaget (1988) manifesta-se na aprendizagem de adultos através de três correntes principais: a Aprendizagem pela Experiência (a aprendizagem como resultado de processos de reflexão sobre experiências passadas); a Aprendizagem Autodirecionada (o próprio aprendiz deve assumir o controle sobre sua aprendizagem); e a Aprendizagem Transformadora (utilização da reflexão crítica como um instrumento para a mudança de perspectiva).Deste modo vale destacar a definição de Bley *et al* (2005) de que um comportamento seguro é a capacidade de identificar e controlar os riscos da atividade no presente para que isso resulte em redução da probabilidade de conseqüências indesejáveis no futuro, para si e para o outro. Já o

comportamento de risco poderia, então, ser definido por meio da relação com sua conseqüência, que é o aumento da probabilidade dos acidentes ocorrerem em função da influência que exerce sobre as mesmas variáveis. Medeiros e Rodrigues (2001) afirmam "As condições reais dos canteiros de obra já se configuram, por sua natureza, como riscos ambientais. Estes riscos são agravados pelas variações nos métodos de trabalho realizados pelos operários, em função de situações não previstas, mas que, na realidade, são uma constante no trabalho, pois, não existem procedimentos de execução formalizados na maioria das empresas. O que existem, no máximo, são instruções verbais. Muitas vezes os próprios trabalhadores fazem a regulação desses procedimentos, por ações informais ou não usuais, o que põe em dúvida a confiabilidade do sistema, resultando em riscos de acidentes. A confiabilidade técnica, a organização do trabalho e a qualificação da mão-de-obra também devem ser aspectos a serem considerados."

Para Moreira *et al* (2002) as campanhas educativas ao serem realizadas devem levar em conta durante a sua elaboração o nível intelectual e educacional dos trabalhadores.

Sob essa ótica Dinato et al (2008) ressalta o conceito de "Atitude Preventiva", que pressupõe que o comportamento seguro ganha status de hábito por meio da articulação entre três dimensões do funcionamento psicológico: a dimensão cognitiva, que corresponde ao nível de conhecimento e informações que o trabalhador tem a respeito das suas atividades e todas as suas interfaces numa frente de trabalho, por exemplo; a dimensão afetiva, que é composta pelos aspectos interiores do ser humano como suas razões pessoais para se prevenir, seu nível de motivação, seus comportamentos encobertos como pensamentos e sentimentos, e outros aspectos que se referem ao elemento emocional dos trabalhadores; e por fim, a dimensão da ação, que nada mais é do que a forma como individuo realiza o seu trabalho, é composta por aquilo que pode ser observado pelas outras pessoas, ou seja, é a prática.

A legislação brasileira estabelece através da Norma Regulamentadora 18 (BRASIL, 1978) procedimentos a serem adotadas pelas empresas públicas e privadas que visam à segurança dos trabalhadores, desta forma, determina, em seu item 18.28.1, que "todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança". E mais adiante, em seu item 18.37.5 destaca que a qualificação do trabalhador deverá ser comprovada sob as seguintes condições: a) capacitação mediante treinamento na empresa; b) capacitação mediante curso ministrado por instituições privadas ou públicas, desde que conduzido por profissional habilitado; c) ter experiência comprovada em Carteira de Trabalho de pelo menos 6 (seis) meses na função.

Entende-se que, para que sejam atendidos esses procedimentos faz-se necessário conhecer esse trabalhador, que no caso deste estudo é o operário da construção pesada trabalhando na construção de canais, no estado de Pernambuco, contudo, esse operário é oriundo de vários estados da Federação e de municípios de outras regiões do estado, assim, não basta apenas ter por princípio suas características intrínsecas, mas é fundamental também analisá-lo contemplando as suas origens.

Em princípio esse operário é alfabetizado, porém, sua alfabetização é funcional nível rudimentar, de acordo com os Indicadores de Alfabetismo Funcional - INAF 2009 (RIBEIRO e LIMA, 2009) o que corresponde à capacidade de localizar uma informação explícita em textos curtos e familiares (como um anúncio ou pequena carta), ler e escrever números usuais e realizar operações simples, como manusear dinheiro para o pagamento de pequenas quantias ou fazer medidas de comprimento usando a fita métrica.

Deste modo, justifica-se este estudo na medida em que são mais de 8.000 operários (PIMENTA, 2009) envolvidos em todo o projeto, e tem-se a expectativa de que os resultados obtidos com este estudo possam contribuir para mudar o cenário da construção pesada, que se configura como uma atividade de alto risco, e segundo a Organização Internacional do Trabalho o trabalho inseguro é uma tragédia humana (OIT, 2009). Contudo para a pesquisa de campo foram selecionados aqueles que trabalhavam diretamente na execução das obras de construção de canais, foram entrevistados 400 operários envolvidos nas atividades de construção de canais, nas atividades de escavação, desmonte de rocha, terraplenagem, fundações, construção de bueiros, concretagem das placas no talude do canal, entre outras.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O Projeto estudado compreende serviços como os segmentos de canal, em uma extensão total de 39.128 metros, sistema de drenagem interna das seções dos canais, 12 tomadas d'água de uso difuso ao longo dos canais, muretas laterais no topo dos bordos revestidos dos segmentos dos canais, pistas laterais com 6 metros de largura ao longo do sistema adutor, passarelas para pedestres, pontes nos cruzamentos com estradas vicinais, drenos externos de proteção do sistema adutor, cercas de proteção nos dois extremos da faixa de domínio do sistema adutor, dentre outras ações.

O estudo foi desenvolvimento em uma das obras de Canais, a área está localizada na zona rural, na Mesorregião, no Sudoeste do Estado de Pernambuco.

Esta região possui vocação para agricultura irrigada, com plantações de arroz, feijão, melão, batata-doce, banana, cebola, melancia, tomate, milho e manga. Outra atividade econômica é a pecuária de corte, com destaque para a caprinocultura extensiva. Está incluída na área geográfica de abrangência do semi-árido brasileiro, Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca.

O município, onde foi realizada a pesquisa, encontra-se na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, paisagem típica do semi-árido nordestino. A vegetação é a Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia. O clima é Tropical Semi-árido, com chuvas de verão (entre novembro e abril). A precipitação média anual é de 431,8 mm. Segundo o IBGE, é um dos núcleos de avanço da desertificação no país, devido à agricultura inadequada.

A metodologia adotada contemplou a aplicação de um questionário semi-estruturado com 4 (quatro) itens abordando as seguintes questões: dados pessoais, escolaridade e formação profissional, dados profissionais, segurança e saúde. Foram entrevistados 400 (quatrocentos) funcionários nas frentes de trabalho. As funções escolhidas tiveram por determinante o número de cadastrados, função, cidade de origem e escolaridade. Os

dados coletados foram tabulados e expressos em gráficos do programa MS Excel. Foram realizadas visitas ao campo da pesquisa, em Setembro de 2009, com o objetivo de identificar os riscos ambientais presentes na rotina diária do trabalhador, de acordo com as consultas a literatura desenvolvida neste estudo. Em seguida, com base em todo o conteúdo da pesquisa, foi elaborado um planejamento visando estruturar treinamentos que colaborem com a mudança de comportamento dos trabalhadores da indústria da construção pesada, em todos os seus segmentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Perfil do Operário da Construção de Canais

A fim de conhecer qual o perfil da mão-de-obra utilizada na construção de canais, aplicamos o questionário semi-estruturado desenvolvido, onde foi possível traçar o perfil do trabalhador deste segmento da indústria da construção e a primeira identificação das foi as funções existentes conforme tabela 1.

***Tabela 1** – Atividades exercidas pelos trabalhadores na obra pesquisada, 2009.*

CARGO/FUNÇÃO	%	CARGO/FUNÇÃO	%	CARGO/FUNÇÃO	%
AJUDANTE	34,2	ENC. DE OBRA	1,00	OPERADOR PATROL	1,25
AJUDANTE DE MECÂNICA	1,00	ENC. DE TERRAPLANAGEM	1,00	OP. DE RETROESCAVADEIRA	0,75
APONTADOR	4,50	ENC. DE TURMA	0,75	OPERADOR DE ROLO	1,00
ARMADOR	4,00	ENC. DE DESMONTE DE ROCHA	0,25	OP. TRATOR DE ESTEIRA	1,00
ASSISTENTE TÉCNICO	0,25	GREDISTA	0,75	PEDREIRO	8,75
AUXILIAR DE LUBRIFICAÇÃO	0,50	ENC. DE ARMADOR	0,25	PINTOR LETREIRO	0,50
AUXILIAR DE TOPOGRAFIA	2,00	LUBRIFICADOR	1,00	SOLDADOR	0,50
AUX. DE SERVIÇOS GERAIS	1,25	MARTELETEIRO	1,00	TÉC. SEG DO TRABALHO	1,50
BORRACHEIRO	0,25	MECANICO	1,50	ENC. DE MECÂNICA	0,50
CARPINTEIRO	6,75	MOTORISTA DE COMBOIO	1,00	OPERADOR DE ESCAVADEIRA	3,00
ELETRICISTA	1,00	MOTORISTA MUNCK	0,50	OPERADOR DE BRITAGEM	0,50
ENC. DE APONTADORES	0,25	MOTORISTA VEÍCULO LEVE	0,50	OPERADOR DE PÁ MECÂNICA	0,25
ENC. DE LUBRIFICAÇÃO	0,25	MOTORISTA VEÍCULO PESADO	14,5		
TOTAL					**100**

3.2 Questões relativas aos dados pessoais

A pesquisa foi realizada abordando também os dados pessoais dos trabalhadores, em razão de não haver sexo feminino na população alvo entrevistada, não foi inserido o quesito sobre gênero, assim a figura 1 abaixo apresenta a faixa etária dos trabalhadores pesquisados, onde se verifica que a faixa etária predominante é de 20 a 25 anos com o percentual de 23%. Contudo, a predominância da faixa etária mais jovem identificada leva-se a supor que o êxodo rural pode contribuir com a ocorrência desta característica, motivo pelo qual mais de 50% dos entrevistados está na função há menos de um ano e na empresa a mesma quantidade de tempo, como será visto mais adiante. O que se quer dizer é que a mão de obra utilizada é oriunda da população que não abandonou a região, migrando para os grandes centros, o que é um comportamento estatístico do homem do interior de pernambucano.

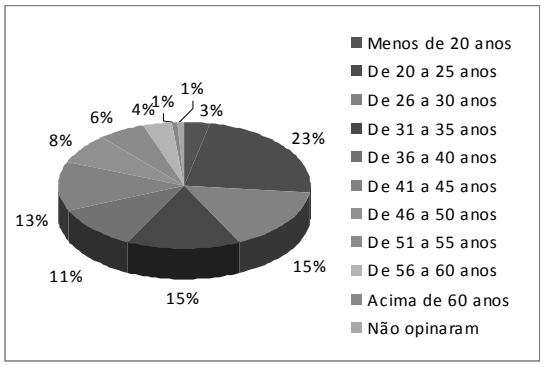


***Figura 1** – Distribuição dos trabalhadores por faixa etária.*

Buscou-se também saber o percentual de trabalhadores que migraram de outras localidades para serem contratados na obra pesquisada. Com relação a região geográfica de origem, os dados coletados e mostrados na figura 2 abaixo, permitiram identificar que as migrações ocorrem de quase todas as regiões do País.

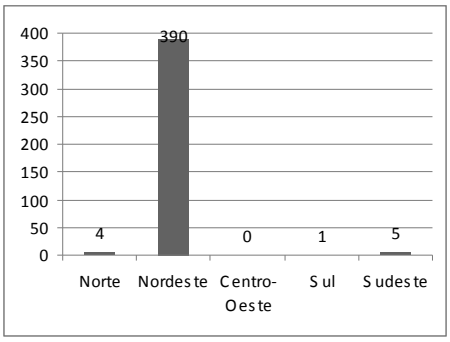


***Figura 2** – Mão-de-obra por região federativa.*

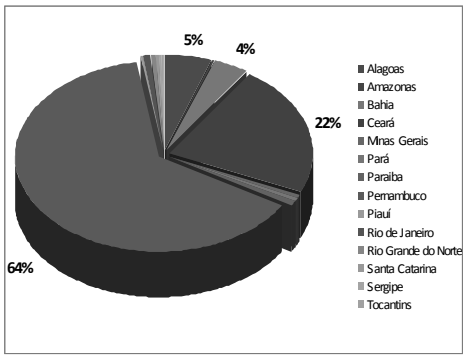


***Figura 3** – Mão-de-obra por estado da federação*

A figura 3 possibilita uma melhor visualização da proporção de trabalhadores oriundos de cada estado da Federação, sendo possível constatar que Pernambuco é o estado com maior participação (64%), seguido do Ceará (22%) em segundo, Alagoas (5%) e Bahia (4%) respectivamente apresentam o terceiro e quarto lugar em relação ao estado de origem dos trabalhadores entrevistados.

3.3 Questões relativas a escolaridade e formação profissional e dados profissionais

Buscou-se, também, identificar quais desses trabalhadores sabem ler e escrever. Quando perguntado aos entrevistados, a maioria, respectivamente, 84,5% e 83,75%, informou que tinha noção de leitura e escrita não havendo dificuldades em ler e escrever recados, avisos, ou compreender placas informativas e pequenos textos.
Consultados sobre as atividades exercidas anteriormente merece destaque que apenas 26,25% dos trabalhadores exerciam a profissão de agricultor e 14% exerciam a mesma função atual (Servente/Serviços Gerais).

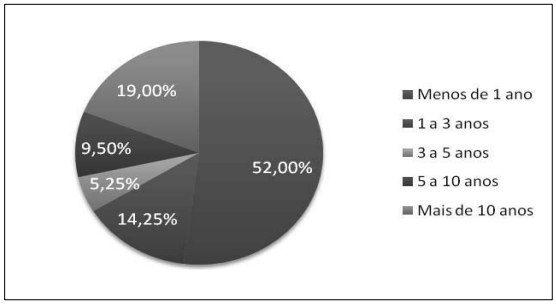


Figura 4 - Tempo na função atual

Pode-se analisar que as determinantes, tempo da obra **x** tempo de contrato com a empresa **x** tempo de desempenho da função estão imbricadas, sendo assim os resultados obtidos devem ser considerados relevantes como pouca rotatividade do setor, conforme refere Barkokébas Júnior *et al* (2008).

3.4 Questões relativas à segurança e saúde

Verifica-se nos resultados que a maioria dos trabalhadores participou de treinamento de integração de segurança do trabalho contemplando o assunto prevenção de acidentes, representando 96% dos entrevistados. A figura 6 apresenta os resultados da consulta sobre o conhecimento dos trabalhadores sobre os riscos na atividade, obtendo-se 92%, sendo: de respostas negativas (2%) e não lembram (6%).

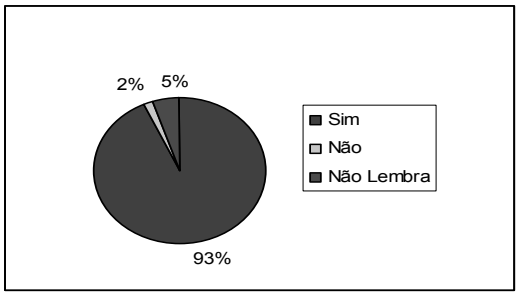


***Figura 5** – Treinamento de integração.*

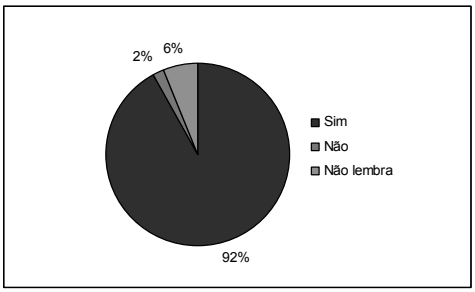


***Figura 6** – Treinamento dos riscos da função*

As respostas obtidas e mostradas na figura 6 focalizam a questão a que se propõe este estudo, avaliar a eficácia dos treinamentos, em atendimento a NR 18.28 (BRASIL, 1978). No momento em que se tem quase a maioria

(92%), abre-se a discussão sobre a qualidade desses treinamentos, já que o objetivo do treinamento é atingir 100%, principalmente quando se aborda conhecimento dos riscos, o que significa que "nem todos" os trabalhadores foram treinados adequadamente, seja por não compreenderem, seja por questões de linguagem utilizada, seja por falta de interesse e motivação etc. Na realidade, os motivos são irrelevantes, pois o foco é a segurança e saúde do trabalhador.

Entende-se que este achado deve ser utilizado para rever a metodologia e a didática aplicadas de modo a se chegar a 100% de respostas afirmativas, pois isto demonstrará qualidade e eficácia dos treinamentos com base nos propósitos declarados por Costa (2003): (1) superar determinadas limitações aparentes; (2) preparar pessoas para o exercício de trabalhos que requerem novos conhecimentos, habilidades e atitudes; e (3) readequar o trabalho em virtude da introdução de novas tecnologias. Esses aspectos estão sempre baseados nos princípios, diretrizes e metas organizacionais, bem como nas análises das tarefas e dos indivíduos. Este estudo também quis saber sobre os acidentes de trabalho, mesmo considerando a pouca experiência dos 52,00% dos trabalhadores envolvidos na obra. O resultado aponta que apenas 35 (8,75%) dos entrevistados já sofreram algum tipo de acidente de trabalho. Finalizando a entrevista foi perguntado aos funcionários, na sua perspectiva, qual o maior risco existente que eles identificavam na obra. A figura 7 apresenta as considerações dos funcionários, sendo referida a movimentação de veículos e máquinas.

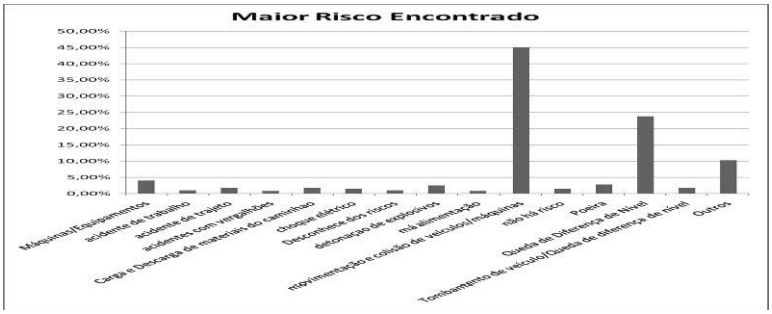


Figura 9 *– Informação sobre o maior risco.*

3.5 Identificação dos riscos – Linha de processo fase escavação

Após o levantamento do perfil dos trabalhadores, foi tomada uma das etapas da obra, a escavação consiste-se nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde ocorrerá a implantação do canal, a remoção ou escavação de áreas, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes, conhecido como "Bota Fora". Em sua maioria, os serviços de escavação são executados por equipamentos específicos como Escavadeiras hidráulicas, rompedores pneumáticos e rompedores hidráulicos. E foram verificados os riscos do processo, verificando os treinamentos necessários. Os riscos levantados foram: Exposição a intempéries da natureza; Exposição à Poeira; Exposição à vibração; Exposição ao ruído; Impacto sofrido por projeção de materiais; Queda de objetos por desabamento, desmoronamentos; Queda de pessoas e veículos; Queda do trabalhador com diferença de nível; Soterramento; Trabalhadores no raio de ação das máquinas, Impacto sofrido por máquinas e equipamentos em movimento. Na figura 10 apresentamos as diversas etapas da escavação onde poderemos verificar os riscos levantados.

(A) **(B)** **(C)** **(D)**

Figura 10 - Fotos da obra etapa de escavação (LSHT – 2009)

4. CONCLUSÕES

Evidenciou-se neste estudo que teve por meta analisar o perfil do trabalhador da construção de canais, as suas rotinas, condutas e procedimentos que provocam riscos de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, de tal modo que consubstanciasse diretamente o planejamento para um programa de treinamento cujo resultado advindo do ensino e aprendizagem promova eficazmente uma mudança de comportamento do funcionário, de forma a reduzir ao mínimo possível a ocorrência de acidentes e de doenças ocupacionais. Na avaliação dos riscos presentes no canteiro de obra pesquisado verificou-se que o trabalho realizado com diferença de nível é o mais destacado, em razão de quedas de altura. A sugestão para a utilização de instrumentos didáticos e metodológicos que facilitem a comunicação e transmissão de conhecimentos e cuidados preventivos com a saúde e segurança dos operários, independente do seu grau de escolaridade e que, as informações mais relevantes sejam tratadas com a técnica de áudio-visual, cartilhas, filmes, vídeos, e com o cuidado de escolher imagens que estejam relacionadas com a rotina dos funcionários, de preferência com debates, levando o grupo a uma conclusão satisfatória do assunto tratado, em favor dos objetivos de segurança do trabalho. Destaque-se a importância da criação de um programa permanente de promoção e divulgação de assuntos prevencionistas,

com a finalidade de desenvolver o espírito de prevenção de acidentes entre todos os empregados, além de campanhas especiais que serão levadas a efeito de acordo com a necessidade. Entre os temas pode-se recomendar um conteúdo programático dividido em duas fases: temas gerais e temas específicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKOKÉBAS JÚNIOR, Béda (Coord.); *et al*. Campanha de prevenção de acidentes do trabalho na construção civil no estado de Pernambuco. Relatório 2001/2002. Recife: SINDUSCON-PE, 2003, 82p.

BLEY, Juliana Zili; TURBAY, Júlio Cézar Ferri; CUNHA JÚNIOR, Odilon. Comportamento seguro - ciência e senso comum na gestão dos aspectos humanos em saúde e segurança no trabalho. Revista CIPA, novembro de 2005.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria GM 3.214, de 8 de junho de 1978. Norma Regulamentadora 18.

COSTA, Carla Barroso. Avaliando efeitos do treinamento de metodologia na formação profissional rural. *In*: Periódicos UFSC, vol. 3, n. 2, jul-dez 2003, p. 153-184.

DINATO, Maria Rosilene Sabino; SANDIM, Angela Salgado de Andrade; CERNACH, Ana Claudia. Educação empreendedora: o processo de aprendizagem como fator de mudança social e tecnológica. *In*: Anais V EGEPE, 5 a 8 de março de 2008, São Paulo.

MEDEIROS, José Alysson Dehon Moraes; RODRIGUES, Celso Luiz Pereira. A existência de riscos na indústria da construção civil e sua relação com o saber operário. *In*: Anais do XXI ENEGEP, Salvador-BA, 2001.

MOREIRA, Josino C.; JACOB, Silvana C.; PERES, Frederico; *et al*. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxico sobre saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo. Revista Ciência e Saúde Coletiva, 7(2):299-311, Rio de Janeiro, 2002.

OIT. Organização Internacional do Trabalho. Disponível em: <http://www.oitbrasil.org.br/new27042009.php> Acesso em: 31 jul. 2009.

PIAGET, Jean. Para onde vai a educação? 10. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1988.

PIMENTA, Ângela. O boom dos sertões. Anuário Exame 2009-2010, dezembro 2009. São Paulo: Abril, 198p.

RIBEIRO, Vera Massagão; LIMA, Ana Lúcia (coords.). Indicadores de alfabetismo funcional. Principais resultados. INAF BRASIL 2009. São Paulo: IBOPE Mídia, 2009, 18p.

Exposição profissional a radiações ionizantes num hospital central: experiência de um programa de prevenção

Professional exposure to ionizing radiations in an university hospital: experience of a prevention programme

Leite, Ema [a]/[b]/[c]; Matoso, Tiago [d]; Shapovalova, Olena [e]; Galaio, Luís [f]
[a] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, ema.leite@hsm.min-saude.pt
[b] Escola Nacional de Saúde Pública / Universidade Nova de Lisboa, Av. Padre Cruz 1600-560 Lisboa, emaleite@ensp.unl.pt
[c] Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública (CIESP), Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Universidade Nova de Lisboa (UNL); CMDT- Laboratório Associado, Universidade Nova de Lisboa.
[d] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, tiago.matoso@hsm.min-saude.pt
[e] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, doc.shapovalova@gmail.com
[f] Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria, Avenida Prof. Egas Moniz 1649 – 035 Lisboa, luís.galaio@hsm.min-saude.pt

RESUMO
A utilização de radiações ionizantes (RI) em meio hospitalar, com fins diagnósticos e terapêuticos, tem-se tornado cada vez mais generalizada, originando a exposição potencial de um número cada vez maior de profissionais de saúde. Os objectivos deste estudo consistiram em partilhar a experiência de um programa de protecção radiológica de um serviço de saúde ocupacional de um hospital central. Para tal, procedeu-se, a nível metodológico, à sistematização das acções inerentes a esse programa, o qual inclui 537 profissionais. Nos resultados podemos destacar a dose efectiva acumulada ao longo da vida do profissional, que variou entre 0 mSv e 161,95 mSv, sendo que as doses mais elevadas se verificaram em medicina de intervenção e mais especificamente em cardiologia de intervenção. Com base nas doses recebidas, foram classificados como categoria A, 17 profissionais. Contudo, verificou-se que diversos profissionais usavam o dosímetro individual de uma forma incorrecta. O controlo dosimétrico da dose equivalente nas mãos, efectuado desde o segundo semestre de 2009 em determinados serviços, nomeadamente em cardiologia e nefrologia de intervenção e também em técnicos que procedem a análises de radioimunoensaio revelou doses equivalentes médias anuais que variaram entre 0 mSv (técnicos de Patologia Clínica) e 32,4 mSv (médicos de medicina de intervenção). Assim, podemos concluir que, apesar das doses efectivas e equivalentes medidas terem sido, de um modo geral, inferiores ao limite anual legalmente estabelecido, um programa de protecção radiológica que englobe diversas acções designadamente a formação, a monitorização das doses, a vigilância médica da saúde dos profissionais expostos, a avaliação do risco e a implementação de medidas de protecção radiológica, é essencial.
Palavras-chave: Radiações ionizantes; Protecção radiológica; Programa de Prevenção

ABSTRACT
Ionizing radiation use in medicine is more and more extensive, in techniques that include diagnostic and therapeutic procedures. Therefore, there are a crescent number of healthcare workers exposed to ionizing radiation. Our aims were to show the experience of an occupational health department programme oriented to radioprotection of healthcare workers. In a methological level, we did a systematization of some actions, oriented to radioprotection of 537 healthcare workers included in the programme. Some results are: the accumulated effective doses were between 0 mSv e 161,95 mSv. The greatest doses were measured in healthcare workers working in intervention cardiology. There were only 17 healthcare workers classified as A category. Nevertheless, we could confirm that some professionals used the dosimeter in an incorrect way. The equivalent dose in hands was controlled since mid 2009 in some Departments. Healthcare workers showed annual doses between 0 mSv (professionals working with iodum -125 for radioimmunoassay analysis) and 32,4 mSv (doctors working in cardiology and nephrology interventions). We can conclude that, although doses were less than legal dose limits, a radioprotection programme for healthcare workers in a hospital is very important to control and reduce ionizing radiation exposure.
Keywords: Ionizing radiation; Radiation protection; Prevention Programme

1. INTRODUÇÃO

A utilização de radiações ionizantes (RI) em meio hospitalar, com fins diagnósticos e terapêuticos, tem-se tornado cada vez mais generalizada, originando a exposição potencial de um número cada vez maior de profissionais de saúde. A par das aplicações médicas ligadas à radiografia convencional, radioterapia ou medicina nuclear, tem-se vindo a assistir a um cada vez maior desenvolvimento da área da radiologia de intervenção que, através de procedimentos minimamente invasivos, permite diagnosticar e tratar diversas patologias. No entanto, apesar dos inegáveis benefícios para os doentes provenientes das aplicações de RI, não se podem menosprezar os riscos decorrentes da exposição profissional àquele factor de risco.

A nível do hospital em estudo verificava-se que, apesar da atribuição de dosímetros individuais aos profissionais expostos a radiações ionizantes desde a década de sessenta, a sua utilização era irregular e a monitorização das doses era efectuada de uma forma não centralizada a nível do hospital. A avaliação do risco de efeitos adversos associados à exposição profissional a radiações ionizantes também não estava sistematizada e os princípios básicos da protecção radiológica, nomeadamente em relação ao princípio da limitação da dose recebida pelos profissionais, tinha uma deficiente implementação.

Neste contexto, um dos programas de prevenção de riscos profissionais desenvolvidos pelo Serviço de Saúde Ocupacional do Centro Hospitalar Lisboa Norte EPE - Hospital de Santa Maria (o qual foi criado em Outubro de 2006) tem sido direccionado para a protecção radiológica dos profissionais de saúde com exposição ocupacional a radiações ionizantes. Desde 2007, tem-se vindo a pôr em prática um conjunto de acções que visam a avaliação da exposição real dos profissionais que trabalham com radiações ionizantes e a minimização das doses a que os profissionais estão expostos.

2. OBJECTIVOS

Este trabalho pretende partilhar a experiência da implementação do programa de protecção radiológica para profissionais de saúde num hospital central, programa este com início em 2007.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A população-alvo deste programa engloba os profissionais expostos a radiações ionizantes de um hospital central, totalizando 537 profissionais no final do 1º semestre de 2010.

Entre as principais acções que têm sido desenvolvidas incluem-se:

(1) identificação dos locais dentro do hospital em que se utiliza a radiação ionizante e categorização dos profissionais expostos;

(2) caracterização do equipamento emissor de radiação X disponível e da utilização de radioisótopos no hospital;

(3) formação dos profissionais expostos a radiações ionizantes, para que os princípios de protecção radiológica sejam optimizados nos respectivos locais de trabalho;

(4) realização da vigilância dosimétrica dos profissionais expostos a radiações ionizantes (dosimetria individual de corpo inteiro);

(5) implementação de dosimetria de extremidades para profissionais específicos;

(6) aferição das doses referenciadas na dosimetria junto do profissional e comunicação das respectivas doses;

(7) registo das doses acumuladas individuais;

(8) realização de visitas aos locais de trabalho com avaliação das condições de trabalho e de protecção radiológica desses mesmos locais;

(9) participação na selecção técnica do equipamento de protecção individual;

(10) elaboração de pareceres técnicos para a implementação de medidas de protecção radiológica;

(11) realização de exames médicos de medicina do trabalho de modo a detectar precocemente efeitos relacionados com a exposição a radiação ionizante, identificar indivíduos particularmente susceptíveis à radiação ionizante e avaliar a aptidão para o trabalho dos profissionais expostos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No hospital em causa identificaram-se vários locais de trabalho onde são utilizadas regularmente, com fins diagnósticos ou terapêuticos, radiações ionizantes.

Assim, no Serviço de Imagiologia identificaram-se várias salas, que incluem a radiologia convencional, a tomografia axial computorizada e a angiografia. O Serviço de Estomatologia também utiliza radiação X com fins diagnósticos. Outros locais que utilizam este tipo de radiação ionizante incluem diversos blocos operatórios (ortopedia, urologia, plástica, cirurgia vascular, ortopedia pediátrica, neurocirurgia, bloco de urgência) e várias salas de técnicas de intervenção (nefrológicas, cardiológicas, urológicas, vasculares, gastrenterológicas, reumatológicas, neurológicas e pediátricas).

No total, identificaram-se e caracterizaram-se 54 aparelhos emissores de radiação X (aparelhos de radiodiagnóstico convencional, mamógrafos, ortopantomógrafos, tomógrafos axiais computorizados, intensificadores de imagem, angiógrafos).

Por sua vez, o Serviço de Imunohemoterapia possui um irradiador de sangue com uma fonte selada de césio-137 e o Laboratório de Química Clínica utiliza iodo-125 para realização de análises endocrinológicas através de radioimunoensaio.

A nível exclusivamente terapêutico, o Serviço de Radioterapia, para além dos três aceleradores lineares, utiliza irídio-192 para realização de braquiterapia.

Desde 1966 até ao final de 2009, a dose efectiva acumulada individual dos profissionais que trabalham com radiações ionizantes no hospital onde se está a desenvolver o programa variou entre 0 mSv e 161,95 mSv, dependendo do local de trabalho, do tipo de actividade e do tempo de exposição, sendo que as doses registadas mais elevadas ocorreram em cardiologia de intervenção e em médicos. Por sua vez, em radioterapia (onde se utilizam doses de radiação muito superiores), as doses efectivas acumuladas dos profissionais são muito próximas de zero.

Entre os 537 profissionais que trabalham regularmente com radiações ionizantes, e de acordo com as doses acumuladas ao longo da vida profissional, 17 foram caracterizados como categoria A, sendo predominantemente médicos que realizam técnicas de cardiologia de intervenção.

A formação em protecção radiológica, que tem sido efectuada desde 2007, abrangeu já 193 profissionais (35,9% dos profissionais expostos e todos aqueles que foram caracterizados como categoria A). De entre os grupos profissionais mais expostos, verificaram-se taxas de profissionais formados de 36,2% nos médicos, 55,8% nos técnicos e 20% nos enfermeiros. Estes resultados proporcionam objectivos de intervenção futuros, nomeadamente em termos de cobertura formativa de médicos e enfermeiros.

Relativamente à dose equivalente nas mãos, a utilização de dosimetria em anel foi iniciada no segundo semestre de 2009, em três locais de trabalho (Cardiologia de intervenção, Nefrologia de intervenção e Laboratório de Química Clínica); actualmente 8 profissionais têm dosímetro em anel atribuído (Cardiologia: 3 médicos;

Nefrologia 2 médicos; Laboratório: 3 técnicos), cujas doses médias acumuladas no ano foram, respectivamente, 27,8; 32,4 e 0 mSv.

O programa de protecção radiológica para os profissionais de saúde do hospital em causa inclui a aferição das doses medidas junto dos profissionais. Esta metodologia permitiu verificar, através de uma intervenção próxima dos profissionais envolvidos, que as doses efectivas medidas nem sempre corresponderam à dose recebida, uma vez que pudemos constatar, em diversos casos, uma utilização incorrecta do dosímetro. Nesse contexto, para além da formação, foram elaboradas duas normas (relacionadas com a utilização correcta de dosímetros e medidas de protecção radiológica a adoptar durante a utilização de radiações ionizantes) as quais têm sido divulgadas junto dos serviços que trabalham com RI.

Desde o início do programa que têm sido efectuadas visitas a todos os Serviços onde são utilizadas RI, de forma a proceder à avaliação do risco e à verificação das condições de segurança radiológica. Alguns dos aspectos que são avaliados são: características das instalações (barreiras existentes, sinalização relativa ao perigo de RI e sinalização luminosa), características dos equipamentos (características técnicas, manutenção efectuada); disponibilidade de equipamento de protecção existente (aventais de protecção, protectores de tiróide, óculos e luvas de protecção radiológica), utilização de dosímetro individual e práticas de trabalho. Após realização das referidas visitas são elaborados pareceres técnicos que incluem os aspectos de protecção radiológica a implementar.

São ainda efectuadas medições utilizando um monitor de RI para aferir a eficácia das barreiras de protecção. Nesse contexto pudemos verificar, por exemplo, que factores como o modo de utilização do angiógrafo em cardiologia de intervenção (modo fluoroscópico ou modo Cine), a orientação do feixe de radiação e a posição relativa do profissional (que poderá ser muito próxima da fonte), são factores determinantes para a dose de radiação dispersa recebida. Também a utilização de um dosímetro activo em cardiologia de intervenção permitiu estudar a eficácia do equipamento de protecção individual e estimar a necessidade de utilização de dosimetria em anel em medicina de intervenção.

O Serviço de Saúde Ocupacional tem também efectuado o apoio a alguns serviços na selecção técnica do equipamento de protecção individual mais adequado para os profissionais, tendo em conta a avaliação de risco realizada. Assim, é utilizada uma metodologia estruturada de colocação de amostras de fornecedores e de recolha de *feedback* dos profissionais utilizadores na escolha desses equipamentos (como ocorreu, por exemplo, nos Serviços de Cirurgia Pediátrica, Bloco Operatório do Serviço de Urgência Central e Bloco Operatório de Ortopedia).

Os exames médicos de vigilância da saúde são orientados de forma a detectar profissionais mais susceptíveis aos efeitos adversos das RI e também de modo a detectar precocemente alterações para a saúde decorrentes da exposição profissional a RI. Para tal, são efectuados de acordo com um protocolo específico que inclui, entre outros exames, a observação do cristalino para detecção precoce de opacidades, em profissionais que trabalham próximo da fonte de radiação.

5. CONCLUSÕES

A utilização de radiações ionizantes em medicina constituiu um importante avanço a nível do diagnóstico e da terapêutica. Contudo, é extremamente importante que os Serviços de Saúde Ocupacional desenvolvam programas que visem o controlo da exposição para que não ocorram efeitos determinísticos e que a probabilidade de ocorrência de efeitos estocásticos seja reduzida a níveis considerados aceitáveis.

Apesar das doses efectivas e das doses equivalentes medidas terem sido, de um modo geral, inferiores aos limites anuais legalmente estabelecidos, um programa de protecção radiológica que englobe diversas acções designadamente a formação, a monitorização das doses, a vigilância médica da saúde dos profissionais expostos, a avaliação do risco e a implementação de medidas de protecção radiológica, é essencial.

Neste contexto, destaca-se a importância da comunicação do risco, uma vez que entre os profissionais que utilizam regularmente radiações ionizantes se verifica alguma falta de informação, a qual se torna importante colmatar, uma vez que, como é sabido, os efeitos biológicos da utilização de radiações ionizantes podem ser diferidos e relacionados com a exposição a baixas doses e a longo prazo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comisión Europea: Protection radiológica 118 (2001). *Guia de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las comunidades Europeas. 1 – 137.

CSN - Consejo de Seguridad Nuclear (2004). *La protección radiológica en el medio sanitario.* Madrid: artegraf. 1 – 53.

CSN - Consejo de Seguridad Nuclear (2007). *Curso: avances en radiobiologia.* Madrid: Editorial Ciemat. 1 – 374.

Noz, M. E., Maguire Jr, G. Q. (Eds.). (2007). *Radiation protection in the health sciences*. Singapore: World Scientific Publishing. 1 – 307.

Tubiana, M., Lallemand, J. (Eds.). (2002). *Radiobiologie et radioprotection*. Paris : Presses Universitaires de France. 1 – 128.

Estudo de um caso de Lesão Músculo-Esquelética resultante de acidente de trabalho na função pública em Portugal - a perspectiva do indivíduo lesionado

Case study of a musculoskeletal injury resulting from an accident at work in the Portuguese public sector - the injured individual's perspective

Tânia M. Lima, Denis A. Coelho
Universidade da Beira Interior - Covilhã, Portugal; taniamlima@gmail.com, denis@ubi.pt

RESUMO
O estudo de um caso de lesão músculo-esquelética (LME) de uma trabalhadora da administração pública apresentado visa permitir elucidar a perspectiva dos utilizadores do sistema existente na prática em Portugal para a prevenção, reabilitação e reinserção na vida activa das pessoas afectadas pelas LMEs. Expõe-se um caso considerado representativo do percurso processual que os indivíduos afectados por LMEs resultantes de acidentes em serviço no sector público percorrem. Este contributo é parte integrante do trabalho de doutoramento da primeira autora, e que tem como objectivos definir estratégias preventivas no âmbito do fenómeno epidemiológico das LMEs, colher, a partir de estudos empíricos, implicações para a sua problematização, e apontar eventuais necessidades de melhoria do sistema nacional para a prevenção das LMEs e para a reabilitação e a reinserção dos afectados na vida activa. A compreensão das vicissitudes processuais por onde passou o caso, para além de elucidar relativamente à perspectiva que os indivíduos lesionados têm das fases por onde passa o seu tratamento, a sua reabilitação e a sua inserção na vida activa em consequência da LME, pretende mostrar o conjunto de instituições e instâncias envolvidas no desenrolar de um caso considerado paradigmático. A lesão foi provocada por um acidente em serviço e resultou numa incapacidade permanente parcial, que nunca foi reconhecida pelas entidades competentes devido a falhas processuais dos serviços da entidade empregadora. Estas falhas impossibilitaram o reconhecimento do estatuto de incapacidade à trabalhadora, quer em espécie, com uma reintegração na vida activa compatível com o seu estado, quer em dinheiro. Igualmente, se tivesse existido um acompanhamento regular da medicina do trabalho, e a consequente manutenção de registos clínicos ao longo de todo o tempo de trabalho, o caso em apreço poderia ter dado lugar a um desfecho alternativo, mais consentâneo com o respeito pelos direitos dos trabalhadores consagrados na lei.
Palavras-chave: Reinserção, Acidente em serviço, Reabilitação, Procedimentos processuais, Lesão músculo-esquelética

ABSTRACT
The study of a case of musculoskeletal disorder (MSD) of a worker in the public administration presented seeks to enable the unveiling of the user perspective of the system existing in practice in Portugal for the prevention, rehabilitation and reinsertion in active working life of people affected by MSDs. The paper presents a case that is considered representative of the procedural track that individuals affected by MSDs, resulting from work accidents in public service, have to traverse. This contribution is part of the doctoral work of the first author, which aims the design of preventive strategies within the realm of the epidemiological phenomenon of MSDs, collecting, from empirical studies, implications for their understanding, and pointing at eventual needs for improvement of the national system for prevention, rehabilitation and reinsertion in work life of those affected by MSDs. The understanding of the procedural steps that the case underwent, besides elucidating towards the perspective injured individuals have of the steps concerning their treatment, rehabilitation and return to work, as a consequence of an MSD, intends to show the set of institutions and bodies involved in the unfolding of a case which is considered paradigmatic. The injury was caused by an accident occurred during service and resulted in a permanent partial disability which was never recognized by the pertinent authorities due to procedural flaws incurred by the worker's employing entity. These flaws made it impossible to recognize disability status to the worker, either with re-tasking, with a return to work compatible with her status, or in damages. Likewise, had there been regular monitoring by occupational medicine, and consequent maintenance of medical records throughout the whole course of working life, this case could have given rise to an alternative outcome, more in accordance with respect of worker rights, enshrined in law.
Keywords: Return to work, Work accident, Rehabilitation, Regulatory procedures, Musculoskeletal injury

1. INTRODUÇÃO

As lesões músculo-esqueléticas (LME) potenciam condições incapacitantes (Lawrence et al., 1998) com enormes custos sociais (Badley et al., 1994). Nas sociedades industrializadas, são a principal causa de incapacidade permanente para o trabalho e de perdas funcionais nos adultos (Reynolds et al., 1992;. Schaardenburg Van et al., 1994;. Meerding et al., 1998) e a segunda maior causa de incapacidade temporária de curta duração para o trabalho (Badley, 1995). Os custos totais resultantes de uma LME incluem tanto os custos directos com os cuidados médicos como os custos indirectos de uma variedade de factores, incluindo a perda de produtividade (Leon et al., 2009).

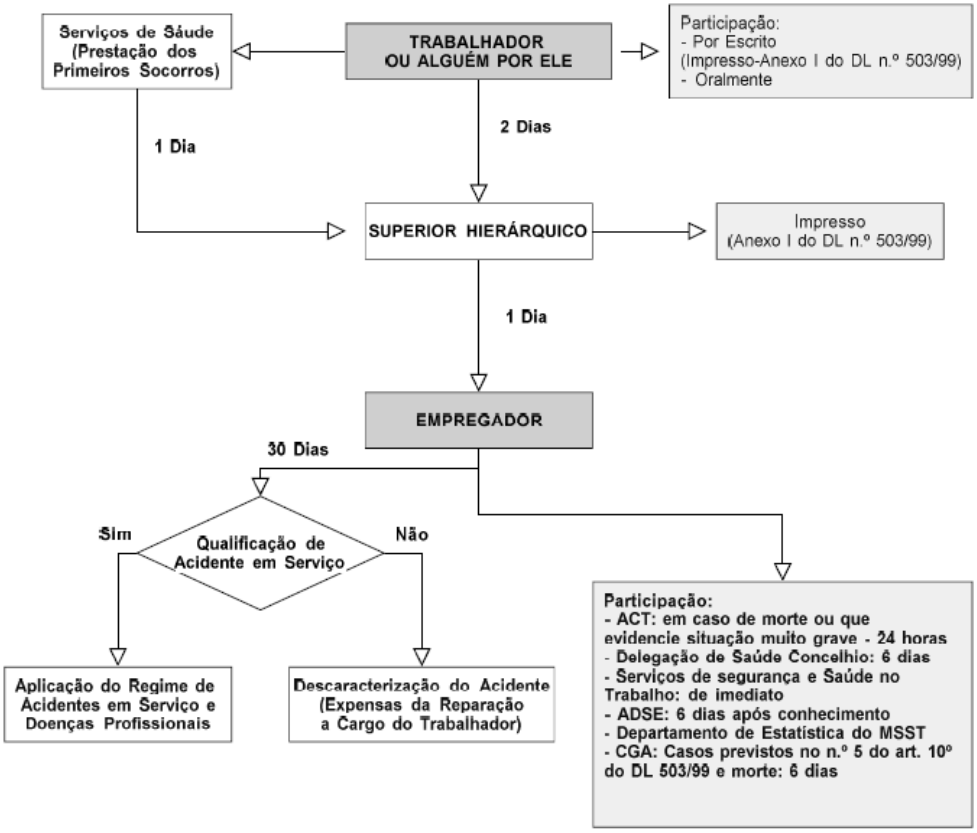
O caso apresentado demonstra que mesmo existindo uma sustentação factual em registos e exames clínicos, que comprovam não só a existência da lesão, como a sua evolução e o seu agravamento ao longo do tempo, aqueles não foram objecto do encaminhamento que seria expectável, nem conduziram ao resultado que seria antecipado, tendo em conta os direitos fundamentais dos cidadãos.

O reconhecimento da incapacidade do trabalhador por parte das instâncias e das entidades com essa prerrogativa e essa responsabilidade seria um passo inicial fundamental e inultrapassável para despoletar o encaminhamento cabal e o tratamento do processo inerente a uma LME. Quando este reconhecimento não ocorre, à pessoa afectada é vedado o acesso a direitos consagrados na legislação em vigor que, particularmente

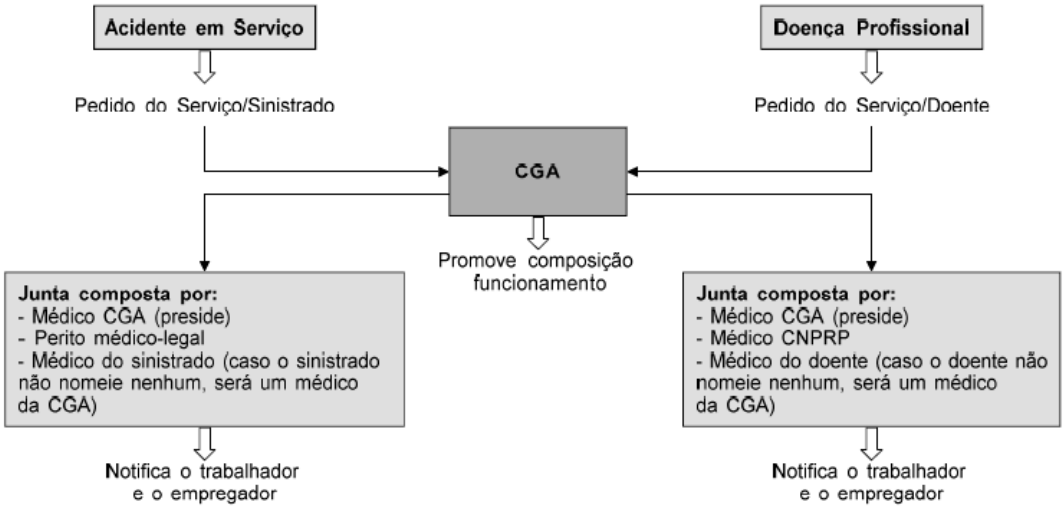
no caso da administração pública, se estabelece num quadro regulamentar e legislativo específico, mas que ostenta uma grande dispersão por diplomas, decretos e portarias, tornando a sua interpretação extremamente custosa para o cidadão afectado, e propiciando oportunidades para refúgio do sistema em interpretações diversas que atentam contra os direitos do cidadão.
Como resultado, se a incapacidade não é reconhecida, tal como no caso em análise, fica também vedado ao trabalhador a possibilidade de lhe serem atribuídas funções laborais que se coadunem com as limitações adquiridas em consequência da afecção infligida, em resultado, no caso, de um acidente em serviço.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto-lei nº 503/99 de 20/11 (regime jurídico da reparação dos danos causados por acidentes em serviço e doenças profissionais) e o Manual sobre este regime editado pela Direcção-Geral da Administração Pública, serviram de base para contextualizar o caso em análise no quadro legal vigente e esquematizar o circuito processual. Os acontecimentos mais relevantes deste caso, em termos processuais, situaram-se após a entrada em vigor do diploma legal referido anteriormente, tendo sido essa a razão que ditou a sua utilização como referencial normativo desta comunicação.
Os Fluxogramas 1 e 2 ilustram os circuitos processuais referidos, no que toca à participação de acidentes em serviço por um lado, e, por outro à composição e ao funcionamento das juntas médicas.



Fluxograma1: Participação de acidentes em serviço (sector público).



Fluxograma 2: Composição e funcionamento de junta médica (sector público).

3. ESTUDO DE CASO

Efectuou-se um estudo reconstrutivo de caso. Apesar de não terem sido disponibilizados aos autores todos os elementos relativos ao caso pelos serviços da entidade empregadora, os autores crêem que, no essencial, a informação disponibilizada pela trabalhadora, permitiu entender os contornos da situação apresentada, embora de uma forma não completamente exaustiva.

O caso em estudo refere-se a uma trabalhadora da administração pública, chefe de uma secção administrativa, nascida em 1949, a qual sofreu dois acidentes em serviço num espaço temporal de cerca de 10 anos. Os acidentes foram dois episódios distintos sem qualquer tipo de relação entre os mesmos, quer quanto à causa, quer quanto às consequências. As descrições sumárias dos dois acidentes em serviço sofridos pela trabalhadora no caso em estudo podem ser analisadas nos quadros 1 e 2.

Quadro 1: Descrição sumária do primeiro acidente sofrido pela trabalhadora em serviço.

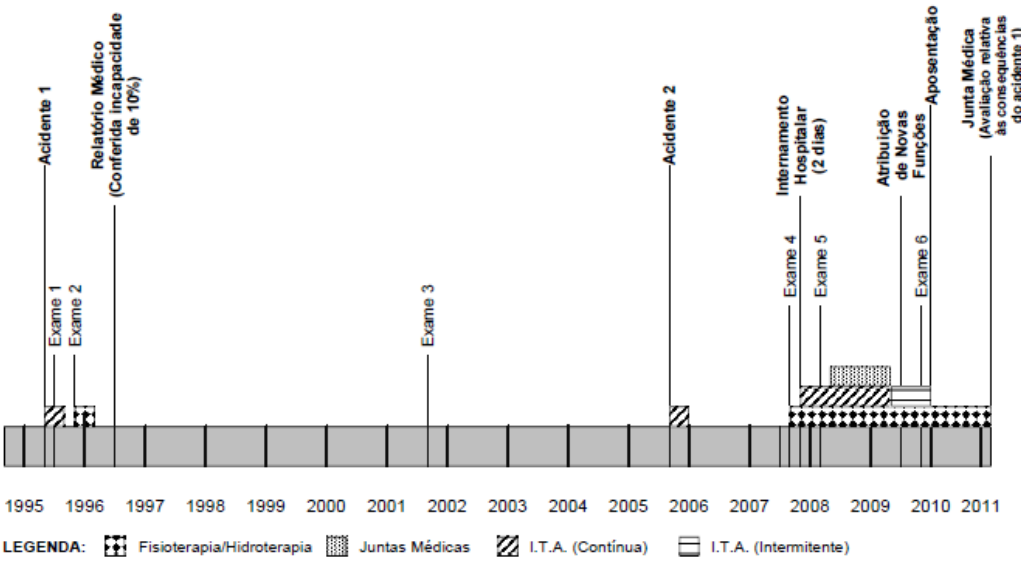
ACIDENTE N.º 1	
Data:	22-08-1995
Local:	No trajecto entre o local de trabalho e o domicílio
Breve descrição:	A trabalhadora foi atropelada quando atravessava uma passadeira no seu percurso habitual entre o local de trabalho e a sua residência ao fim do dia de trabalho.
Causas:	Atropelamento
Tipo de Lesão:	Contusão
Parte do Corpo Atingida:	Localizações múltiplas com maior incidência na região lombar
Consequências:	Incapacidade temporária absoluta para o trabalho (23/8 a 1/9…)

Quadro 2: Descrição sumária do segundo acidente em serviço sofrido pela trabalhadora.

ACIDENTE N.º 2	
Data:	10-10-2005
Local:	Nas instalações da entidade empregadora
Breve descrição:	Um desnível no pavimento numa via de circulação no local de trabalho, provocou uma queda ao mesmo nível.
Causas:	Queda ao mesmo nível
Tipo de Lesão:	Contusão
Parte do Corpo Atingida:	Joelho direito
Consequências:	Incapacidade temporária absoluta para o trabalho (10/10 a 21/10 + 22/10…)

2.1. Cronologia dos Acontecimentos

Em virtude do intervalo temporal relativamente alargado no qual decorre este caso, de cerca de quinze anos, não foi possível reunir e analisar todos os documentos que foram entregues aos serviços competentes, relativos a baixas médicas, tratamentos realizados e relatórios médicos dos exames realizados a pedido da empresa seguradora. Somente os documentos reunidos pela trabalhadora é que permitiram elaborar a linha temporal de contextualização dos acontecimentos que se apresenta na Figura 1.



Identificação	Data	Zona Estudada	Tipo de Exame
Exame 1	07-09-1995	Coluna Vertebral	RX
Exame 2	15-12-1995	Coluna Lombo-Sagrada	TAC
Exame 3	01-08-2001	Região Lombar	RM
Exame 4	26-11-2007	Região Lombar	RM
Exame 5	15-04-2008	Mãos	RX
Exame 6	06-10-2009	Coluna Lombar	RM
	06-10-2009	Joelhos e Rótulas	RX

Junta Médica	Data	Decisão
1	29-04-2008	Confirmação da I.T.A.
2	12-07-2008	Confirmação da I.T.A.
3	19-08-2008	Confirmação da I.T.A.
4	30-03-2009	Confirmação da I.T.A.

Figura 1: Cronologia dos acontecimentos

Os relatórios médicos que acompanham os Exames 1 a 4 (realizados no período de 1995 a 2007) indicavam a existência de uma hérnia discal entre as vértebras lombares L4-L5. Quanto ao Exame 5 (realizado em 2008), este foi realizado porque a trabalhadora apresentava queixas de parestesias (entorpecimento e formigueiro) nas duas mãos de predomínio nocturno, tendo o exame confirmado uma clínica compatível com síndrome do canal cárpico bilateral.

O exame n.º 6 (joelhos e rótulas), realizado em 2009, permitiu confirmar que ambas as zonas se apresentavam em condições normais. De seguida, transcreve-se o resumo do exame n.º 6 (coluna lombar): "Canal vertebral estreito congénito e adquirido por alterações degenerativas caracterizadas essencialmente por hipertrofia artrósica das facetas articulares e dos ligamentos amarelos, protusão circunferencial dos discos de L2-L3 a L4-L5, mais evidente em L3-L4 e L4-L5. Redução do espaço útil do recesso lateral esquerdo em L4-L5 com compromisso da raiz." Face ao historial clínico da trabalhadora e às conclusões dos exames médicos realizados, o seu médico assistente redigiu um relatório médico em 15/10/2009, onde conclui: "As alterações apresentadas ao nível da coluna lombar e as manifestações clínicas comprometem as actividades da vida diária e o normal desempenho da sua actividade profissional.

Com o objectivo de requerer uma junta médica à Caixa Geral de Aposentações (CGA), a trabalhadora entregou um relatório médico em Julho de 1996 aos serviços da sua entidade patronal, emitido pelo médico que a assistiu no episódio de urgência resultante do acidente n.º 1. Este foi caracterizado como acidente em serviço ("in itinere"), tendo lhe sido conferida a incapacidade parcial permanente de 10%, ao abrigo do artigo n.º 7 do Capítulo III da tabela nacional de incapacidades. Aquela atribuição de incapacidade resultou de se ter verificado, após a realização de uma tomografia axial computorizada (TAC), a existência de uma hérnia discal entre as vértebras lombares L4-L5. Este relatório deveria ter sido à data (Julho de 1996) enviado juntamente com os restantes elementos do processo para a CGA, o que não ocorreu.

A trabalhadora solicitou em Dezembro de 2009 aos serviços da entidade patronal que o seu processo referente ao acidente n.º 1 fosse remetido à CGA, com o objectivo de requerer uma junta médica. A CGA convocou uma junta médica para o dia 11/1/2011, em atenção ao facto de a situação ter sido originada por falha dos serviços, não se sabendo ainda à data qual o resultado deliberado por parte da junta médica.

Após o acidente n.º 2 (ocorrido em 2005 – ver Quadro 2), a trabalhadora apresentou queixas reiteradas de dores na zona lombar, as quais foram justificadas pelo médico da seguradora da entidade patronal, como consequência do uso de muletas, não tendo sido realizados quaisquer exames médicos a essa zona do corpo. Após receber alta médica, teve várias recaídas, apresentando dores ao longo da perna com origem na região lombar ou nádegas, as quais comprometiam a sua mobilidade e a normal execução das suas tarefas laborais diárias, dado que tinha dificuldade em permanecer durante longos períodos de tempo na posição sentada.

A trabalhadora foi internada num unidade hospitalar em 1/12/2007, onde permaneceu durante dois dias, com um diagnóstico de comprometimento medular. Após este acontecimento a trabalhadora esteve de baixa médica de forma contínua até Julho de 2009. Durante este período foi convocada para a realização de três juntas médicas por parte da Direcção-Geral de Protecção Social aos Funcionários e Agentes da Administração Pública (ADSE), requeridas pela entidade empregadora, tendo em todas sido confirmada a sua incapacidade absoluta para o trabalho e consequente prolongamento da baixa médica.
A trabalhadora solicitou, em Agosto de 2008, aos serviços, que enviassem os elementos referentes ao acidente n.º 1 à CGA para que estes realizassem uma junta médica para avaliação das consequências desse acidente, mormente o relatório médico de 1996 que lhe conferira uma incapacidade permanente de 10%. A trabalhadora foi então convocada para a junta médica n.º 4. No entanto, os elementos enviados pelos serviços para a CGA eram referentes ao acidente n.º 2, e, dado que a CGA nunca recebeu documentação referente ao acidente n.º 1, não podia efectuar aquela avaliação, como era expectável. Assim, não foi reconhecida incapacidade à trabalhadora, dado que a lesão tinha sido originada pelo primeiro acidente e não pelo segundo.
No regresso à vida activa em Julho de 2009, não foi reintegrada no seu local de trabalho (chefe de secção administrativa), nem sequer foi avaliada pelos serviços de medicina do trabalho; aliás ao longo de 15 anos somente realizou análises clínicas de rotina e vacinas requeridas por esse serviço, nunca tendo sido alvo de qualquer outra avaliação relacionada com os acidentes em serviço. Na sua reintegração profissional foi colocada em outras instalações da entidade empregadora, onde não era possível desempenhar nenhuma função no âmbito do seu conteúdo funcional. As novas funções atribuídas implicavam posições de trabalho que não se adequavam ao seu estado de saúde, o qual sofreu um agravamento em virtude de algumas das tarefas desempenhadas, o que resultou numa recaída do seu estado de saúde e consequentemente em novas baixas médicas, de forma intermitente. Nesta fase, a trabalhadora solicitou por diversas vezes a reavaliação da sua situação profissional, de modo a que lhe fossem atribuídas funções compatíveis com a sua categoria profissional, tal como com as condicionantes impostas pelo seu historial clínico; a entidade empregadora ignorou estes pedidos tendo se recusado a atribuir-lhe novas funções.
Face a esta situação, não restou à trabalhadora outra alternativa que a apresentação do seu pedido de aposentação antecipada em Outubro de 2009, tendo passado ao estatuto de aposentada em 1/1/2010 com as penalizações pecuniárias previstas na legislação em vigor a essa data.

4. DISCUSSÃO

Os serviços de recursos humanos da entidade empregadora envolvida no caso apresentado não cumpriram os trâmites processuais definidos na legislação em vigor, ignorando de forma grosseira e reiterada o recurso aos canais de comunicação preconizados no regime de acidentes em serviço e doenças profissionais. Os serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho (SSHST), não realizaram, quer ao nível da segurança, quer ao nível da saúde, as diligências que são da sua competência conforme preconizado na legislação em vigor e nas boas práticas de segurança no trabalho.
O desnível no pavimento que esteve na origem do acidente n.º 2, já tinha originado acidentes anteriormente ao da trabalhadora em causa, ainda se encontrando nas mesmas condições, não tendo sido efectuada uma análise e avaliação do risco existente por parte dos SSHST após os acidentes nem, consequentemente, a implementação de medidas correctivas que permitissem prevenir a ocorrência de novos.
O médico assistente da companhia de seguros, contratada pela entidade empregadora, não relevou nem deu seguimento às queixas apresentadas pela trabalhadora ao nível da zona lombar. Aquele não ordenou exames médicos com incidência nessa zona, dando a trabalhadora como totalmente capacitada para o serviço, podendo deste modo ter contribuído para um agravamento da lesão, por omissão.
Pode-se salientar por um lado uma nota positiva em relação à CGA, que aceitou realizar uma junta médica, embora todos os prazos preconizados na legislação em vigor já tivessem sido esgotados (10 anos após o acidente) e, por outro, à responsável pelos serviços, que, admitindo uma falha, que nem sequer foi perpetrada durante a sua chefia, permitiu a reabertura do processo. Este acto de boa fé poderá permitir que ao fim de 15 anos os direitos da trabalhadora sejam finalmente respeitados.

5. RECOMENDAÇÕES

Uma situação como esta que foi relatada neste caso, e outras similares, poderiam ter sido evitadas se houvesse uma atitude mais rigorosa por parte dos serviços internos no cumprimento do que se encontra preconizado nos diplomas legais em vigor em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho, nomeadamente, considerando a segurança e saúde dos trabalhadores como factores prioritários da sua intervenção, colaborando com o empregador no cumprimento das suas obrigações e proporcionando aos trabalhadores uma reintegração na vida activa digna e compatível com as suas capacidades e limitações.
O processo de comunicação, qualificação e reparação de acidentes de trabalho deveria ser simplificado, de modo a permitir que todos os intervenientes tivessem acesso à informação em tempo real, podendo deste modo contribuir para uma maior agilização dos procedimentos processuais.
Esta simplificação, beneficiando a maioria dos trabalhadores portugueses, poderia passar pela criação de uma plataforma electrónica de gestão da informação referente aos acidentes de trabalho e doenças profissionais, onde todos os intervenientes, desde o trabalhador, passando pela entidade empregadora, Serviço Nacional de Saúde (SNS), Instituto de Seguros de Portugal (ISP), Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT), CGA, ADSE, Centro Nacional de Protecção contra os Riscos Profissionais (CNPRP), Segurança Social (SS) e até o próprio Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (MTSS), pudessem consultar elementos referentes aos processos existentes, e as entradas de informação fossem colocadas directamente no processo sem serem necessários intermediários ou processos burocráticos muito complexos. Esta plataforma permitiria um acompanhamento de maior proximidade ao trabalhador, possibilitando ainda que este pudesse ter um papel mais activo na garantia do funcionamento dos canais de comunicação, dando-lhe oportunidade de ter acesso à

informação que lhe diz respeito. A informação ao estar concentrada numa só aplicação, permitiria ainda obter dados estatísticos sem ser necessário proceder ao seu envio para o MTSS, assim como uma melhor interacção entre as várias entidades envolvidas neste tipo de processos.

A reintegração na vida activa dos trabalhadores sinistrados que ficaram com uma incapacidade parcial para o trabalho deveria ser encarada com seriedade, muito mais actualmente face às novas normas vigentes no que diz respeito aos requisitos para o acesso ao estatuto de aposentação ou reforma, em que os trabalhadores passaram a ter uma vida activa muito mais longa.

A idade dos trabalhadores irá tendencialmente aumentar, deste modo é necessário que a reinserção seja devidamente acompanhada e planeada, garantindo assim a existência das condições de trabalho que permitam ao trabalhador ter um desempenho das suas funções produtivo e motivador. No caso em estudo, a falta deste acompanhamento contribuiu para longos períodos de absentismo e para o agravamento da lesão, além das repercussões ao nível psicológico e motivacional que resultaram numa depressão, e como é natural, na diminuição da capacidade produtiva.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Badley, E.M., Rasooly, I., Webster, G.K. (1994). "Relative importance of musculoskeletal disorders as a cause of chronic health problems, disability, and health care utilization: findings from the 1990 Ontario Health Survey." J Rheumatol 21, 505–514.

Badley, E.M. (1995). "The economic burden of musculoskeletal disorders in Canada is similar to that for cancer, and may be higher [editorial]", J Rheumatol 22, 204–206.

Direcção-Geral da Administração Pública. (2002). Manual sobre o regime de protecção nos acidentes em serviços e doenças profissionais. Lisboa

Lawrence, R.C., Helmick, C.G., Arnett, F.C., Deyo, R.A., Felson, D.T., Giannini, E.H., Heyse, S.P., Hirsch, R., Hochberg, M.C., Hunder, G.G., Liang, M.H., Pillemer, S.R., Steen, V.D., Wolfe, F. (1998). Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States, Arthritis Rheum 41, 778–99.

Leon, L., Jover, J.A., Candelas, G., Lajas, C., Vadillo, C., Blanco, M., Loza, E., Perez, M.A., Redondo, M., Abasolo, I.. (2009). Effectiveness of an Early Cognitive-Behavioral Treatment in Patients With Work Disability Due to Musculoskeletal Disorders, Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research), Vol. 61, No. 7, 996-1003.

Meerding, W.J., Bonneux, L., Polder, J.J., Koopmanschap, M.A., van der Maas, P.J. (1998). Demographic and epidemiological determinants of healthcare costs in Netherlands: cost of illness study, BMJ 317, 11–15.

Reynolds, D.L., Chambers, L.W., Badley, E.M., Bennet, H.J., Goldsmith, C.H., Jamieson, E., Torrance, G.W., Tugwell, P. (1992). Physical disability among Canadians reporting musculoskeletal diseases, J Rheumatol (19), 1020–30.

Van Schaardenburg, D., van den Brade, K.J., Ligthart, G.J., Breedveld, F.C., Hazes, J.M. (1994) Musculoskeletal disorders and disability in persons aged 85 and over: a community survey, Ann Rheum Dis 53, 807–811.

A comparison between hearing protector properties measured in laboratory and perceived by the users

Lopes, Alba Maria F.[ab]; Arezes, Pedro M.[a]; Gerges, Samir N. Y. [b]
[a] Universidade do Minho, Guimarães Portugal, albalopes@hotmail.com; parezes@dps.uminho.pt
[b] Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis Brasil, Samir@emc.ufsc.br

ABSTRACT
The discomfort is being reported as the main reason for users not wearing personal protection equipment. The mechanical properties that cause the discomfort may be perceived in a different way or even mistaken by the hearing protection users. To design a comfortable earmuffs it is needed to know the users feeling for each of its mechanical properties. The goal of this work is to analyse the differences between the measured and perceived mechanical properties of earmuffs. Some earmuffs' mechanical properties such as the weight, contact surface with the users head and arc force were measured in laboratory. Volunteers tried these earmuffs in a controlled experiment done inside of an acoustic chamber in order to assume the similar condition found in a noisy work environment and filled a form with their perception about the earmuffs using a semantic scale. The subjects perception data were treated by an adequate statistical method and their perception were compared to the earmuff mechanical properties, concluding that these properties are mistaken by the users.
Keywords: hearing protector earmuff, comfort, subjective tests, semantic differential.

1. INTRODUCTION

The hearing loss due to high noise levels is one of the most common occupational disease in the work environment (NIOSH, 2001). Although it is entirely preventable, the effects of the hearing lost are irreversible (NIOSH, 1998) e (Berger E. , 2000). The personal protection equipment adequate use can reduce the damage and occupational disease (Berger E. H., 2003) and (LaBar, 1990) and this reduction can be up to 37,6% when these equipment are adequately used (LaBar, 1990).
Therefore, the use of hearing protectors in noisy work environments is usually compromised because the workers use these devices in a wrong way or simply do not use it, decreasing then their real acoustic properties (Casali, Mauney, & Burks, 1995) and (Arezes & Miguel, 2002). In some cases, the workers lack of will is related to the discomfort provided by these personal protection equipment, making this matter an obstacle to the companies.. Abeysesera e Shahnavaz (1998) showed that even workers highly educated do not tend to use this equipment. Thus, the comfort is one of the most important factors to determine the effectiveness of the hearing protectors (Riko & Alberti, 1983), (Mayer & Korhonen, 1999).
This work relates the mechanical properties of the earmuffs, in particular those frequently mentioned as being the causes for discomfort, with the users perception of these parameters. The subjective tests to evaluate these perceptions where done in an acoustic chamber where the users where submitted to a similar environment, going through a trial test and then answering a form prepared using a semantic differential method.
The measure of the mechanical properties was done in the laboratory with the available hearing protectors and at last some statistical methods were applied to the mechanical and perceived results.
As some stimuli may interfere in the individual perception, for example, an user may misjudge a very tight as a very heavy earmuff. Then, the goal of this study is to find a relationship between the selected earmuffs mechanical properties and the corresponding users' perception.

2. METHODOLOGY

2.1. Measure of the mechanical properties

Ten earmuffs, all of them with different mechanical properties, including noise attenuation, arc force, weight and contact surface and pressure exerted on the users head, were chosen to this work.
To measure the weight of each earmuff was used a balance with accuracy of one gram and each product was weighted ten times, being considered the average value as the weight of each earmuff.
To measure the arc force of each earmuff, a device was developed and built using the standard ANSI S 12.6 – 1997 (Gerges, 2003). Each arc force was measured ten times and it was used the average value of each earmuff as the arc force property.
The measure of the surface of contact with the head of each earmuff was done submersing each earmuff inside of ink and then printing it on a paper using a specific arc force measured to pressure the earmuff against the paper. The printed surface was digitalized and the area value of each earmuff was calculated using a support computation from MATLAB.
In what regards the noise attenuation of each earmuff, it was used the catalogued value of each earmuff as reported by the corresponding manufacturer.

2.2. Tests in the acoustic chamber

The tests in the acoustic chamber where applied to make the users response the most similar as if they were in a work environment. For this reason, several noises and images related to these environments were presented, simultaneously to the time they fill the perception form.
One property of the human body sensorial systems is that when submitted to stimuli during a certain time and intensity, the perception of the sensorial system changes (Gelfand, 2009). Bitencourt verified that through the performance of an evaluation of the acoustic comfort inside aircrafts. In this study it was verified that five minutes would assure that the ear of the subject would be adapted to the noise, and if during these five minutes was presented the instructions of the comfort test, the anxiety and tiredness of the subject would reduce (Bitencourt,

2008). Therefore, this time would not be long in order to make the subject bored or even angry, because these feelings may interfere in their subjective answer (Pasquali L. , 1996). It is suggest a parallel activity that entertain and adapt the subject at the same time (Lopes & Sato, 2009), as used in (PAUL, 2009).
To the subjective tests of this work used five minutes in order to assure that the sensorial systems of the subject were adapted to the environment condition. During these five minutes five types of noise and five images to represent a work environment for each noise were presented to the subject. Besides adapting the ear of the subjects, it also adapts the other senses related to the earmuffs mechanical properties.
The perception tests are subjective, and due to this it is important for the subjects to have the same stimuli and the same instruction. This premise is possible though the use of a video, which was used to present the images and noise, and also all the needed instructions to understand the test, as well to answer to the perception form. This procedure assured the repeatability of the tests within all subjects. And to provide one more distraction and to assure that the subject does not become impatient, a time bar was added to the video.
Previous research has shown that demographic factors, such as age and gender does not seem to influence the subjects' answers, and it is only important to define the number of subjects (N), ensuring the results are the same for 2N or 10N (Leatherwood, Clevenson, & Stephens, 1990).
The subjects were not submitted to a hearing loss test, though hearing changes do not make impossible the judgment of the mechanical properties of the earmuffs, considering in a usual situation some users would have hearing problems.
These subjective tests were conducted with fifteen volunteers, were 73% have used hearing protectors and 64% of them have already used earmuff types. Each subject repeated a maximum of four times the test, and never tested the same protector twice, avoiding that a group of persons used the same group of protectors.
The presented form to each subject have the purpose to relate the mechanical properties of the earmuffs (arc force, noise attenuation, weight and contact surface and pressure on the subject head) to the subjects perception (weight, heat, pressure on the head and difficulty of motion).
The methodology chosen to transmit the subjects' perception with good accuracy was the Semantic Differential Method, originally developed by (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1975). This method represents a response of a subject as a pair of two polar adjectives separated by a discrete scale. In this work it was chosen a discrete scale with seven options.
Subjective tests need a suitable semantic to assure that the results are valid (Pasquali L. , 1997). To each subjective perception were chosen two polar adjectives presented here in English, though they were written originally in Portuguese. Each perception is presented and consequently their polar adjectives: weight, light-heavy; heat, cool-warm; pressure on the head, very loosen- very tight; and difficulty of motion, hinders the motion-doesn't hinder the motion.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Statistics on the mechanical properties

The mechanical properties of the earmuffs: pressure and contact surface on the subjects' head, arc force and weight; for the 10 protector have never the same result. However, to increase the number of responses, the results of each property were grouped. For example, the arc force goes from 6N to 22N, and inside this limits the earmuffs were separated in four scales, grouping the protectors of similar forces. This method reduces the number of different available forces, although increases the number of responses for each force, in other words, instead of having the four responses perceived by the subjects for each protector, we will have four times the number of protectors grouped in each force scale.

3.2. Statistics on the perception answers

It was observed that for each earmuff the perceived answers of the subjects were usually grouped in three consecutive points at the semantic scale. Was chosen then to group each three consecutive points on the scale using the moving average method, reducing the semantic differential scale from seven to five points.
The moving average makes fluctuations in data smother, showing a more clearly pattern or tendency (Barbosa, 2010). In this case, the moving average groups an specific number of points of the discrete scale, determining the average of the results, showing the tendency of this results.

3.2.1. Mechanical properties versus difficulty of motion.

The comparative between the mechanical and perceived properties of the earmuffs are presented in three dimensional graphs where in the abscissa are the parameters that is intended to compare and the colours represents the percentage of the results in each point of the abscissa, it means the sum of the percentage in the horizontal lines totals 100%.
The difficulty of motion was related to the contact area and pressure on the head, weight and arc force. The graphs do not seems to show any relationship between difficulty of motion and these parameters. To all properties, the most usual answer was the earmuff "*doesn't hinder the motion*", i.e., independently on the mechanical properties, the protector did not hinder the motion.

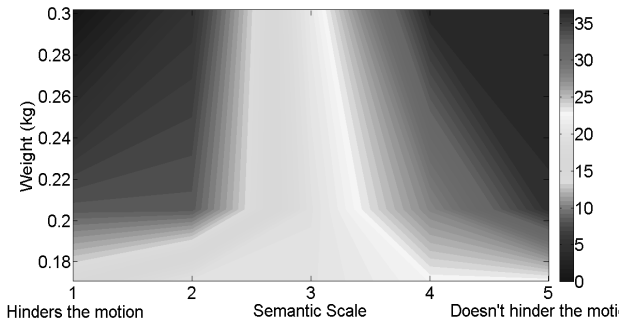


Figure 1 - Weight vs. Difficulty of Motion

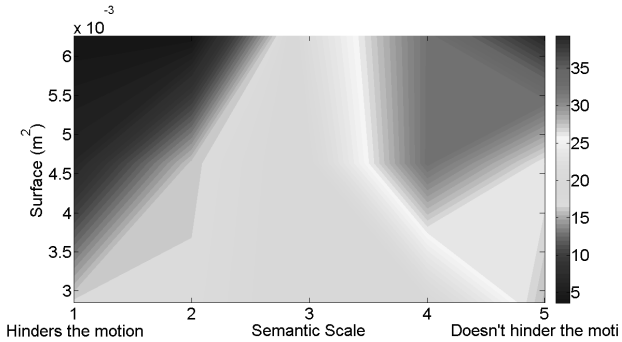


Figure 2 – Contact Surface vs. Difficulty of Motion

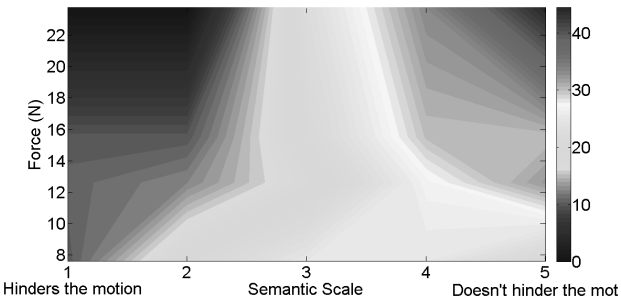


Figure 3 – Arc Force vs. Difficulty of Motion

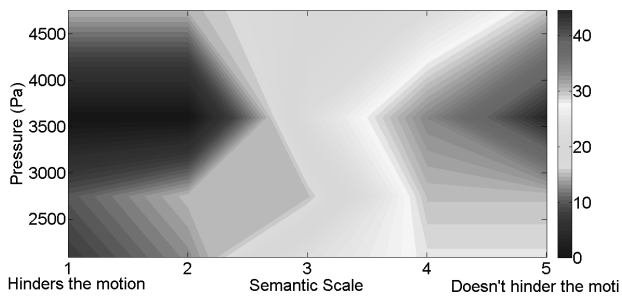


Figure 4 – Pressure vs. Difficulty of Motion

Therefore, it is possible to see in Figure 1 the lighter earmuffs tend to receive "votes" in all range of the semantic scale, mainly on groups 3, 4 and 5, while the heavier earmuffs tend to be perceived as do not hinder the motion. The mechanical properties of contact surface with the head (Figure 2) and arc force (Figure 3) have similar responses. Still, for being not a strong relation it cannot be assured that the mechanical properties interfere in the difficulty of motion perception although, the bigger earmuffs weight, force or contact surface with the head tend to not hinder the motion.

3.2.2. Mechanical properties versus weight perception

The perception of weight was compared with the mechanical properties of weight, arc force and pressure.

In Figure 5, it is presented the perceived weight and the measured weight and it can be seen that the subjects had predominantly answer on the group 3 of the abscissa, independently of the mechanical property of weight of the earmuffs. Then, for this range of values of the weight mechanical property there is no perception of the measured weight.

In Figure 6, it is presented the perceived weight and the mechanical property of arc force and there is a non homogeneous distribution, implying that there is no relation between those two properties.

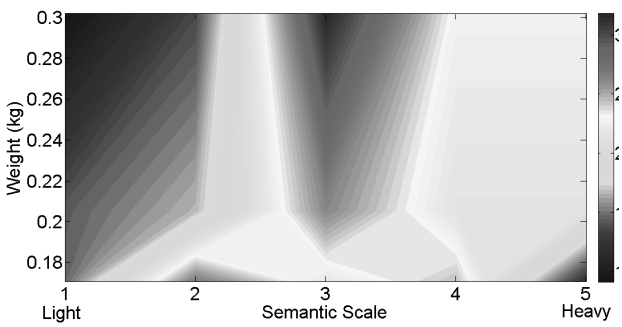


Figure 5 – Weight vs. Perceived Weight

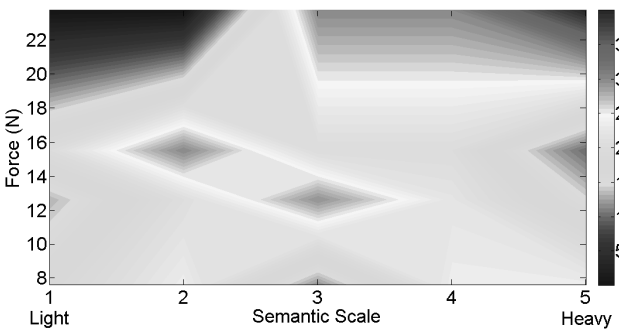


Figure 6 – Arc Force vs. Perceived Weight

In Figure 7, is presented the perceived weight versus the mechanical property of pressure and it could be seen that there is a strong relationship between them, showing that the lighter the perception of weight is, the smaller the mechanical pressure will be, and vice versa.

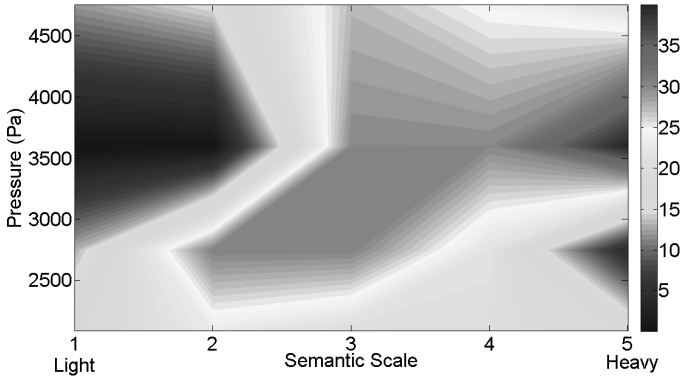


Figure 7 – Pressure vs. Perceived Weight.

3.2.3. Mechanical properties versus pressure perception

The perception of pressure was compared to the mechanical properties of pressure (Figure 8), arc force and weight. As similar to the comparison of the perceive weight and mechanical weight, the perceived pressure had no relation with the mechanical pressure.

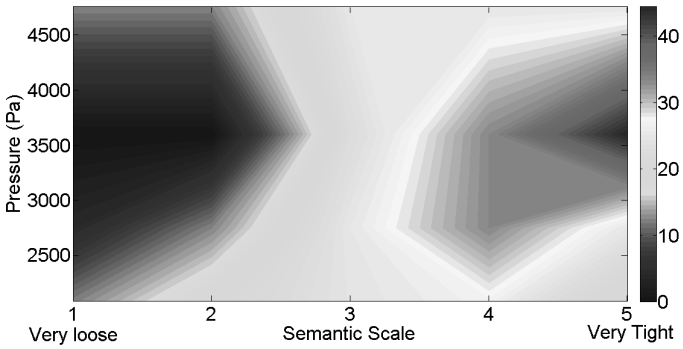


Figure 8 – Pressure vs. Perceived Pressure

In Figure 9, it is presented the perceived pressure and the mechanical property of arc force and there is a strong relation between those answer showing that the loosen the earmuff is found with the weaker arc force, what seems to be reasonable and expected. When comparing the perceived pressure and the mechanical property of weight (Figure 10), it can be seen an even stronger relationship as the one found in Figure 9, showing that the lighter the earmuff is, the smaller the perceived pressure will be. This result is similar to the one found in Figure 7, where the perceived weight had this same relationship with the mechanical pressure.

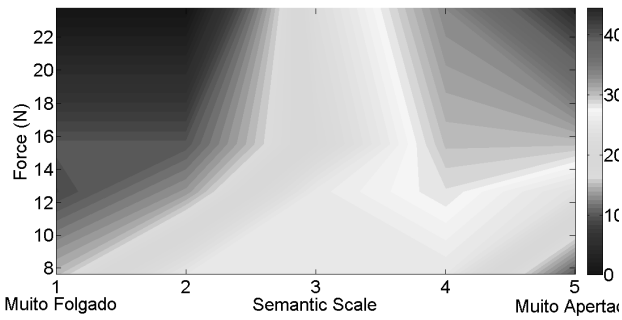


Figure 9 – Arc Force vs. Perceived Pressure

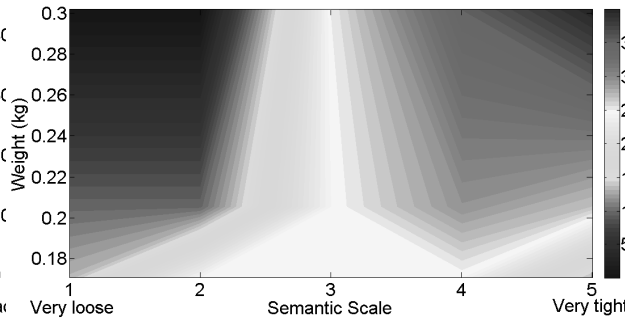


Figure 10 – Weight vs. Perceived Pressure

3.2.4. Mechanical properties versus the perceived heating

The heat caused by the earmuffs is much more mentioned as a cause of discomfort by the earmuffs' users and for that reason the perceived heating was compared with the mechanical properties of contact surface and attenuation. However, the results did not showed a relationship between those properties, though all users said that all earmuffs were warm, precluding any conclusion about the perceived heat.

4. CONCLUSION

The analysis of the results presented here were possible due to the developed testing environment, which was conceived to be similar to those found in the companies, together with the standardization of the training and the video with questions.

Each of the ten earmuffs were used and tested four times by study subjects, although the isolated response of each protector was not enough to conclude anything about the results. Then, the mechanical properties were grouped, using a similar range value classification, which increased the number of responses obtained for each group. The answers of the users' perceptions were treated using the moving average method in order to make the subject responses smoother. With the application of these methods it was possible to relate the earmuffs mechanical properties with the perceived ones, showing the need to use appropriate statistical methods.

It is usual to certain stimulus to interfere in the sensation of other stimulus, and this phenomenon was observed in this research. It was clear that the mechanical properties of weight, pressure and arc force were possible misinterpreted by the subjects. The higher the pressure and arc force is, the high the perceived weight will be. And for the arc force, the higher this force is, the higher the perceived pressure will be, independently of the area of contact with the head; and, finally, the heavier the earmuff is, the higher the sensation of pressure will be. However, there was no relationship between the mechanical and perceived weight and the mechanical and perceived pressure, in other words, the subjects cannot detect that an hearing protector is heavier by their perception on its weight and the same for the pressure. This type of analysis could be important for the earmuff development and design, for example, to improve a hearing protector that have complaints about its weight, it is necessary to reduce its pressure on the subject head.

5. REFERENCES

Arezes, P. M., & Miguel, A. (2002). Hearing Protectors Acceptability in Noisy Environments. *British Occupational Hygiene Society* , pp. 531 - 356.

Barbosa, M. F. (2010). *Criação de gráficos com linhas de tendência estatística*. Retrieved December 31, 2010, from http://expresstraining.com.br/index.php?page=article&id=442

Berger, E. (2000). Noise control and hearing conservation. In E. Berger, L. Royster, J. Royster, D. Driscoll, & M. Layne, *The Noise Manual* (5 ed., pp. 1–17). Fairfax.

Berger, E. H. (2003). Noise Control and Hearing Conservation: Why Do It? In E. Berger, L. Royster, J. Royster, D. Driscoll, & M. Layne, *The Noise Manual* (5 ed., pp. 1-17). Fairfax: American Industrial Hygiene Association.

Bitencourt, R. F. (2008). *Desempenho de métodos para a avaliação do conforto acústico do interior de aeronaves.* Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina UFSC, Florianópolis.

Casali, J. G., Mauney, D. W., & Burks, J. A. (1995). Physical vs. psychophysical measurement of hearing protector attenuation - a.k.a. MIRE vs. REAT. *Sound and Vibration* , pp. 20-27.

Gelfand, S. (2009). *Hearing: An Introduction to Psychological and Physiological Acoustics* (5 ed.). Londres: Informa Healthcare.

Gerges, S. N. (2003). *Protetores Auditivos* (1 ed.). Florianópolis: NR Editora.

LaBar, G. (1990). OSHA plans updates of PPE rules. *Occupational Hazards* , pp. 5 l-53.

Leatherwood, J., Clevenson, S., & Stephens, D. (1990). *The development of interior noise and vibration criteria.* NASA Langley Research Center, Hampiton.

Lopes, A. M., & Sato, C. T. (2009). *Desenvolvimento de uma interface de aquisição de dados de ensaios de qualidade sonora.* Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Mayer, A., & Korhonen, E. (1999). Assessment of the protection efficiency and comfort of personal protective equipment in real conditions of use. *International journal of occupational safety and ergonomics , vol. 5*, pp. 347-360.

NIOSH. (1998). Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure. (pp. 98-126). Atlanta: National Institute for Occupational Safety and Health.

NIOSH. (2001). Work-Related Hearing Loss. In N. I. Health (Ed.). (p. 103). Atlanta: National Institute for Occupational Safety and Health.

Osgood, C., Suci, G., & Tannenbaum, P. (1975). *The measurement of meaning.* Chicago: The University of Illinois Press.

Pasquali, L. (1997). *Psicometria: teoria e Aplicações.* Brasília: UnB.

Pasquali, L. (1996). *Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento/Organizado por Luiz Pasquali.* Brasília: Laboratório de Pesquisa em Avaliação e Medida/ Instituto de Psicologia, UnB: INEP.

PAUL, S. (2009). *Avaliação e modelagem de qualidade sonora em aeronaves comerciais.* Universidade Federal de Santa Catarina, tese de doutorado, Florianópolis.

Riko, K., & Alberti, P. (1983). Hearing protectors: a review of recent observations. *Journal of Occupational Medicine , 25, Nº 7*, 523-526.

O que pode oferecer um modelo de regressão logística a um estudo ergonómico tridimensional

What can a logistic regression model offer to a three-dimensional ergonomic study?

Loureiro, Isabel F.[a]; Leão, Celina P.[a]; Arezes, Pedro M.[a]; Lima Neto, Eufrásio A.[b]
[a] Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas, Campus de Azurém, Guimarães, Portugal, id2500@alunos.uminho.pt; {cpl, parezes}@dps.uminho.pt
[b] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Estatística, João Pessoa, PB, Brasil, eufrasio@de.ufpb.br

RESUMO
O modelo *Ergonomic Tri-dimensional Analysis* (ETdA) tem como objectivo principal analisar os factores de natureza ergonómica nas áreas comerciais com livre circulação de pessoas. As três dimensões que constituem o modelo: analista, profissional e clientes, são responsáveis pela avaliação desses factores da área em estudo. Para cada dimensão, foram desenvolvidos instrumentos de observação. A dimensão do profissional tem sido largamente estudada e explorada pelos modelos de análise ergonómica mais convencionais. A identificação e estabelecimento de múltiplas correlações na dimensão do cliente são, sem dúvida, um desafio na validação do modelo ETdA. A utilização da regressão logística contribuiu para a interpretação da análise funcional de dados provenientes da aplicação do questionário ETdA na dimensão do cliente. Considerou-se como principal objectivo do estudo a identificação dos factores de natureza ergonómica que influenciam o indivíduo em relação à sua preocupação com questões ergonómicas na concepção de espaços de trabalho. Como variável resposta utilizou-se a pergunta "Qual a importância que dá às considerações ergonómicas na concepção de espaços de trabalho?". Após este pré-processamento foram utilizados 142 indivíduos para ajuste do modelo. Os indivíduos que avaliaram o risco de ocorrer algum acidente como sendo "possível" apresentam uma possibilidade 6,60 vezes maior de "dar importância" às considerações ergonómicas na concepção de espaços de trabalho. Os indivíduos que informaram que sentem alguma dificuldade em alcançar um produto exposto nas prateleiras apresentam uma possibilidade 3,09 vezes menor de "dar importância" nas considerações ergonómicas na concepção de espaços de trabalho. O modelo é aprovado nos testes de adequação global e as variáveis apresentam significância estatística, ao nível de significância de 5%. Estes factores de natureza ergonómica são importantes na concepção de espaços de trabalho e áreas subjacentes, no entanto, o conceito de ergonomia como ciência não pode ser tão redutor e limitativo.
Palavras-chave: Análise Ergonómica, cliente, ETdA, Regressão Logística

ABSTRACT
The Ergonomic Tri-dimensional Analysis model (ETdA) aims to analyze the ergonomic factors in the commercial areas with free circulation of people. The three dimensions that constitute the model: analyst, professional and clients, are responsible for the assessment of these factors in the study area. For each dimension, observation instruments were developed. The professional dimension has been widely studied and explored by the models of more conventional ergonomic analysis. The identification and the definition of multiple correlations for the client dimension is certainly a challenge in the validation of the ETdA model. A logistic regression analysis contributed to the functional analysis interpretation of the ETdA questionnaire data regarding the client dimension. It was considered as the main objective of the study the identification of the ergonomic factors that influencing the individual regarding to their ergonomic issues perception in the workspaces. "What is the importance that you give to the ergonomic considerations in the workspaces design?" was question used as the response variable. After the preprocessing, 142 individuals were used to fit the model. Individuals who assessed the risk of an accident to occur as "possible" presented 6.60 times more likely to "give importance" to ergonomic considerations in the workspaces design. People who refer to feel some difficulty in achieving a product displayed on shelves have 3.09 times less likely to "give importance" in ergonomic considerations in the workspaces design. The model was accepted in the global suitability tests and the variables have statistical significance (significance level of 5%). These ergonomic factors are important in design of workspaces and surrounding areas; however the ergonomic concept as a science cannot be simplistic and restrictive.
Keywords*:* Client, Ergonomic analysis, ETdA, Logistic Regression

1. INTRODUÇÃO

A mudança do conceito de venda, em que há uma exteriorização do balcão de atendimento característico do comércio tradicional, para todo o espaço envolvente, origina um novo contexto ergonómico (social, psicológico, ambiental, físico, ocupacional, …): área comercial com livre circulação de pessoas (ACLCP). Esta "diluição" da barreira física que separa o cliente do profissional torna-se palco para diferentes actores: o profissional ou trabalhador e o cliente. Efectivamente, o consumo moderno não está exclusivamente associado à procura (seja ela material ou imaterial), não dependendo somente da capacidade de compra do indivíduo, mas também da sua predisposição para comprar o que determina que a envolvência tem que estar ajustada à expectativa do indivíduo no acto da compra. A visão estratégica de sucesso das empresas visa essencialmente atingir o cliente de forma a cativá-lo e influenciá-lo no acto da compra Esta situação, no limite pode influenciar o contexto ergonómico ocupacional, visto tratarem-se de áreas de circulação comuns (clientes e profissionais) e consequentemente o comportamento do profissional no desempenho da sua actividade. Neste cenário, a área comercial assume-se numa perspectiva ocupacional e de utilização por parte do cliente. Como consequência, esta nova abordagem obriga ao desenvolvimento de metodologias de análise ergonómica que considerem a referida tendência de evolução e progressão do mercado económico associada á tradição da ergonomia,

enquanto ciência multidisciplinar, no desenvolvimento de métodos e protocolos de aplicação em contexto prático. O desenvolvimento do modelo ETdA, *Ergonomic Tri-dimension Analysis* é uma adaptação e optimização de abordagens ergonómicas mais tradicionais que embora reconheçam a existência do cliente no seio da organização, preferiam ignorá-lo remetendo-se unicamente ao contexto ocupacional. O modelo ETdA, propõe um maior envolvimento do público nas questões ergonómicas relacionadas com uma determinada ACLCP em estudo e ao transportar para o sistema organizacional o cliente, contribui para os objectivos estratégicos de sucesso estabelecidos pela alta direcção dos sistemas organizacionais em causa.
A operacionalidade do modelo ETdA, obtêm-se se pela análise dos factores de natureza ergonómica nas áreas comerciais com livre circulação de pessoas. Estes factores podem ser intrínsecos ou extrínsecos relativamente aos profissionais que aí desenvolvem as suas actividades (Tabela 1) (Loureiro et. al, 2010).

Tabela 1 – Factores de natureza ergonómica do modelo ETdA.

Intrínsecos	Extrínsecos	
Individuais	Ocupacionais	Ambientais
Posturas e movimentos	Conteúdo do trabalho	Ruído
Actividade física geral	Restritividade	Temperatura
Atenção requerida	Formação profissional	Iluminação
Comunicação inter-pessoal	Tomada de decisões	Risco de acidente
	Repetitividade	

A análise é tridimensional porque é desenvolvida segundo um trinómio de opiniões inerentes às dimensões do analista, do profissional e cliente. Para cada dimensão foram desenvolvidos instrumentos de observação (Tabela 2) que, depois de aplicados, traduzir-se-ão num conjunto de resultados reproduzidos num ficheiro de dados.

Tabela 2 – Instrumentos de observação utilizados nas dimensões do modelo ETdA.

Dimensão	Instrumento de observação
Analista	Observação directa e indirecta
Profissional	Ficha de avaliação
Cliente	ETdA questionário

Esta metodologia possibilita a elaboração de uma tabela de ponderação cujo resultado é uma lista de prioridades de alterações a implementar na área em estudo. Considerando que a dimensão do profissional tem sido, ao longo dos últimos anos, largamente estudada e explorada pelos modelos de análise ergonómica mais convencionais, a identificação e estabelecimento de múltiplas correlações na dimensão do cliente é sem dúvida um desafio na validação do modelo ETdA. De acordo com os objectivos que se pretendem atingir, foram desenvolvidas e adaptadas várias metodologias de análise funcional de dados (Escabias et al., 2004). A utilização de técnicas de modelação estatística (regressão linear, regressão logística, análise discriminante) tem sido largamente utilizada no estudo das ciências relacionadas com a Ergonomia (Clancy, 1997; Nurunnabi, et. al, 2010). Particularmente, a regressão logística permite uma interpretação mais intuitiva do modelo proposto permitindo prever o comportamento de uma determinada variável (variável resposta) a partir de uma ou várias variáveis explicativas ou predictores. Estas podem ser variáveis categóricas ou contínuas, existindo, no entanto, a possibilidade de transformar as variáveis qualitativas no modelo de regressão, sob a forma de *dummy* variables (Clancy, 1997; Field, 2009). Estas particularidades contribuíram largamente para que fosse utilizado este conjunto de técnicas estatísticas na interpretação dos resultados provenientes da aplicação do ETdA questionário na dimensão do Cliente.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

No âmbito do desenvolvimento do modelo ETdA, foi aplicado o questionário ETdA, inerente à dimensão do cliente, a um conjunto de seis áreas comerciais com livre circulação de pessoas (ACLCP), distribuídas por diferentes regiões geográficas do Norte de Portugal. Foram entregues 100 questionários por estabelecimento; dando-se a possibilidade ao cliente de preenchimento *in locus* ou em casa. O total de questionários recolhidos corresponde a 33,7% da amostra. Os resultados mostram que as idades variam entre os 13 e os 75 anos, com média de 36 anos, sendo 88% do género feminino. As questões que permitiram obter a análise ergonómica sob o ponto de vista do cliente foram processadas com recurso ao *software* R (Crawley, 2007), versão 2.10.0., obtendo-se um modelo ajustado de regressão logística que permite prever o comportamento dos clientes face às questões ergonómicas e sua relação com os diferentes factores de natureza ergonómica analisados.

2.1. Modelo de Regressão Logística – Aspectos Teóricos

Considerando uma situação em que a variável resposta poderá assumir apenas duas possibilidades de valores, “0” ou “1”, e supondo-se que o modelo tem a seguinte forma:

$$y_i = x_i^T \beta + \varepsilon_i \text{ , } i = 1, ..., n \qquad (1)$$

onde:

$x_i^T = \left[1, x_{i1}, x_{i2}, ..., x_{ip}\right]$, $\beta^T = \left[\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_p\right]$ e a variável resposta y_i seguem uma distribuição Bernoulli assumindo os valores 0 ou 1, com as respectivas probabilidades: $\pi_i = P(y_i = 1)$ e $1 - \pi_i = P(y_i = 0)$.

Supondo que $E(\varepsilon_i) = 0$, o valor esperado da variável resposta, é dado por:

$$E(y_i) = \left[1 \times (\pi_i)\right] + \left[0 \times (1 - \pi_i)\right] = \pi_i \quad (2)$$

Isto implica que

$$E(y_i) = x_i^{T'} \beta = \pi_i \quad (3)$$

Portanto, o valor esperado para variável aleatória y_i, dada pela função resposta, é a probabilidade que a variável resposta y_i tem para assumir o valor 1 (Montgomery et. al, 2001).

No entanto, existem alguns problemas com o modelo de regressão (1). Se a resposta é binária, o erro ε_i poderá assumir apenas dois valores:

$$\varepsilon_i = 1 - x_i^T \beta \text{ quando } y_i = 1 \quad (4)$$

$$\varepsilon_i = -x_i^T \beta \text{ quando } y_i = 0 \quad (5)$$

Consequentemente, os erros deste modelo não terão a possibilidade de serem normais e a variância não será constante. Finalmente, há uma restrição da função resposta, pois

$$0 \le E(y_i) = \pi_i \le 1 \quad (6)$$

Esta restrição pode causar sérios problemas com a escolha da função linear para variável resposta, como em (1), já que para este caso o modelo poderia ser ajustado com valores preditivos fora do intervalo [0, 1].
Geralmente, quando a variável resposta é binária, há evidências empíricas de que a forma da função resposta é não linear. Neste caso, emprega-se uma transformação em (1) que se passa a chamar função resposta logística (Montgomery et. al, 2001) sob a forma:

$$E(y_i) = \frac{\exp\left(x_i^T \beta\right)}{1 + \exp\left(x_i^T \beta\right)} \quad (7)$$

ou equivalente

$$E(y_i) = \frac{1}{1 + \exp\left(-x_i^T \beta\right)} \quad (8)$$

A função logística pode ser facilmente linearizada pela transformação logit, definida por

$$\eta_i = \ln\left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i}\right) \quad (9)$$

onde

$\eta_i = x_i^T \beta$ é denominado preditor linear.

Para os modelos lineares, os parâmetros do modelo (1) podem ser estimados pelo método dos mínimos quadrados e da máxima verosimilhança. Entretanto, no modelo logístico (9) não é possível encontrar formas analíticas para os mesmos, sendo necessário recorrer a métodos iterativos. O método geralmente utilizado na estimação dos parâmetros de um modelo de regressão logística é o Método Scoring, proposto por Fisher (1946).
Uma vez definido o modelo é necessário testar a sua validade. Os testes de Hosmer-Lemeshow, Pearson e Deviance são frequentemente utilizados para validar o ajuste global do modelo. Ao considerar a normalidade assimptótica dos estimadores de máxima verosimilhança, considera-se o teste z para selecção das variáveis explicativas do modelo (Hilbe, 2009).

A “odds” ratio (O_R) é definida pela razão das possibilidades/chances (odds):

$$O_{R_j} = e^{\beta_j} \tag{10}$$

sendo interpretada como o aumento/decréscimo esperado na probabilidade de sucesso devido à mudança ou alteração de uma unidade no valor da variável preditora x_j. A interpretação dos coeficientes de regressão para o caso de um modelo de regressão logística múltiplo é similar ao caso em que o modelo tem apenas uma única variável independente x. Nestes casos, a quantidade $\exp(\hat{\beta}_j)$ é a “odds” ratio para a variável x_j, assumindo que todas as outras variáveis preditivas se mantêm constantes (Hilbe, 2009).

2.2. Identificação dos factores de natureza ergonómica em análise

Considera-se como principal objectivo do estudo a identificação dos factores de natureza ergonómica que influenciam o indivíduo em relação à sua preocupação com questões ergonómicas na concepção de espaços de trabalho, tendo-se identificado esta questão como sendo a variável resposta. As restantes questões constantes no questionário ETdA, identificadas como sendo as variáveis explicativas foram devidamente relacionadas com os factores de natureza ergonómica em estudo e encontram-se representadas na Tabela 3.

As questões colocadas constituem desta forma os traços facilmente observáveis que permitem operacionalizar o estudo ergonómico na nova perspectiva de espaço comercial e constituem a parte observável ou mensurável da dimensão cliente no modelo ETdA (Quivy e Campenhoudt, 2008).

Tabela 3 – ETdA questionário vs. Factores de natureza ergonómica

ETdA questionário	Factores de natureza ergonómica
Alguma vez sentiu dificuldade em alcançar a algum produto exposto nas prateleiras	Antropometria (posturas, alcance)
Como considera as dimensões do balcão de atendimento	Antropometria (dimensão, posturas)
Na sua opinião, como classifica a iluminação	Iluminação
Alguma vez, nesta Para farmácia, se sentiu incomodado por alguma fonte de ruído	Ruído
Na sua opinião, como considera o aspecto geral da Para farmácia	Pergunta filtro
“…como classifica esta actividade profissional relativamente à componente física?”	Esforço físico, conteúdo do trabalho
É habitual requisitar informação mais detalhada acerca de algum produto ou serviço desta para farmácia?	Formação profissional, Tomada de decisões
Em que medida está satisfeito ou insatisfeito com o grau de formação dos funcionários desta Para farmácia?	Formação profissional
Como avalia o risco de ocorrer algum acidente nesta Para Farmácia?	Risco de acidente
Como classifica a Temperatura ambiente do estabelecimento?	
Na sua opinião, o trabalho executado com recurso a suporte informático, limita o tempo de atendimento	Restritividade

3. RESULTADOS

A variável resposta identificada na pergunta “Qual a importância que dá às considerações ergonómicas na concepção de espaços de trabalho?” foi transformada em variável dicotómica, obtendo-se duas categorias: “indivíduos que não dão muita importância às considerações ergonómicas” (incluindo as categorias de respostas “Muito Pouca”, “Pouca” ou “Alguma”) ou “indivíduos que dão muita importância às considerações ergonómicas” (incluindo as categorias de respostas “Muita” ou “Bastante”). Deve-se salvaguardar que a categoria de resposta “Alguma” ficou incluída nas categorias “Muito Pouca” e “Pouca” uma vez que apenas 5 indivíduos optaram por uma destas duas respostas. Procedeu-se a uma reestruturação das variáveis explicativas de natureza ordinal, utilizando para esse fim as *dummy* variables. Deste modo, identificaram-se quais as categorias de tais variáveis que apresentavam relação com a variável resposta. Foram excluídos da base de dados os indivíduos que apresentaram uma “não-resposta” nas variáveis mencionadas. Após este pré-processamento foram utilizados 142 indivíduos para ajuste do modelo.

No ajuste do modelo verificou-se que apenas as variáveis associadas ao factor de natureza ergonómica “Risco” e “Antropometria: acesso a Produtos” apresentaram alguma associação com a variável resposta: “Importância a Considerações Ergonómicas”.

Os indivíduos que avaliaram o risco de ocorrer algum acidente numa ACLCP como sendo “possível” apresentam uma possibilidade 6,60 vezes maior de “dar importância” às considerações ergonómicas na concepção de espaços de trabalho. As pessoas que informaram que sentem alguma dificuldade em alcançar um produto exposto nas prateleiras apresentam uma possibilidade 3,09 vezes menor de “dar importância” nas considerações ergonómicas na concepção de espaços de trabalho. O modelo é aprovado nos testes de adequação global e as variáveis apresentam significância estatística, ao nível de significância de 5% (Figura 1) As demais variáveis explicativas não apresentaram significância estatística com a variável resposta.

```
Call:
glm(formula = P4 ~  0 + P7_Raramente + P16_PoucoProvavel, family =
binomial(link = "logit"), data = dados2)

Coefficients:
            Estimate     Std. Error      z     value Pr(>|z|)
P7_Raram       -1.1169     0.4880      -2.289      0.0221 *
P16_PoucoProv   1.8760     0.2983       6.289      3.19e-10 ***

Null deviance: 196.85  on 142  degrees of freedom
Residual deviance: 134.82  on 140  degrees of freedom
AIC: 138.82
```

Figura 1 – Modelo de regressão logística (nível de significância de 5%)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No sentido de se desenvolver uma nova abordagem na análise ergonómica em áreas comerciais com livre circulação de pessoas, considera-se que a percepção do cliente poderá ser uma mais-valia nesta análise e posterior intervenção ergonómica nas referidas áreas. Assim, está a ser desenvolvido o modelo ETdA (*Ergonomic Tri-dimension Analysis*). Várias considerações podem ser feitas a partir da análise dos resultados obtidos da aplicação do instrumento de observação na dimensão do cliente: o questionário ETdA. Neste trabalho, após o ajuste do modelo de regressão logística, apenas as variáveis explicativas "Risco" e "Antropometria: acesso a Produtos", ambas consideradas factores de natureza ergonómica extrínsecos ambientais e individuais, respectivamente, apresentaram alguma associação com a variável resposta "Importância a Considerações Ergonómicas". Em termos genéricos, pode dizer-se que os clientes associaram o conceito de ergonomia aos factores de risco de ocorrência de acidente e às limitações antropométricas de alcance. Estes factores de natureza ergonómica são importantes na concepção de espaços de trabalho e áreas subjacentes, mas o conceito de ergonomia como ciência não pode ser tão redutor e limitativo. Apesar de não se ter obtido resultados estaticamente significativos com os factores de natureza ergonómica extrínsecos ocupacionais, considera-se que, seguindo a conceptualização do modelo ETdA, as estratégias desenvolvidas pela Direcção dos sistemas organizacionais que visam atingir o cliente de forma a cativá-lo e influenciá-lo no acto da compra, podem influenciar o contexto ergonómico referido e consequentemente o comportamento do profissional no desempenho da sua actividade. Simplesmente, este aspecto ainda não é totalmente evidente para a maioria das pessoas, apesar do constante esforço na aproximação dos órgãos representativos da Direcção da empresa com a dimensão do cliente. O desconhecimento por parte dos clientes do que é a Ergonomia, na sua vertente de concepção, poderá explicar os resultados obtidos. Os resultados do modelo de regressão logística ajustado admitem que pode ser importante introduzir no questionário uma definição de ergonomia para contextualizar os clientes no propósito do questionário e no estudo ergonómico relativo às 3 dimensões consideradas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crawley, M. (2007). The R Book. Wiley, San Francisco Ca.

Clancy, E. A. (1997). Factors influencing the resubstitution accuracy in multivariate classification analysis: implications for study design in ergonomics, Ergonomics, 40: 4, 417-427.

Escabias, M., Aguilera, A. M. & Valderrama, M. J. (2004). Principal component estimation of functional logistic regression: discussion of two different approaches, Journal of Nonparametric Statistics, 16: 3, 365-384.

Field, A. (2009). Discovering statistics using SPSS: (and sex and drugs and rock 'n' roll). Sage, Los Angeles.

Fisher, R.A. (1946). A system of scoring linkage data, with special reference to the pied factors in mice. The American Naturalist, 80:794, 568-578.

Hilbe, J. M. (2009). Logistic Regression Models. Chapman & Hall, Boca Raton Fl.

Loureiro, I.; C.P. Leão; and P.M. Arezes. 2010a. "Management of the Benefits on the Client's Involvement on Ergonomic Analysis". In Communications in Computer and Information Science 92, Tenreiro de Magalhães et al. (Eds,),1-8.

Montgomery, D., Peck, E., & Vining, G. (2001). Introduction to Linear Regression Analysis (3rd ed.), New York: Wiley.

Nurunnabi, A. A. M., Rahmatullah Imon, A.H.M. and Nasser, M.(2010) 'Identification of multiple influential observations in logistic regression', Journal of Applied Statistics, 37: 10, 1605 — 1624

Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (2008). Manual de investigação em ciências sociais, (5ª Edição) Gradiva, Lisboa

Análise da Qualidade de Vida no Trabalho de uma indústria do setor calçadista no município de Campina Grande – PB através dos indicadores de satisfação

Analysis of Life Quality at Work in a shoe industry in the city of Campina Grande – PB through the indicators of satisfaction

Macedo, Perseu Padre [a]; Chagas, Hérmane Jasher Cabral [b]
[a] Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó Campina Grande - PB, perseupadre@yahoo.com.br
[b] Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó Campina Grande - PB, hermane.jasher@yahoo.com.br

RESUMO
O anseio em atingir altos níveis de produtividade e qualidade pelas organizações tem criado um ambiente desfavorável a integridade física e psicológica dos colaboradores, o que não se observa pelos empresários é que a viabilidade do alcance de tais metas só é possível através do desenvolvimento de condições favoráveis a um ambiente saudável para os funcionários. Preocupados com esta temática, os autores do presente estudo buscam verificar o nível de satisfação dos trabalhadores de uma empresa calçadista no município de Campina Grande - PB, Brasil, sendo que, para isso se fez uso de uma metodologia específica que estabelece o uso de fatores relevantes ao estudo e que foram previamente observados de outras contribuições metodológicas como influenciadores no nível de satisfação dos funcionários quanto ao ambiente de trabalho, desta forma, fazendo uso de dados estatísticos, análise observacional e procedimentos experimentais, portanto, as informações adquiridas pela pesquisa aplicada comprovaram a realidade vivenciada na maioria das empresas deste mesmo setor, que, dentro da escala considerada, o nível de satisfação encontrada é satisfatório, porém, exige intervenção para melhoria, principalmente por se considerar que fatores considerados críticos tiveram menor índice de aceitação pelos empregados.
Palavras-chave: *Qualidade de vida no trabalho, modelos e fatores determinantes, nível de satisfação.*

ABSTRACT
The desire to achieve high levels of productivity and quality organizations has created an unfavorable environment for the physical and psychological integrity of employees. What is not seen by the entrepreneurs is that the feasibility of achieving these goals is only possible through the development of favorable conditions of a healthy environment for the employees. Concerned with this issue, the authors of this study are intended to verify the level of satisfaction among workers of a shoe company in the city of Campina Grande - PB, Brazil, and, for this was done using a specific methodology that establishes the use of relevant factors relevant to the study and were previously observed in other methodological contributions, as influencing the level of satisfaction of employees in the workplace, thus making use of statistical analysis, observational and experimental procedures, so the information gained through applied research proved is the reality in most companies in the same sector, which, within the range considered, the level of satisfaction is found was acceptable, however, requires intervention for improvement, especially as the considered critical factors had the lowest rate of acceptance by the employees.
Keywords: *Life Quality at work, patterns and determinants, level of satisfaction.*

1. INTRODUÇÃO

A busca pela qualidade, produtividade e competitividade têm direcionado as empresas a assumirem posicionamentos estratégicos muito agressivos, em que muitas vezes, essa agressividade repercute nas exigências do ritmo de produção, onde, os trabalhadores são impostos a condições de trabalho excessivas. Porém, a realidade das organizações hoje se aplica também na qualidade de vida interna, considerando que, não se pode almejar uma qualidade de produtos ou serviços se os que irão produzi-los não tem qualidade de vida no trabalho (FERNANDES,1996)

O artigo tem como objetivo geral, verificar o nível de satisfação dos trabalhadores de uma indústria do setor calçadista do município de Campina Grande – PB através dos indicadores para diagnóstico da qualidade de vida no trabalho. Como objetivos específicos:

- Observar aplicações existentes com relação à melhoria da qualidade de vida no processo de produção;
- Avaliar a viabilidade do uso dos indicadores para diagnóstico da qualidade de vida no trabalho;
- Identificar os níveis de satisfação através do uso de indicadores para análise da qualidade de vida no trabalho;
- Diagnosticar o nível de satisfação dos trabalhadores, almejando padrões de excelência e planejamento estratégico de qualidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Metodologia do estudo

O presente estudo é de ordem qualitativa e quantitativa ao mesmo tempo, visto que a abordagem será por meio de indicadores, mas, sendo possível analisar objetivamente fatores, aspectos e setores diante dos dados obtidos. Também caracterizado como sendo hipotético-dedutivo, pois consiste na construção de proposições (hipóteses) que são submetidas a testes e análises, como também, à publicidade (sujeitando o assunto a novas críticas) e ao confronto com os fatos, para verificar quais são as hipóteses que persistem como válidas. Os procedimentos para o estudo serão dos tipos estatísticos, observacional e experimental, pois tanto se faz uso de análise de dados quantitativos, como a análise subjetiva destes e a observação comportamental da organização. Portanto, a pesquisa fará uso de métodos como: estudo de campo, bibliográfico e experimental.

O objeto de estudo é uma fábrica de calçados e componentes para sapatos, que se encontra instalada no Pólo de Calçados Raimundo de Sousa, no Bairro de Bodocongó, na cidade de Campina Grande, Paraíba.
Na fábrica de componentes, 27 funcionários produzem em torno de 5000 componentes/dia, com carga horária de segunda a quinta-feira das 7h ás 11h e das 13h as 18h, na sexta feira ocorre a redução de uma hora no período da tarde.
O processo produtivo da empresa divide-se na fabricação de palmilhas e fabricação de calçados e bolsas.
A fábrica se distribui em diversos setores de produção, porém um deles é único/exclusivo para a produção de solas, saltos e palmilhas, este chama-se "pré-fabricado palmilha". Os outros setores se destinam a produção de calçados e de bolsas, seguindo a ordem: corte, costura, preparação, montagem e acabamento.
Objetivando estabelecer um método de estudo para abordar o foco do trabalho, utilizou-se de um modelo de pesquisa, para análise da qualidade de vida no trabalho, estruturado por Fernandes (1996), onde foi proposto levantar a percepção dos trabalhadores sobre fatores que influenciem suas satisfações no decorrer de suas operações no trabalho, considerando que cada individuo possui seus interesses pessoais sobre certos fatores, desta forma, sendo possível abranger diversos aspectos intervenientes ao nível de contentamento sobre as condições e organização do trabalho. Para tanto, objetivou-se: obter o posicionamento dos empregados, analisar os fatores influenciadores na qualidade de vida no trabalho, descobrir os pontos críticos, quantificar e avaliar o nível de satisfação dos trabalhadores quanto à saúde, moral, compensação e participação.
Na tentativa de propor um modelo para avaliação da QVT em uma organização, Fernandes propôs uma metodologia para a mensuração dos níveis de satisfação dos empregados com relação à QVT:

- *Questão introdutória sobre a percepção do funcionário:* objetiva detectar a percepção do funcionário sobre a qualidade de vida global na empresa;
- *Condições de trabalho:* objetiva explorar a satisfação do funcionário com as condições físicas em que executa suas funções, englobando os itens: limpeza, arrumação, segurança e insalubridade;
- *Saúde:* objetiva explorar a satisfação dos empregados com relação às ações da empresa no que se refere à saúde preventiva e curativa, a partir dos seguintes itens: assistência a funcionários e dependentes, educação/conscientização e saúde ocupacional;
- *Moral:* objetiva constatar a efetividade das ações gerenciais referentes a aspectos psicossociais que têm reflexo na motivação e moral do indivíduo, englobando os itens: identidade na tarefa, reações interpessoais, reconhecimento/*feedback*, orientação para as pessoas e garantia de emprego;
- *Compensação:* objetiva levantar o grau de satisfação dos funcionários em relação a práticas de trabalho e política de remuneração, a partir dos seguintes itens: salários (equidade interna e externa), salário variável (PROFIT, bônus, participação nos resultados) e benefícios (oferecidos pela empresa e em relação a outras empresas);
- *Participação:* objetiva explorar a percepção do funcionário em termos de aceitação e engajamento nas ações das empresas no sentido de gerar a sua participação efetiva, a partir de oportunidades relacionadas à: criatividade, expressão pessoal, repercussão das ideias dadas, programas de participação e capacitação para o posto;
- *Comunicação:* objetiva investigar a eficácia das comunicações internas, em todos os níveis, para verificar o nível de informação com relação a: conhecimento de metas, fluxo de informações e veículos formais utilizados;
- *Imagem da empresa:* objetiva investigar a percepção do funcionário sobre os seguintes aspectos: identificação com a empresa, imagem interna, imagem externa, responsabilidade comunitária e enfoque no cliente;
- *Relação chefe-subordinado:* objetiva mensurar a satisfação do colaborador com relação à chefia, a partir dos seguintes itens: apoio socioeconômico, orientação técnica, igualdade de tratamento e gerenciamento pelo exemplo;
- *Organização do trabalho:* objetiva avaliar a organização das novas formas de trabalho, considerando os seguintes itens: inovações/métodos/processos, grupos de trabalho, variedade de tarefas e ritmo de trabalho;
- *Dados de identificação:* objetiva mensurar a população pesquisada, com base nos seguintes segmentos: setor/departamento, posto, turno, idade, sexo, nível de instrução e tempo de empresa (FERNANDES, 1996).

Com o objetivo de abordar os mesmos aspectos norteados, pela autora principal de referência para o presente estudo, o questionário para a pesquisa foi construído focando em aspectos como: identificação do funcionário com relação à empresa e suas características pessoais, fatores do ambiente de trabalho que o funcionário julga influenciador no processo de suas atividades, nível de satisfação com relação aos fatores abordados através de uma escala de quantificação, entendimento e conhecimento do pesquisado com relação a informações sobre os procedimentos e sobre o processo geral da empresa, ponderação do trabalhador quanto à importância da empresa no cenário econômico em que ela se insere, questionamentos referentes ao relacionamento entre os diversos funcionários dos diferentes níveis hierárquicos da empresa e a análise dos possíveis pontos críticos inerentes a organização do trabalho e sua influencia na QVT.

2.2. Delimitação do estudo

Com a intenção de obter o resultado ótimo possível, a tentativa de abrangência, na realização da pesquisa, foi à maior possível, aplicando os questionários para todos os funcionários da empresa, porém, o que foi Diagnosticar o nível de satisfação dos trabalhadores, almejando padrões de excelência e planejamento estratégico de qualidade recebido de respostas quanto ao aproveitamento da pesquisa experimental de campo foi de apenas metade do total de funcionários, ou seja, de um total de 27 o resultado foi de 11 retornos, que constitui 41% (quarenta e um por cento), assim sendo, aproveitou-se dos dados obtidos para construir o proposto no estudo através da análise dos resultados.

Tabela 1 – Relação dos funcionários por setor, que responderam os questionários

Setor	Número Total	Amostra alcançada	Porcentagem (%)
Produção	22	8	36
Administração	5	3	60
Total	**27**	**11**	**41**

Para tanto, o questionário utilizado no estudo foi elaborado tendo como base o modelo e os fatores expostos por Fernandes (1996), considerando que sua metodologia é bastante relevante e se aplica quase que diretamente ao presente estudo de caso, no entanto, foram feitos ajustes para tentar adequar a aplicação da pesquisa de campo a uma abordagem mais realista possível. Então, o questionário é composto de questões fechadas, iniciando por perguntas de múltipla escolha para identificação do pesquisado e em seqüência as questões foram aplicadas diretamente em cima dos fatores propostos pela autora que criou o modelo de mensuração da QVT, ou seja, focadas em fatores como: posicionamento pessoal sobre a empresa, condições de trabalho, saúde, moral, compensação, participação, comunicação, imagem da empresa, relação chefe-subordinado e organização do trabalho.
A escala utilizada para obter as respostas no questionário, nas perguntas sobre a QVT, foram esquematizadas pela mesma codificação de "depoimentos" para cada fator questionado na indagação, assim sendo, o objetivo é padronizar as respostas para facilitar a sua análise e mensuração para obter um resultado quantitativo e qualitativo quanto ao entendimento dos funcionários com relação a influência dos fatores na Qualidade de Vida no Trabalho. Para tanto, o entendimento dos níveis da escala segue abaixo:

Tabela 2 – Escala de satisfação

Depoimento descodificado	Nível de satisfação
Bastante insatisfeito	1
Insatisfeito	2
Levemente insatisfeito	3
Neutro	4
Levemente satisfeito	5
Satisfeito	6
Bastante Satisfeito	7

Este método de auferir as respostas possibilita a construção de tabelas com base nos dados coletados das pesquisas via questionário, obtendo uma tendência geral do nível de satisfação dos funcionários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para dar melhor entendimento a abrangência e representatividade da pesquisa realizada, seguem algumas tabelas representando algumas características referentes aos pesquisados no estudo.

Tabela 3 – Faixa etária dos pesquisados

Idade	Quantidade	Porcentagem (%)
Até 20 anos	1	9,10
De 21 a 30 anos	5	45,45
De 31 a 40 anos	5	45,45

É possível perceber que a faixa etária dos funcionários, pesquisados no estudo em questão, são relativamente jovens, considerando que são praticamente 90% (noventa por cento) da amostra total observada, sendo que, a faixa dos 21 anos até os 40 anos é considerada a época mais produtiva, fisicamente, do ser humano.

Tabela 4 – Gênero dos pesquisados

Sexo	Quantidade	Porcentagem (%)
Masculino	7	63,64
Feminino	4	36,36

Como era de se esperar, há uma maioria do sexo masculino na amostra pesquisada, justamente por fazerem parte do processo produtivo, não que desmereça a presença feminina no processo, pelo contrário, as mulheres presentes no processo produtivo se encontram no setor de acabamento, as demais funcionárias do sexo feminino estão no setor administrativo.

Tabela 5 – Tempo de serviço dos pesquisados

Tempo de empresa	Quantidade	Porcentagem (%)
Até 1 ano	4	40
De 1 a 3 anos	2	20
De 4 a 6 anos	4	40

No caso desta tabela, nem todos responderam a questão referente, pois apenas 10 dos 11 deram o retorno quanto a esta, mas foi possível perceber que há empregados que estão na empresa a pouco tempo, como também, há os que estão por um período bastante relevante, considerando que a organização em questão é relativamente nova, não possuindo ainda 10 (dez) anos de existência.

Tabela 6 – Posicionamento sobre a empresa

Opinião sobre trabalhar na empresa	Quantidade	Porcentagem (%)
Ótimo	3	27,27
Bom	7	63,64
Regular	1	9,09

Esta tabela é derivada de uma questão de múltipla escolha, que se encontrava na parte inicial do questionário, sendo que esta tentava dar uma idéia inicial e geral do que o funcionário entende da sua posição quanto à satisfação de trabalhar na empresa estudada, pois, será possível perceber a realidade do contentamento dos pesquisados também quanto à análise dos fatores mensurados através das demais questões do recurso de pesquisa, onde foi possível aferir em dados quantitativos a satisfação em relação a diversos fatores que interferem na qualidade de vida no trabalho.

Tabela 7 – Posicionamento sobre os fatores da QVT

ITENS	QUANTIDADE DE RESPONDENTES	MÉDIA DE SATISFAÇÃO
Limpeza e arrumação	11	5,55
Equipamentos de proteção	10	6,80
Postura	10	6,40
Assistência médica	11	5,09
Prevenção da saúde funcionários	11	4,36
Aplicação de ginástica laboral	10	6,30
Atividade desempenhada	11	6,55
Relações sociais	11	6,00
Opinião dos superiores	11	6,36
Relação do salário	11	5,64
Benefícios	11	3,64
Estímulo a criatividade	11	4,82
Feedback de opiniões	11	6,00
Treinamento	11	6,82
Metas e objetivos da empresa	11	6,91
Acesso as informações	10	4,10
Procedimentos de produção	10	6,10
Meios de comunicação	10	5,30
Imagem da empresa	11	6,27
Satisfação dos clientes	11	6,73
Problemas pessoais	11	5,27
Orientação dos superiores	11	6,18
Relação com os superiores	11	5,64
Inovações no processo	11	6,09
Reuniões com os funcionários para mudança nos procedimentos	11	4,09

Nos dados expostos nesta última e mais importante tabela, observou-se que como produto final da pesquisa realizada, foi possível construir a tabela com valores médios de satisfação, valores estes que não podiam variar além da escala de 1 a 7, medindo o nível de contentamento com relação a diversos fatores, que foram considerandos importantes de serem avaliados, graças ao modelo proposto por Fernandes (1996).
Assim sendo, o nível de satisfação geral em termos da amostra utilizada, que foi relativamente representativo, é satisfatório considerando que a escala era bastante abrangente, dando margem a uma certa variação de apreciações pelos pesquisados, obtendo uma média de 5,72, valor obtido pela média aritmética das médias dos diversos fatores observados na tabela 7.

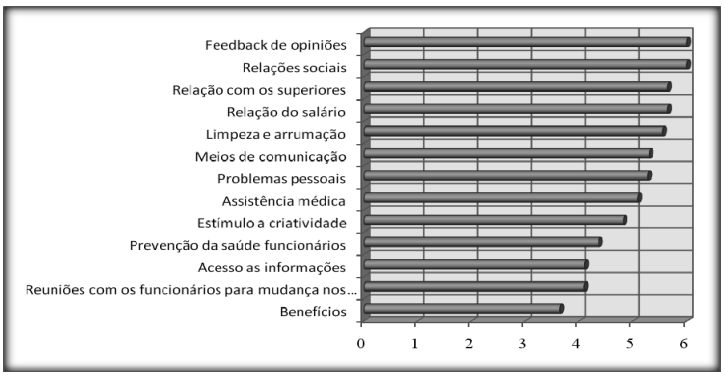


Figura 1 – Os piores índices de satisfação

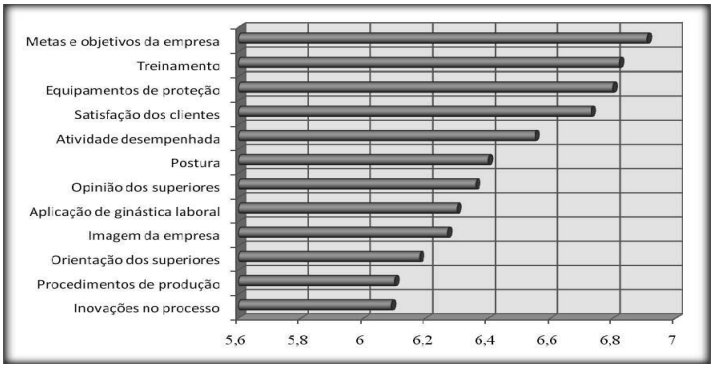


Figura 2 – Os melhores índices de satisfação

4. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos diante a qualidade de vida no trabalho, através da amostra constituída por 55% do total dos funcionários da empresa, podemos desenvolver o posicionamento desses, por meio de sua satisfação.
Em relação à percepção dos respondentes, pode-se registrar o posicionamento em termos gerais sobre sua qualidade de vida, o nível de satisfação geral teve média de 5,72.
As médias mais elevadas encontram-se nos fatores: metas e objetivos da empresa, treinamento, equipamento de proteção e satisfação dos clientes. Registrando respectivas médias: 6,91; 6,82; 6,80; 6,73.
Analisando os melhores índices de satisfação, os dados nos mostram a preocupação da empresa quanto a sua produtividade, buscando sempre a proteção e qualificação de seus funcionários, a fim da obter produtos com qualidade e gerar a satisfação de seus clientes. Desenvolve ginásticas laborais para reduzir o cansaço e integra os funcionários para obter informações relevantes para o sucesso da empresa.
As piores médias encontram-se nos fatores: benefícios, reunião com funcionários para mudança nos procedimentos, acesso as informações e prevenção da saúde dos funcionários. Registrando respectivamente, as seguintes medias: 3,64; 4,09; 4,10; 4,36.
O estudo obteve o resultado proposto inicialmente, considerando desde as observações iniciais sobre as aplicações existentes na empresa, com relação à qualidade de vida no trabalho existente no processo produtivo, como a avaliação de viabilidade do uso de um modelo capaz de medir o nível de satisfação dos funcionários quanto a aspectos inerentes a QVT, com isso identificando quantitativamente a satisfação pelos indicadores para uma análise da QVT e por fim diagnosticar de uma forma geral a situação da empresa quanto a preocupação com o ambiente estar propicio para uma boa produtividade, através da observação dos aspectos mais satisfatórios, bem como os menos aceitáveis.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKES, Betina Ines; ALTÍSSIMO, João César & SCHUCH, Vitor Francisco *Qualidade de Vida no Trabalho e sua Relação com a Qualidade Total: O Caso de uma Indústria de Confecção.* XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 1999.

BERGERON, J.L. *La qualité de vie au traveil: de quoi parle-t-on?* Revue Commerce. Montreal: n.1, Jan. 1982

CORREIA, Simone Márcia Santos. *A Ergonomia Cognitiva, Operacional e Organizacional e suas Interferências na Produtividade e Satisfação dos Colaboradores.* XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2009.

FERNANDES, Eda. *Qualidade de vida no trabalho: como medir para melhorar.* Salvador: Casa da Qualidade, 1996. 115p.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa.* 3.ed. São Paulo: Atlas, 1991.159p.

QUILICI, Ricardo Francisco Marques & XAVIER, Antonio Augusto de Paula. *Qualidade de Vida no Trabalho(QVT) em uma empresa estocadora de soja na região dos Campos Gerais: um estudo comparativo sobre satisfação/motivação.* XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, 2006.

QUIRINO, T. & XAVIER,O. *Qualidade de vida no trabalho em organizações de pesquis.* Revista de administração. São Paulo: Atlas, 1994.

WALTON, R.E. – *Quality of working life: what is this? Sloan Management Review,*Cambridge, V.15, n.1, 1975

WESTLEY, William A. *Problems and Solutions in the Quality of Working Life.* Human Relations, 32(2): 11-123, 1979

Análise dos riscos ocupacionais em uma indústria de laticínios na região do cariri paraibano

Analysis of occupational risks in a dairy industry in the region of Cariri

Macedo, Perseu Padre [a]; Gracio, Ana Carolina O. [b]; Nascimento, Maria da Glória F.[c]; Junqueira, Mariana Siqueira[d]
[a] Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó Campina Grande - PB, perseupadre@yahoo.com.br
[b] Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó Campina Grande - PB, anaaorlando@hotmail.com
[c] Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó Campina Grande - PB, gloryafernandes@hotmail.com
[d] Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó Campina Grande - PB, mariana.s.junqueira@gmail.com

RESUMO
As questões relacionadas à saúde e segurança do trabalho são objetos de atenção contínua nos diversos segmentos, logo precisa-se encontrar condições capazes de proporcionar o máximo de proteção e ao mesmo tempo, satisfação no trabalho. Esta combinação resulta em um aumento da produtividade e qualidade dos serviços, redução do absenteísmo, redução das doenças e acidentes do trabalho. Portanto, procurou-se analisar as condições do ambiente de trabalho em relação aos riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores estão sujeitos nos variados setores de produção em uma indústria de laticínios na região do cariri paraibano. O estudo foi realizado de forma aplicada, seguindo a natureza qualitativa, com caráter exploratório e descritivo havendo levantamento bibliográfico, aplicação de questionário ao gerente de produção segundo as normas regulamentadoras do MTE, descrição de fenômenos e observação sistemática. As observações realizadas demonstram que a empresa já possui planejamento de segurança no trabalho, porém se faz necessário implantar melhoramentos em determinados quesitos, como por exemplo a saúde ergonômica, resultando assim, em uma otimização da produção.
Palavras chaves: *Segurança no Trabalho, Indústria de Laticínios, Riscos Ocupacionais.*

ABSTRACT
Issues related to health and safety are subject to continuous attention in several segments, then one must find conditions which will provide maximum protection and job satisfaction at the same time. This combination results in an increase in productivity and service quality, reducing absenteeism, reducing disease and accidents. Therefore, we sought to examine the conditions of the working environment in relation to occupational hazards to which workers are subjected in the various sectors of production in a dairy industry in the region of Paraíba. The study was carried out to apply, following the qualitative nature with an exploratory and descriptive bibliography there, application of questionnaire to the production manager according to the norms regulating the MTE, description of phenomena and systematic observation. The observations show that the company is already planning it possesses job security, however we still need improvements in implants certain items, such as ergonomic health, thus resulting in a production optimization.
Keywords*: Safety at work, Dairy Industry, Occupational Risks*

1. INTRODUÇÃO

A higiene e a segurança estão intimamente interligadas com a saúde do trabalhador mediante sua função, sendo responsáveis por gerar condições favoráveis para a realização sucessiva de sua atividade. São pontos fundamentais para uma empresa que se preocupa com a proteção de seus trabalhadores contra quaisquer riscos que estes estejam expostos durante suas atividades laborais.

Quanto à segurança no trabalho, um conjunto de medidas pode ser adotado buscando a minimização dos acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, para proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador. Segundo Saliba (1998), a higiene do trabalho trata-se de uma ciência dedicada a antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de fatores e riscos ambientais originados nos postos de trabalho e que podem causar enfermidades, prejuízos para a saúde ou bem-estar dos trabalhadores, também tendo em vista o possível impacto nas comunidades vizinhas e no meio ambiente em geral.

A gestão de riscos com relação à saúde e segurança do trabalhador tem avançado muito nos últimos anos. Podem ser considerados riscos ambientais ou ocupacionais, agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos, aqueles presentes nos ambientes de trabalho capazes de gerar danos a saúde ao superar os seus respectivos limites de tolerância. Estes limites são fixados em razão da natureza, concentração ou intensidade do agente e tempo de exposição.

Para Bastias (1997), risco é uma ou mais condições de uma variável que possuem o potencial suficiente para degradar um sistema, seja interrompendo e/ou ocasionando o desvio das metas, em termos de produto, de maneira total ou parcial, e/ou aumentando os esforços programados em termos de pessoal, equipamentos, instalações, materiais, recursos financeiros, etc. Também salienta que todos os elementos de um sistema de produção apresentam um potencial de riscos que podem resultar na destruição do próprio sistema. Segundo o MTE (Ministério do Trabalho e Emprego, 2006) estes agentes são classificados em cinco grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores, como é mostrado na tabela a seguir:

Tabela 1 – Grupos de riscos e seus agentes causadores

Grupos de Riscos	Grupo I Riscos Ocupacionais	Grupo II Riscos Químicos	Grupo III Riscos Biológicos	Grupo IV Riscos Ergonômicos	Grupo V Riscos Mecânicos
Agentes Causadores	Ruído	Poeiras	Bactérias	Esforço Físico Intenso	Arranjo Físico Inadequado
	Vibração	Fumos	Fungos	Levantamento e Transporte Manual de Peso	Máquinas sem Proteção
	Temperatura	Névoas	Protozoários	Postura Inadequada	Equipamentos Inadequados
	Pressão	Neblinas	Vírus	Controle Rígido de Produtividade	Eletricidade
	Radiação Ionizante	Gases asfixiantes	Lixo Hospitalar, Doméstico e de Animais	Turnos de Trabalho Intensos	Iluminação
	Radiação não Ionizante	Vapores	Objetos Contaminados	Monotonia	Probabilidade de Incêndios
	Umidade	Solventes	Contágio pelo Ar e ou Insetos	Repetitividade	Animais Peçonhentos
	Ar Rarefeito e/ou Vácuo	Ácidos, bases, sais, álcoois, etc	Picadas e Mordidas de Animais		Outros fatores
	Aerodispersóides no Ambiente	Produtos Químicos em Geral	Vermes		

Portanto, este artigo possui o objetivo de analisar os tipos de riscos ocupacionais, aos quais os trabalhadores estão expostos, em uma indústria de laticínios na região do cariri paraibano, de acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Mostrando assim, que a preocupação e a tentativa de eliminação dos atos e das condições inseguras do ambiente laboral podem melhorar as condições de trabalho e consequentemente os níveis de produção, de forma a ser empregada como prática preventiva. A implantação dessas práticas é indispensável para o desenvolvimento satisfatório do trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa elaborada para o presente estudo é de natureza aplicada, uma vez que se utilizou de conhecimentos já existentes para solução de problemas específicos. Em relação à forma de abordagem do problema, a pesquisa é classificada como qualitativa visto que se propõe a interpretação dos fenômenos, onde o ambiente (indústria) pesquisado é a fonte direta para a coleta de dados tendo como instrumento-chave: o pesquisador. Por fim, o estudo se apóia em características de uma pesquisa exploratória e descritiva, na medida em que há um levantamento bibliográfico, aplicação de questionário, descrição de fenômenos e observação sistemática, objetivando analisar os riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores expõem a sua saúde mediante o exercício de sua função.

O estudo é realizado na indústria de laticínios, leite e seus derivados, localizada na fazenda Bodopitá, s/n - zona rural na cidade de Caturité, porção sudeste do estado da Paraíba, sendo escolhida devido à sua rápida inserção e aceitação mercadológica. Esta é uma região de bacia leiteira, portanto, pequenos produtores de leite decidiram criar uma cooperativa em 1997 que visava encontrar soluções para enfrentar o problema de falta de incentivo público neste setor. A indústria possui o diferencial de ter controle intenso sobre o leite desde a fazenda até a revenda, sem intermediários. Possui em torno de 300 funcionários diretos, dos quais 75 trabalham na fábrica – chão de fábrica e setor administrativo, com carga horária de 8 horas/dia.

Objetivando caracterizar questões relacionadas com segurança no trabalho, utilizou-se de Normas Regulamentadoras (NRs) que regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho no Brasil. As NRs são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - (CLT). Buscou-se ainda, identificar os riscos ocupacionais presentes nessa indústria, para assim, propor melhorias aos problemas encontrados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a observação realizada, pode-se identificar que os funcionários estão expostos a alguns riscos ocupacionais e são classificados como: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos.

Quanto aos riscos físicos, identificaram-se problemas quanto ao ruído em alguns dos setores de produção. Problemas envolvendo a temperatura em relação à câmara fria, onde os funcionários possuem livre acesso várias vezes ao dia por um curto período de tempo. A umidade foi um dos riscos mais acentuado identificado, devido à limpeza constante das máquinas e do piso.

Outro risco constate encontrado foi o ergonômico, este sendo derivado dos esforços físicos intensos, como no levantamento e transporte manual de peso, nas posturas inadequadas que os trabalhadores mantêm e monotonia e repetitividade de seus movimentos, por exemplo, no empacotamento e embalagem.

Riscos mecânicos puderam ser analisados quanto à questão de acidentes elétricos, problemas com irregularidades no piso e queimaduras devido a utilização de vapores d'água na higienização do local.

Riscos químicos e biológicos, não puderam ser mensurados sem um estudo mais aprofundado com a implantação de testes e análises laboratoriais.

3.1 Análise dos Riscos Encontrados

Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, diante o estabelecido na NR-17. Partindo deste pressuposto pode-se, com o auxílio das normas, serem realizadas as análises necessárias para o estudo. Ao analisar o setor de produção, os riscos ocupacionais existentes são os físicos, mecânicos e ergonômicos. Diante a NR – 15, Atividades e Operações Insalubres, sabe-se que ruído é aquele impacto gerado por diferentes picos de energia acústica com diferentes intervalos de tempo, e são avaliados em decibéis (dB). Estes são responsáveis por gerar incômodos e problemas auditivos a longo prazo, podendo chegar a surdez. O problema com os ruídos encontrados são controlados com a utilização dos EPI's, devido o controle realizado anualmente pelo órgão especializado. Como a empresa possui carga horária diária de 8 horas, esta não pode ultrapassar o limite de 85dB, por isso torna-se necessária a utilização de protetores auriculares, porém estes utilizam abafadores, proporcionando maior proteção auditiva para seus usuários.

O problema da temperatura ocorre em relação à câmara fria, onde os trabalhadores entram sem equipamento de proteção adequado, pois por menor que seja o tempo que gastam dentro desta, acabam por repetir este processo várias vezes ao dia. De acordo com o Anexo 9 da NR-15, atividades ou operações que são executadas no interior destas câmaras frias ou em locais que exponham os trabalhadores ao frio ou em condições similares, sem a proteção adequada, serão consideradas insalubres em decorrência de laudo, de inspeção realizada no local de trabalho. Portanto a empresa precisa conscientizar seus funcionários quanto a utilização e inspecionar a utilização do equipamento adequado.

O último risco físico identificado e o mais abundante no local, a umidade excessiva, decorrente do acumulo de água utilizada na limpeza das suas máquinas e para a higienização para entrar no setor de produção. Esta é capaz de produzir danos a saúde dos trabalhadores, e são consideradas insalubres mediante inspeção mais aprofundada. Para isso estes tentam amenizar o mesmo com a utilização de pisos antiderrapantes e tabletes que ajudam no escoamento da água. Poderia ser utilizado um melhor sistema de escoamento que aumentasse a vazão da água, reduzindo a retenção da mesma no ambiente fabril.

O risco ergonômico, encontrado com um maior índice de evidência, não segue a Norma Regulamentadora 17, a qual diz respeito à Ergonomia. Os problemas encontrados estão relacionados com o esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, postura inadequada, monotonia e repetitividade nos processos. O levantamento e transporte manual de pesos ocorrem com maior incidência na condução de caixas em curtas distâncias e por um curto espaço de tempo, mesmo assim podem ocasionar lesões e cansaço excessivo ao trabalhador devido o peso. De acordo com o inciso 17.2.2, não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas por um trabalhador, cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou segurança. A utilização de carrinho de transporte deve ser recomendada também neste caso, pois este esta sendo usado apenas para transporte a longas distâncias.

A questão da postura inadequada, encontrada na produção dos iogurtes de sacos, os funcionários ficam sentados em bancos baixos e sem encostos, de acordo com o inciso 17.3 sobre mobiliário dos postos de trabalho, o ambiente de trabalho deveria ter sido melhor planejado ou adaptado para o funcionário exercer sua atividade de forma segura e confortável, para isso os assentos deveriam seguir os seguintes requisitos mínimos: altura ajustável à estrutura do trabalhador e à natureza da função exercida; características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; borda frontal arredondada; encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar. Na embalagem do iogurte de garrafa e na produção de queijos, os funcionários ficam todo o tempo em pé sem locais adequados para descanso coletivo, de forma a seguir o inciso 17.3.5 onde toda atividade em que os trabalhadores realizem em pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizadas por todos os trabalhadores durante as pausas.

Quanto ao risco mecânico, problemas com eletricidade foram identificados, dentre esses, o afastamento por três dias devido a choque elétrico. Como forma de prevenção deve-se seguir a NR-10, segurança em instalações e serviços em eletricidade, seguindo os incisos 10.2.1 e 10.2.2, onde medidas de controle devem ser adotadas, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho. Além de adotar medidas preventivas de controle do risco elétrico e de riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho. O problema com o piso destacou-se diante as irregularidades, deformações existentes nos tabletes os quais podem ocasionar acidentes. Para correção aconselha-se realizar manutenção constante. Possíveis queimaduras podem surgir quando se realiza a higienização com água quente, pois no sistema de tubulação há um canal com vapor d'água e outro com água a temperatura ambiente, onde os funcionários descuidam-se e confundem-se na hora do fechamento das válvulas. Aumentar a sinalização e modificar os dispositivos para ligar e desligar o equipamento seria uma opção para tentar amenizar esses riscos.

Riscos químicos e biológicos, não puderam ser mensurados sem um estudo mais aprofundado com a implantação de testes e análises laboratoriais.

Mesmo com a identificação desses quesitos é possível observar que a empresa possui uma política de higiene e segurança efetivamente presente no seu processo produtivo, de forma que possui as seguintes estruturas: Comissão Interna de Prevenção De Acidentes – CIPA, Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho – PCMAT, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, Programa de Prevenção e Riscos Ambientais – PPRA e Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT, como é requisitados pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego. São aplicadas as seguintes normas: NR-5, NR-18, NR-7, NR-9 e NR-4.

4. CONCLUSÕES

Em um mundo cada vez mais competitivo, a qualidade do produto é a busca primordial para atender as exigências do mercado e para manter a empresa na disputa por seu espaço. Mas há uma crescente preocupação no que se diz respeito à saúde, higiene e segurança do trabalhador no meio ambiente em que ele está inserido.

Em indústrias alimentícias, como a de laticínios estudada, é notória a preocupação dos responsáveis não só com a qualidade, mas também o trabalho de identificação, sinalização, contenção e até eliminação de riscos aos quais o trabalhador possa estar submetido. Nota-se o cuidado de não só fornecer os equipamentos de proteção, como também orientar e fiscalizar o seu uso.

Na busca por conter ou até eliminar os riscos existentes no ambiente laboral, muito se têm feito, mas é inevitável atividades que exijam esforço físico intenso do trabalhador devido a alguns problemas de arranjo físico da empresa, acarretando em danos à saúde dos funcionários. Por isso, é preciso a busca incansável por melhorias nesta área que beneficiem tanto a empresa como o trabalhador.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bastias, H. H. (1997) - *Introducción a la ingeniería de Prevención Pérdidas*. Conselho Regional do Estado de São Paulo da Associação Brasileira para a Prevenção de Acidentes. São Paulo.

Gil, Antônio Carlos (2007) – Como elaborar Projetos de Pesquisa. Editora Atlas S.A.. 4ª Edição. São Paulo.

Saliba, T. M.; Corrêa, M. A. C.; Amaral, L. S. e Riani, R. R. (1998) – Higiene do Trabalho e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Editora LTR. 2ª Edição. São Paulo.

Saliba, T. M. e Pagano, S. C. R. S. (2007) – Legislação de Segurança, Acidentes do Trabalho e Saúde do Trabalhador. Editora LTR. 4ª Edição. São Paulo

Abreu, B. S.; Neto, S. F.; Neto, G. M. B.; Araújo, P. S. de; Bezerra, P. T. da C. e Baracuhy, J. G. de V. (2007) – Desenvolvimento Regional e Cooperativismo – Estudo de Caso. *Revista Educação Agrícola Superior.* Volume 22, n. 2. p.13-17.

Freitas, A. L. P. e Suett, W. B. (2006). Modelo para a avaliação de riscos em ambientes de trabalho: um enfoque em postos revendedores de combustíveis automotivos. Consultada em Novembro, 2009, em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR500338_8042.pdf.

Santana, N. B.; Luciano, B. R.; Bonomo, R. C. F. e Veloso, C. M. (2004). Avaliação das condições dos ambientes de trabalho em indústrias de laticínios a partir da investigação das noções de segurança e identificação de riscos ocupacionais. Consultado em Novembro, 2009, em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0405_0835.pdf.

Sousa, Francisco Kegenaldo de. Apostila "Higiene e Segurança do Trabalho". Agosto – 2009.

Ministério do Trabalho e Emprego. Consultada em Novembro, 2009, em http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp.

The occurence of musculoskeletal injuries in nursing professionals: An analysis of Portuguese hospitals

Machado, Emílio Manuel[a], Oliveira, Manuel Au-Yong[b], Baptista, João dos Santos[c].
[a] Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200 - 465 Porto, Portugal. emilio.machado@gmail.com
[b] INESC Porto, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200 - 465 Porto, Portugal; Department of Economics, Management, & Industrial Engineering, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal. moliveira@fe.up.pt
[c] CIGAR, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200 - 465 Porto, Portugal. jsbap@fe.up.pt

ABSTRACT
The motivation to perform this particular research comes from a need which we feel exists for further research in this area. It is necessary to answer a set of questions both empirical (observed over the years in the area of health and safety) and theoretical (following an analysis of the international literature) relative to the dimension of the problem of musculoskeletal injuries resulting from the exercise of the nursing profession in a hospital context. Research questions addressed include: 1) Are there complaints associated to the performing of nursing tasks? 2) How serious in terms of absolute numbers are musculoskeletal injuries? 3) What sort of influence does the environment (namely buildings) play, as well as technology / equipment, and work organization? Furthermore, 4) What should be present in the workplace but is not? After analyzing survey (of 168 active nurses in Portuguese hospitals) and interview data and having observed nurses at work, accompanying them in their day-to-day tasks, there is a global tendency to consider that, over the last twelve months of work, in a hospital context, nursing professionals have felt pain or musculoskeletal discomfort in a part of their bodies. Research results point also to more training and more adequate working spaces being needed in order to decrease musculoskeletal injuries amongst nurses. Furthermore, the more widespread usage of technological means which are lacking in some hospitals (such as beds with adjustable height, trapeze-type supporting bars attached above beds, patient transferring lifts and transferring belts) or in bad condition (such as wheels on beds, wheelchairs, and stretchers, which makes moving patients difficult) could also reveal itself to be an important aid, presenting itself as a solution to the problem discussed herein, on the one hand due to the number of injuries on the other due to the need for more professionals.
Keywords: *Nurses, Portuguese hospitals, musculoskeletal injuries*

INTRODUCTION AND BACKGROUND

This study is related to ergonomics in the nursing profession. Ergonomics is defined herein as being “a formal branch of learning” (Wilson, 2000, p.557), more specifically as being a modern science based on “the theoretical and fundamental understanding of human behaviour and performance in purposeful interacting socio-technical systems, and the application of that understanding to [the] design of interactions in the context of real settings” (Wilson, 2000, p.557). Nursing on the other hand is seen to be “a holistic approach to people… [involving] the prescription of interventions and the monitoring of results” (Paiva, 2006, p.27).

The motivation to perform this particular research comes from a need which we feel exists for further research in this area. It is necessary to answer a set of questions both empirical (observed over the years in the area of health and safety) and theoretical (following an analysis of the international literature) relative to the dimension of the problem of musculoskeletal injuries resulting from the exercise of the nursing profession in a hospital context.

These concerns have been consistently reinforced by various studies developed by different researchers, of which Rogers and Salvage (1988), Pheasant (1991), Owen (2004) and Collins and Menzel (2006) are examples.

Research questions addressed include: 1) Are there complaints associated to the performing of nursing tasks? 2) Which tasks are these? 3) How serious in terms of absolute numbers are musculoskeletal injuries? What sort of influence does the environment (namely buildings) play, as well as technology / equipment, and work organization? Furthermore, what should be present in the workplace but is not?

Following the introduction to the article, to be found below, the reader will find a review of the literature which is seen to be closely related to our area of interest. This is followed by a discussion of our methodology for the research, an exposition of the results of the study, and finally a discussion of our findings and other concluding remarks. We have not intended to simply write a theoretical paper and so some practical solutions to the problems encountered are advanced at the end of the paper. These solutions are connected to technology (for example to take some of the physical workload off nurses) which, as some nurses in our study pointed out, is not very commonplace - technology tends more often than not to be associated to doctors rather than to nurses. This is thus seen to be another novelty introduced by our research.

A REVIEW OF THE LITERATURE

Ergonomics has earned an independent status “as a discipline in its own right” (Wilson, 2000, p.557) related to the design of interactions (Wilson, 2000) and basic ergonomic concepts are relevant to the nursing profession. Ergonomics training and musculoskeletal health have been focused on in the literature (see for example Robertson et al., 2008, though in this case the study is applied to a computer-based office setting rather than to the nursing profession). We see that the topic of ergonomics training is closely related to musculoskeletal health in the nursing profession, as we discuss below. Much as Robertson et al. (2008) found, we believe that positive, significant effects will result from ergonomics training efforts. Robertson et al. (2008) found that ergonomics training coupled with technology (a highly adjustable chair) lead to lower musculoskeletal problems. In this paper the focus is on technology as an alternative solution to the problem of musculoskeletal injuries. Technology

referred to herein as the "theoretical and practical knowledge… used to develop products… the outcome of development activities to put inventions and discoveries to practical use" (Burgelman et al., 2009, p.2). Vieira et al. (2006) refer also to training and to lifting devices (or technology) as a solution to reduce injury amongst the nursing population.

Dul and Neumann (2009) go further and relate ergonomics to business performance and not just to occupational health and safety "in order to strengthen the position of ergonomics and ergonomists" (Dul and Neumann, 2009, p.745). We also see that ergonomics training can improve the performance of nurses in hospital settings as healthier nurses (e.g. injury-free) will be able to attend to patients' needs with more care and attention, especially in tasks which involve moving and transferring patients, nurses' main functions (Collins and Menzel, 2006).

Nursing is a profession with a high incidence of back pain (Rogers and Salvage, 1988; Vieira et al., 2006; Vieira, 2007; Branney and Newell, 2009; Vieira and Kumar, 2009). Rogers and Salvage (1988) refer that lower back pain in particular is the most frequent injury in nursing, this seen to be due to biomechanical demands (Vieira and Kumar, 2009). Rogers and Salvage (1988) refer still further that one in six nurses will experience back pain or injury each year, nurses thus having almost twice the absenteeism levels due to back pain than the rest of the working population. Rogers and Savage (1988) estimate a loss of 764.000 work days per year (National Health Service, UK) due to this disorder in particular.

Collins and Menzel (2006) refer that in a study done in 1985 by a team led by Harber who examined more than 500 nurses in a hospital in California that more than half had had back pain in the last three months. Collins and Menzel (2006) refer further to a study by Owen (1989) involving a random sample of nurses who worked in Wisconsin in which they found that 52% of the hospital nurses referred that they had felt lower back pain over the previous year. In this same study 48% of these nurses stated that lifting and re-positioning patients in bed had led to their lower back pain. Collins and Menzel (2006) refer still further to a study by Lee and Chiou (1994) involving 3.159 younger nurses in Taiwan (average age of 24.8 years) that 69.7% had in their first year experienced back pain symptoms.

Other related studies include Daraiseh et al. (2003) who refer that nursing professionals, in view of evidence presented by several studies, are more exposed to musculoskeletal symptoms (MSS) than the rest of the working population, though there are "workload differences between nursing jobs" (Vieira et al., 2006, p.79). Vieira et al. (2006) studied low back problems and possible improvements in nursing jobs in a hospital environment and state that "the literature shows that low back injuries are common among nurses, and intervention programs are needed to address this problem." (Vieira et al., 2006, p.79). A later study by Vieira (2007) also addresses why nurses have a high incidence of low back pain and advance a solution to this "most frequent and costly musculoskeletal disorder" (Vieira, 2007, p.141) which will involve "fitness for work, job modifications, and training programs" (Vieira, 2007, p.141). Finally, Pompeii et al. (2009) also study "musculoskeletal injuries resulting from patient handling tasks among hospital workers", a study culminating in "the implementation of a minimal manual lift policy".

METHODOLOGY

The present study adopted both a quantitative and qualitative approach and followed the research process as outlined by Bouma and Atkinson (1995): 1) A clarification of the issue resorting to the literature and the subsequent selection of a research method; 2) Data collection; 3) Analysis and interpretation.

The main research question is: How serious are musculoskeletal injuries in the nursing profession in a hospital context in Portugal? In particular, nurses are seen to be "a high-risk group for low back pain… attributable to the physically demanding nature of their work" (Pheasant, 1991, p.291). At the same time nurses reveal themselves as having "high levels of stoicism" due to the comparatively low sickness absence that they register despite this high prevalence of back pain (Pheasant, 1991). Can we improve the safety and health at work of nursing professionals, namely resorting to technology and lifting aids? This may require "a fundamental change of thinking: at the moment, the use of lifting aids is the last resort" (Rogers and Salvage, 1988, p.128).

Other studies have applied questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms and functional disability. Kitis et al. (2009) do so for industry workers and more specifically concerning upper-extremity musculoskeletal complaints. Vieira et al. (2006) administered a questionnaire to nurses in hospitals with "questions on workload, history of back injuries, problems, possible solutions and psychophysical measures of exertion." (Vieira et al., 2006, p.79). Our study is different in so far as it applies a questionnaire coupled to further interview interactions.

Survey responses from active nursing professionals were gathered in our study from January to December of 2010. Our study involved nurses from a number of hospitals rather than focusing on only one hospital, as was the case for example in Martins (2008). The hospitals where the nurses surveyed work are located in the following regions: *Trás-os-Montes e Alto Douro* (one hospital), *Douro Litoral* (nine hospitals), *Minho* (three hospitals), *Estremedura* (two hospitals), *Ribatejo* (one hospital), *Beira Litoral* (two hospitals), and the *Algarve* (one hospital). Of note is that some of the surveys were gathered in face-to-face interactions, others while using a video-conferencing tool, while still other respondents sent responses by e-mail and by post. A number of the respondents who answered the survey face-to-face (sixty two respondents) also gave other insights into their profession - after the survey was finished the interaction continued in the form of an interview (averaging a further 40 minutes), following on from issues raised during the survey (some of the interviews were tape-recorded, especially those conducted outside hospital premises) which adds to the interest of the findings of the study.

Results included herein are thus concerning a survey, as well as interviews, of active nurses. We thus combine distant (quantitative research) and close (qualitative research) relationships between the researcher and subject (Bouma and Atkinson, 1995). The survey has been tested and applied in other studies of Portuguese nurses (see for example Martins, 2008) and involves questions about biographical data, musculoskeletal occurrences, complaints, and symptoms, the perception of the development of injuries and other musculoskeletal disturbances, and work conditions. The interviews were performed by a single researcher (as opposed to a team of interviewers), thus minimizing the bias throughout (Bell, 1999).

The sample includes 168 active nurses working in Portugal, 15% of whom male and 85% of whom female. Most of the sample (64%) had ages between 20 years and 30 years of age, 39% of these having ages between 26 and 30 years. 51% of the sample works in the Internal Medicine Unit of hospitals, units where older people with various health problems and conditions stay for what often could turn out to be prolonged periods of time. Given that older people tend to have mobility problems the strain on nurses in these units tends to be greater, thus younger and more able nurses often starting out their careers are the norm in the Internal Medicine Unit of hospitals.
In the various hospitals where a formal agreement for a more in-depth participation in the research study was reached the nurses who responded were the nurses on duty that day. Outside these hospitals the sample of nurse respondents was random.

RESULTS
A summary of the research findings follows below:

- As their professional category 65% of the nurses surveyed referred that they are “level 1” nurses, while only 8% indicated that they belong to the category “specialist nurse”.
- The nurses surveyed can be divided into three categories, according to the number of years in the profession. Thus we have: a) Less than one year: 20%; b) Five years in the nursing profession: 38%; c) In the nursing profession for over ten years: 23%.
- Despite the time in the profession as indicated by the surveyed nurses being mainly between one and five years, the time dedicated to their current duties shows that it doesn’t pass over the two-year mark in the same service.
- Most of the surveyed nurses (sample), a total of 91% of the answers, perform “care-taking duties” and only 3% perform “management” duties.
- 86% of the sample indicated that their time schedule rotates.
- 92% of the sample revealed that their time at work during the week is between 35 hours and 42 hours, however 3% have a working time schedule which is over 42 hours.
- On average the ratio nurse/patient reaches nine to ten patients per nurse, however the night shift presents a higher ratio with an average of 12 patients per nurse.
- Relative to the existence of work accidents which are related to musculoskeletal origins, 75% of the sample did not manifest that occurring.
- Of the 25% who indicated having had work accidents with musculoskeletal origins, 32% did not present sick leave due to incapacity, however 68% presented a two day to over one month’s incapacity, with particular relevance to 32% of the sample who indicated work incapacity of between one and two weeks.
- As concerns the type of work accident suffered 48% revealed lower-back injuries and 20% manifested muscular injuries in the superior members.
- Although the majority of the sample had not manifested work accidents as having a musculoskeletal origin, 81% had symptoms and presented pain or discomfort of this same origin in a part of their bodies during the last twelve months.
- In relation to symptoms 58% presented localized pain and 18% stated that they had a tickling as well as a numb feeling.
- The region of the body most affected, with 40% of the answers, is the lower-back region followed by the cervical (20%) and dorsal (18%) regions.
- 58% of the sample confirmed that they had used some form of treatment due to symptoms associated to musculoskeletal injuries.
- Of the 58% of the sample who confirmed having used treatment associated to musculoskeletal symptoms, 35% affirmed having used self-medication, 25% used physiotherapy, 24% used prescribed medication and only 2% needed to resort to surgery.
- For 39% of the sample the tasks that they perform are able to be performed by them however they will originate problematic musculoskeletal symptoms; 34% need rest during a rest period at work to recover and 22% need really to slow down the work rythm or to alter the way work is performed.
- As concerns availability of support equipment for transferring patients, 51% of the sample stated that they have at their disposal and use a patient transferring lift, 43% stated that they have and use a transferring board for transferring patients to a stretcher, but 59% referred that they have no transferring belt at their disposal.
- As concerns the availability of equipment for moving patients including for higiene activities, it is relevant to refer that there are no walking sticks (25%), no crutches (21%), and there is no stool for bathing (15%). There are however wheel chairs (18%) and higiene chairs for bathing (17%).
- In relation to the existing equipment for helping to move patients in bed, 50% of the sample indicated the existence of beds with adjustable height, though 34% indicated that there are no trapeze-type supporting bars attached above the beds.
- Relative to the knowledge about the risk of developing musculoskeletal injuries and their consequences, 98% of the sample stated that they are aware of the risks.
- About 32% of the sample indicated that the knowledge of the risks involved (of developing musculoskeletal injuries) was acquired during academic training, 20% stated that they acquired this knowledge through reading scientific journals and articles, and 18% revealed that this knowledge was passed on to them during on-job training.
- In relation to the situations that the sample consider contribute to the risk of developing musculoskeletal injuries, 13% indicated that moving and manually positioning patients is the main factor while 10% indicated that the lack of support material and equipment is the main cause.

- 26% of the sample revealed that reaching and holding weight away from their bodies are the postures that most contribute to the risk of developing musculoskeletal injuries, followed by 22% and 21% respectively for movements involving inclining the body forward and rotating the body while standing.
- When faced by excessive weight the interventions adopted by 42% of the sample involve using support equipment and searching for a better working posture, while 26% stated that asking for the help of colleagues is their preferred solution.
- 54% of the sample indicated that there are shift periods during which it is not possible to have pauses but during those periods they count on the collaboration of colleagues to carry out their activities.
- 33% of the sample revealed that beds, wheelchairs, and stretchers have wheels in bad condition which makes moving patients difficult. 23% of the sample indicated that there is equipment that they do not know how to use, so training is needed.
- The situations which condition the nurses' posture during work are the inadequate availability of space (work rooms, nursing rooms, patients' WCs) and the difference in height of the bed and stretcher when transferring patients (44% of the sample).
- The interventions in the workplace which can reduce the risks of developing musculoskeletal injuries are the use of transfer lifts (14% of the sample) and diminishing the patients/nurse ratio as well as hiring more nurses (again 14% of the sample).
- Figure 1 below characterizes the discomfort caused by working as a nurse.

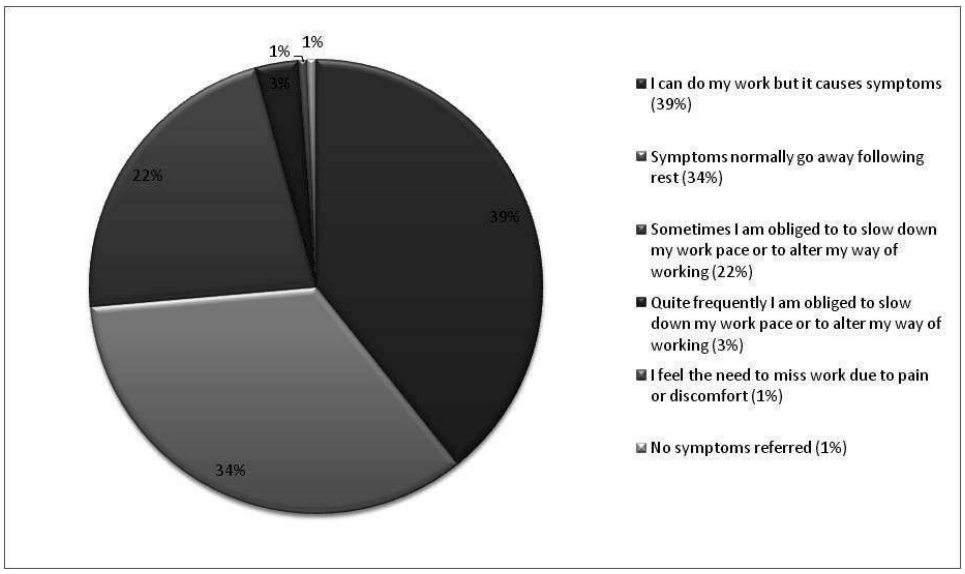


Figure 1 – A characterization of the discomfort caused by working as a nurse

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Relative to the existence of work accidents which are related to musculoskeletal origins, 75% of the sample did not manifest that occurring. This is seen to be related to the fact that musculoskeletal injuries are not usually considered to be work accidents. Furthermore, only a medical doctor can consider musculoskeletal injuries to be an occupational disease.

The fact that the time dedicated to their current duties shows that nurses haven't passed over the two-year mark in the same service should be beneficial in the context of musculoskeletal injuries as rotating services will mean that nurses will thus vary their musculoskeletal strain. This in turn should protect them from performing tasks long enough to develop an injury.

Interestingly, after analyzing the survey and interview data and having observed nurses at work, accompanying them in their day-to-day tasks, there is a global tendency to consider that, over the last twelve months of work, in a hospital context, nursing professionals have felt pain or musculoskeletal discomfort in a part of their bodies. However, there are always discrepancies between the number of complaints registered and the number of notified injuries. This leads us to conclude that this type of problem is not always reported by professional nurses and, consequently, is not accounted for by the occupational health services. The precariousness of employment which we currently live under could explain this discrepancy.

Almost the entire sample of nurses are well-informed concerning the professional risks to which they are subject, namely concerning musculoskeletal injuries and their consequences, and this knowledge is acquired mainly through academic training but also through the reading of scientific publications and through on-job training.

It was signaled as a relevant factor by the surveyed nurses to distribute the physical weight of patients over a larger number of professionals. The ratio patient/nurse is seen to be a critical factor to prevent occupational injuries. The excess work load has made it impossible to have pauses between tasks, which leads to a greater number of injuries.

During the undertaking of the interviews the nurses referred constantly that training to prevent musculoskeletal injuries was insufficient and late in arriving. One nurse in an internal medical unit at some point stated that: "I have done this training over five years ago and currently feel the need to review many of the procedures, or mistakes even, which I commit in my day-to-day duties, while moving patients and repositioning patients".

Furthermore, having more adequate working spaces (such as patients' WCs) would make possible the adoption of better working postures by nurses.
Finally, the more widespread usage of technological means which are lacking in some hospitals (beds with adjustable height, trapeze-type supporting bars attached above beds, patient transferring lifts, transferring boards for transferring patients to a stretcher, transferring belts, as well as simpler equipment such as walking sticks and crutches) or in bad condition (such as wheels on beds, wheelchairs, and stretchers, which makes moving patients difficult) could also reveal itself to be an important aid in moving and transporting patients, thus presenting itself as a solution to the problem discussed herein, on the one hand due to the number of injuries on the other due to the need for more professionals.

ACKNOWLEDGEMENTS
Due to requests for privacy, names are not divulged however our sincere thanks to all of the hospitals, health care professionals, nurses, lecturers, researchers and other specialists who participated, making this study possible.

REFERENCES
Bell, J. (1999). *Doing your research project – a guide for first-time researchers in education and social science*. 3rd edition. Open University Press.
Bouma, G.D. and Atkinson, G.B.J. (1995). *A handbook of social science research – A comprehensive and practical guide for students*. 2nd edition. Oxford University Press.
Branney, J and Newell, D. (2009). Back pain and associated healthcare seeking behaviour in nurses: A survey. *Clinical Chiropractic*, 12, 130-143.
Burgelman, R.A., Christensen, C.M., Wheelwright, S.C. (2009). *Strategic management of technology and innovation*. 5th edition. McGraw-Hill International.
Collins, J.W. and Menzel, N.N. (2006). Scope of the problem. In: A. Nelson (editor). *Safe patient handling and movement – A practical guide for health care professionals*. New York: Springer Publishing Company, 3-26.
Daraiseh, N., Genaidy, A.M., Karwowski, W., Davis, L.S., Stambough, J., and Huston, R.L. (2003). Musculoskeletal outcomes in multiple body regions and work effects among nurses: The effects of stressful and stimulating working conditions. *Ergonomics*, 46(12), 1178-1199.
Dul, J. and Neumann, W.P. (2009). Ergonomics contributions to company strategies. *Applied Ergonomics*, 40, 745-752.
Kitis, A., Celik, E., Aslan, U.B., Zencir, M. (2009). DASH questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms in industry workers: A validity and reliability study. *Applied Ergonomics*, 40, 251-255.
Lee, Y.H., and Chiou, W.K. (1994). Risk factors for low back pain, and patient handling capacity of nursing personnel. *Journal of Safety Research*, 25(3), 135-145.
Martins, J.M.C. (2008). *Percepção do risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas em actividades de enfermagem*. Master's dissertation in Human Engineering, Universidade do Minho, Escola de Engenharia.
Owen, B.D. (1989). The Magnitude of low back pain problem in nursing. *Western Journal of Nursing*, 11(2), 234-242.
Owen, B.D. (2004). Magnitude of the problem. In: W. Charney, and A. Hudson (editors). *Back injury among healthcare workers – Causes, solutions and impacts*. Florida: Lewis Publishers, 5-14.
Paiva, A. (2006). *Sistemas de informação em enfermagem: Uma teoria explicativa da mudança*. Coimbra: Formasau – Formação e Saúde, Lda.
Pheasant, S.T. (1991). *Ergonomics, work and health*. Macmillan Press.
Pompeii, L.A., Lipscomb, H.J., Schoenfisch, A.L., Dement, J.M. (2009). Musculoskeletal injuries resulting from patient handling tasks among hospital workers. *American Journal of Industrial Medicine*, 52, 571-578.
Robertson, M.M, Huang, Y-H, O'Neill, M.J., Schleifer, L.M. (2008). Flexible workplace design and ergonomics training: Impacts on the psychosocial work environment, musculoskeletal health, and work effectiveness among knowledge workers. *Applied Ergonomics*, 39, 482-494.
Rogers, R. and Salvage, J. (1988). *Nurses at risk – A guide to health and safety at work*. Oxford: Heinemann Nursing.
Vieira, E.R. (2007). Why do nurses have a high incidence of low back disorders, and what can be done to reduce their risk? *Bariatric Nursing and Surgical Patient Care*, 2(2), 141-147.
Vieira, E.R. and Kumar, S. (2009). Safety analysis of patient transfers and handling tasks. *Qual. Saf. Health Care*, 18, 380-384.
Vieira, E.R., Kumar, S., Coury, H.J.C.G., Narayan, Y. (2006). Low back problems and possible improvements in nursing jobs. *Journal of Advanced Nursing*, 55(1), 79-89.
Wilson, J.R. (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied Ergonomics*, 31, 557-567.

Estudo comparativo e análise perceptiva do efeito do ruído urbano causado a população do bairro da Torre em João Pessoa, Paraíba, Brasil

Comparative study and perceptive analysis of the effect of urban noise caused to population in the neighborhood of Torre in João Pessoa, Paraíba, Brazil

Madruga, Juliana Furtado Soares[a]; Gonçalves, Valéria de Sá Barreto[b]; Silva, Luiz Bueno da[c]; Santos, Roberta de Lourdes Silva dos[d]; Meneses, Vanessa Gonçalves de[e]
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP - 58051-900, [a]jfurtadofga@yahoo.com.br; [b]lelajp@terra.com.br; [c]silvalb@superig.com.br; [d]robertalss@globo.com; [e]vanessagmeneses@hotmail.com

RESUMO
Nas últimas décadas, em decorrência do avanço tecnológico o ruído se transformou na forma de poluição que atinge o maior número de pessoas. Os prejuízos acarretados pelo ruído não estão restritos apenas à audição, mas afetam também outros órgãos e funções do organismo, prejudicando atividades físicas, fisiológicas e mentais. Apesar do avanço dos conhecimentos, da maior difusão de sua nocividade, de ser o ruído o agente mais comum nos ambientes profissionais e com forte repercussão no meio ambiente das grandes cidades, no Brasil os investimentos em seu controle ainda são escassos. João Pessoa é uma cidade que vem crescentemente experimentando problemas oriundos do processo de metropolização, onde o ruído constante é uma realidade. Baseando-se em dados da Secretaria de Finanças do Município, constatou-se que o bairro da Torre possui vinte e cinco empresas do setor madeireiro. A partir dessa constatação, sendo a Torre um bairro tradicional, atualmente com forte tendência comercial, mas que preserva áreas tradicionalmente residenciais que resistem às transformações urbanísticas surgiu o interesse de pesquisar como essa população vive neste misto de residências tão próximas a atividades comerciais muitas vezes bastante ruidosas como é o caso das empresas madeireiras. Pretende-se discutir alguns aspectos da problemática do ruído urbano, particularmente o grau da percepção dos efeitos danosos do ruído para a saúde e para a qualidade de vida dos moradores, quanto aos ruídos produzidos pelas empresas madeireiras situadas nas áreas estudadas. Buscando-se ainda considerar os riscos de ordem auditiva e extra-auditiva no cenário da poluição sonora desse bairro. Constatou-se que o ruído gerado pelas marcenarias não se destacou em relação aos ruídos ocasionados pelas outras fontes sonoras, ficando atrás do ruído de tráfego de veículos. Talvez este seja o fator que realmente provoque impacto sonoro na população, corroborando com os achados de outras pesquisas sobre poluição sonora no habitat.
Palavras-chave: poluição sonora, saúde, meio ambiente.

ABSTRACT
In recent decades, due to technological advancement noise has become in the form of pollution that reaches the largest number of people. The damages entailed by noise are not restricted only to hearing, but affects also others organs and organism functions, damaging physical activity, physiological and mental. Despite the advancement of knowledge, wider dissemination of its harmfulness of noise being the most common agent in professional settings and with a strong impact on the environment of large cities in Brazil investments in their control still are scarce. João Pessoa is a city that is increasingly experiencing problems originated from the process of metropolis, where the constant noise is a reality. Based on data from the Secretary of Finance of the City, it was found that the neighborhood of Torre has twenty-five companies in timber sector. From this evidence, and the Torre as a traditional neighborhood, nowadays with strong business trend, but it preserves traditional residential areas that resist to the urban transformations has become the interest of research how this population lives in this mix of homes so close to commercial activities often enough noisy as is the case of logging companies. It is intended to discuss some aspects of the problem of urban noise, particularly the degree of perception of the harmful effects of noise to health and quality of life of residents, regarding the noise created by the timber companies located in the studied areas. Aiming to further consider the risks of hearing and extra-auditory on the scene of urban noise of this district. It was found that the noise generated by the woodwork was not significant in relation to noise caused by other sources, leaving behind the noise of traffic. Perhaps this is the factor that really causes noise impact on population, confirming with the findings of other studies on noise pollution in the habitat.
Keywords*:* noise pollution, health, environment.

1. INTRODUÇÃO

Desde o início do século XX o mundo vem passando por importantes processos de reorganização. O sistema produtivo, principalmente o dos países industrializados, passa mudanças econômicas e tecnológicas de grande magnitude, onde a natureza torna-se um meio para atingir determinado fim. Como resultado do capitalismo e da revolução industrial, a natureza foi se transformando, cedendo lugar para o ambiente construído e modificado, produzido pela sociedade moderna.

Porto (2005) relata que os altos níveis de ruído urbano têm se transformado, nas últimas décadas, em uma das formas de poluição que mais tem preocupado os urbanistas e arquitetos. Os valores registrados acusam níveis de desconforto tão altos que a poluição sonora urbana passou a ser considerada como a forma de poluição que atinge o maior número de pessoas. Trata-se da terceira maior forma de poluição do planeta, ficando apenas atrás da poluição da água e do ar.

De acordo com Ribas (2006), na natureza são poucos os sons que atingem elevados níveis de pressão sonora, um trovão e as quedas d´água chegam a 120 dB Nível de Pressão Sonora (NPS), mas facilmente o homem se protege deles. O grande problema são as invenções humanas, que extrapolam os limites permitidos pela frágil estrutura dos nossos organismos. São exemplos: as máquinas industriais, os veículos, os motores, os aviões e

demais aparelhos criados pelos seres humanos. É sobre este tema que a presente pesquisa pretende versar.
Hoje os riscos se expandem em quase todas as dimensões da vida humana, obrigando-nos a questionar hábitos de consumo e produção. Um dos efeitos deste processo pode ser chamado de "poluição." A poluição sonora parece ser a mais sutil e traiçoeira. Mas, o que é a poluição sonora? É o conjunto de todos os ruídos provenientes de uma ou mais fontes sonoras, manifestadas ao mesmo tempo num ambiente qualquer. (PROGRAMA SILÊNCIO, 2006)
A poluição sonora acontece devido à relação desordenada entre sociedade e natureza. É necessário refletir sobre isso. E o que dizer do ruído? O ruído não esgota o meio ambiente, não "usa" matéria prima, mas degrada-o, deteriora os seres humanos e seus efeitos (auditivos e extra-auditivos) compromete suas relações sociais.
O ruído é considerado um mal urbano, e um efeito ecológico. Pode-se dizer que o atual cenário aponta para um futuro com queda acentuada na qualidade de vida e degradação ambiental. (RIBAS, 2007)
A exposição ao ruído tem seus efeitos: a perda auditiva, o estresse doenças gástricas, mudanças de humor. São sintomas que dificilmente serão correlacionados, por leigos, ao ruído. Desta maneira, por não provocar danos aparentes (afinal a surdez é invisível) o ruído não estaria sendo devidamente percebido e valorado na nossa sociedade.

A problemática ambiental deve redefinir os espaços de inter-relações entre natureza e sociedade, e novas perguntas e respostas podem emanar da ciência, da cultura e da política, quando reflexões forem efetuadas e novos conhecimentos adquiridos.
Neste trabalho pretende-se discutir alguns aspectos da problemática do ruído urbano, particularmente o grau da percepção dos efeitos danosos do ruído para a saúde e para a qualidade de vida dos moradores da comunidade do bairro da Torre, localizada em João Pessoa, quanto aos ruídos produzidos pelas empresas madeireiras situadas nas áreas estudadas. Busca-se ainda considerar os riscos de ordem auditiva e extra-auditiva no cenário da poluição sonora desse bairro.
João Pessoa é uma cidade que vem crescentemente experimentando problemas oriundos do processo de metropolização e urbanização, onde o ruído constante é uma realidade. Com base em dados da Secretaria de Finanças do Município, foi constatado que o bairro da Torre possui um número de vinte e cinco empresas do setor madeireiro, dentro do universo dos bairros da grande João Pessoa.
A partir dessa constatação, sendo a Torre um bairro tradicional, atualmente com forte tendência comercial, mas que preserva áreas tradicionalmente residenciais que resistem às transformações urbanísticas surgiu o interesse de pesquisar como essa população vive neste misto de residências tão próximas a atividades comerciais muitas vezes bastante ruidosas como é o caso das empresas madeireiras.
O objetivo deste trabalho foi caracterizar o ambiente sonoro de duas ruas do bairro da Torre, em João Pessoa, selecionadas de modo intencional, para permitir o estudo comparativo entre uma rua onde se encontra um aglomerado de quatro empresas madeireiras e a outra predominantemente residencial.
O intuito de comparar a comunidade adjacente às duas avenidas referidas foi de investigar o incômodo gerado pela poluição sonora das empresas do setor madeireiro à comunidade da circunvizinhança, bem como avaliar suas queixas de saúde e a forma como as pessoas percebem e reagem a estes sons, fazendo uma comparação entre duas amostras: a da comunidade circunvizinha à primeira rua e a da comunidade circunvizinha a segunda rua.
O problema da presente pesquisa foi, portanto, avaliar como a população residente ou que trabalha (excluindo-se os funcionários das empresas madeireiras) em outros imóveis de atividades produtivas do entorno destas duas avenidas percebiam o ruído urbano nos seguintes aspectos: como fator de risco ambiental e como fator de risco para sua saúde.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa exploratória, desenvolvida através de método quali-quantitativo. No método qualitativo os questionários foram aplicados na comunidade do entorno das duas áreas de medições do ruído, num raio de 60 metros dos pontos de medições. No método quantitativo foram medidos os níveis equivalentes de pressão sonora (LAeq), no exterior dos domicílios, em dois pontos previamente escolhidos das duas avenidas selecionadas. A investigação se dividiu em duas etapas: a pesquisa do nível de ruído e a aplicação de questionários nas duas amostras.
A escolha do bairro foi feita através de levantamento de dados, das empresas cadastradas na Secretaria de Finanças do Município, onde a Torre se encontra em quarto lugar em número de empresas do setor madeireiro. As duas avenidas selecionadas são classificadas pela Prefeitura Municipal de João Pessoa, de acordo com o uso e ocupação do solo, como Zona Comercial de Bairro (ZB), segundo dados levantados na Secretaria de Planejamento (SEPLAN).
Foram observados os aspectos éticos no que diz respeito à pesquisa envolvendo seres humanos em nosso país, conforme recomendação da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde. O protocolo de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sendo aprovado conforme protocolo nº 770/06.
A amostra constituiu-se de dois grupos de 29 pessoas, perfazendo um total de 58 participantes. O primeiro grupo foi formado por pessoas que moravam e/ou trabalhavam no entorno das empresas madeireiras e estavam expostos aos efeitos nocivos das respectivas marcenarias e/ou serrarias. No segundo grupo, eram apenas pessoas envolvidas em moradias e/ou pontos comerciais, do mesmo bairro, sem atividades madeireiras em suas proximidades. A finalidade é de fazer um estudo comparativo entre ambos os grupos, avaliando a forma como ambos são afetados.
As medições do nível equivalente de ruído foram realizadas de acordo com as recomendações da NBR 10151, que estabelece que o equipamento possua recursos para medição de Nível de Pressão Sonora Equivalente (LAeq), em decibels ponderado em escala "A" (dBA), no modo *fast*. Foram realizadas trinta leituras em cada ponto de medição, com intervalos de dez segundos entre uma leitura e outra, conforme a IEC 60804.

As medições oficiais de ruído foram realizadas pela equipe técnica da Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMAM, que utilizou um medidor de ruído tipo decibelímetro digital da marca MINIPA, modelo MSL-1351 C calibrado de acordo com as recomendações do fabricante. O período de realização foi entre os meses de junho e setembro de 2009.
A coleta de dados referiu-se tanto aos dados subjetivos quanto aos dados objetivos com vistas a uma confrontação dos diferentes materiais obtidos. Foi compreendida por duas formas: de um lado, as entrevistas com a comunidade do entorno às avenidas do presente estudo, de outro lado, uma análise ambiental dos níveis equivalentes de ruído (LAeq), nas avenidas Miguel Santa Cruz, no trecho onde se localizam quatro marcenarias e na avenida Professor Paredes, trecho residencial.
Todas as informações colhidas foram transformadas em um banco de dados para processamento e análise. As informações contidas no banco de dados foram transferidas para um pacote estatístico (SPSS - Statistical Package for Social Science, versão 11), onde em conjunto com o programa "*Excell*", procedeu-se uma análise descritiva e inferencial dos dados. Na análise quantitativa dos dados (medição de ruído) foi utilizado o testes T de Student, da diferença entre duas médias. Para a análise qualitativa dos dados (análise dos questionários) foram utilizados os métodos de inferência, o teste de hipótese, o teste Qui-Quadrado e teste exato de Fisher.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise estatística dos dados foi utilizado o teste T *Student* da diferença entre duas médias para validar os resultados dessa medição. Trata-se de um teste paramétrico, pois exige conhecimento dos parâmetros da população, utilizado para verificar a diferença observada entre duas médias obtidas de amostras não relacionadas.
Medições do ruído na Avenida 1 efetuadas pela equipe técnica SEMAM/PMJP foram expostos e comparados as medições de ruídos na avenida onde se concentram as madeireiras. Os resultados indicam LAeq, (Nível médio equivalente de pressão sonora) de mínimos de 61,8 dB e máximos de 74,7 dB.
O resultado da Avenida 2 após comparados aos valores das medições de ruídos obtidas pela SEMAM/PMJP, indicam valores em LAeq, (Nível médio equivalente de pressão sonora) em mínimos de 65,2 dB e máximos de. 77,2 dB
Analisando-se o resultado do teste t para comparação das medições do ruído na avenida 1 e 2, constata-se que o teste foi significativo ao nível de 5% de significância (p-valor menor do 0,05), ou seja, existe diferença significativa entre as duas medições.
Todas as medições de ruído ultrapassam os 55 dB(A) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (2000), pela NBR 10151 da ABNT (2000) e pela Lei Municipal de João Pessoa nº 29 de 05 de agosto de 2002, para o período diurno, de acordo com a zona urbana da área estudada. Tais valores podem ocasionar problemas físicos de origem extra auditiva, ou seja, em outras partes do organismo bem como problemas de ordem psicológica.
São apresentados na Tabela 1 o número de casos com seus respectivos percentuais, dos problemas de saúde presentes nas comunidades circunvizinhas às áreas de medição do nível equivalente de ruído (LAeq), segundo o local onde moram e/ou trabalham.
Pode-se observar na Tabela 1 que, comparando-se os problemas de saúde apresentados pelos entrevistados da região das duas avenidas, as pessoas que estão mais expostas aos ruídos das marcenarias / serrarias, ou seja, as que moram e/ou trabalham no entorno da avenida 1, apresentam um maior percentual de casos de: cansaço (59,1%), alergia (65,0%), pressão alta (53,3%), dor de cabeça constante (66,7%), problemas gastrintestinais (54,5%), problemas circulatórios (60,0%), zumbidos (66,7%) e problema respiratório (60,0%), ficando, portanto, um maior percentual dos demais problemas para os entrevistados do entorno da avenida Professor Paredes. Vale destacar que o número maior de indivíduos com queixas de vários problemas de saúde estão na avenida 2.

Tabela 1 - Problemas de saúde apresentados pelos entrevistados

Problemas de Saúde	Avenida 1		Avenida 2		Total
	Casos	%	Casos	%	
1 Alteração da visão	16	43,2	21	56,8	37
2 Ansiedade	16	47,1	18	52,9	34
3 Estresse	16	48,5	17	51,5	33
4 Incômodo ao barulho	10	41,7	14	58,3	24
5 Cansaço*	**13**	**59,1**	**9**	**40,9**	**22**
6 Alergia*	**13**	**65,0**	**7**	**35,0**	**20**
7 Nervosismo	9	47,4	10	52,6	19
8 Irritabilidade	8	47,1	9	52,9	17
9 Pressão alta*	**8**	**53,3**	**7**	**46,7**	**15**
10 Dor de cabeça constante*	**10**	**66,7**	**5**	**33,3**	**15**
11 Dificuldade de concentração	6	42,9	8	57,1	14
12 Perda de audição	5	45,5	6	54,5	11
13 Problemas gastrintestinais*	**6**	**54,5**	**5**	**45,5**	**11**
14 Perturbações do sono	4	40,0	6	60,0	10
15 Problemas circulatórios*	**6**	**60,0**	**4**	**40,0**	**10**
16 Dificuldades de compreensão de fala	3	37,5	5	62,5	8
17 Zumbidos*	**4**	**66,7**	**2**	**33,3**	**6**
18 Problema respiratório*	**3**	**60,0**	**2**	**40,0**	**5**
19 Problemas cardíacos	1	25,0	3	75,0	4
20 Nenhum	1	100,0			1

Na Tabela 2, observa-se o número de casos, bem como as respectivas porcentagens dos tipos de ruídos, segundo o local, que mais incomodam os que moram e/ou trabalham na região.
Comparando-se as porcentagens de reclamações dos mesmos ruídos no cruzamento dos dados nas duas avenidas, dentre todos os ruídos reclamados pelos entrevistados do entorno da avenida 1, o único que apresenta um maior percentual em relação ao da avenida 2 é o ruído das marcenarias/serrarias (85,7%). Tal dado é justificado pelo fato de que a avenida 2 não possui marcenarias em sua proximidade.
Porém, ao analisarmos os dados da Tabela 2, em relação aos tipos de ruídos urbanos que mais incomodam as comunidades circunvizinhas às duas avenidas, constatamos o maior número de casos com queixas para os ruídos de veículos (carros, ônibus, motos, caminhões). Tal achado contraria a hipótese inicial da pesquisa, de que o ruído das marcenarias\ serrarias era percebido pela comunidade do entorno das marcenarias como fator de maior desconforto acústico em relação aos demais ruídos urbanos e corroboram com as pesquisas de Souza (2000), Zannin (2002), Lacerda (2005) e Ribas (2007),

Tabela 2 - Tipos de ruídos que mais incomodam os entrevistados

Qual o tipo de ruído que mais te incomoda nesta rua?	Avenida 1		Avenida 2		Total
	Casos	%	Casos	%	
1. Ruídos de veículos	10	43,5	13	56,5	23
2. Som ligado	10	45,5	12	54,5	22
3. Nenhum	8	47,1	9	52,9	17
4. Ruído das marcenarias próximas	**6**	**85,7**	**1**	**14,3**	**7**
5. Ruído de outros pontos comerciais	1	33,3	2	66,7	3
6. Ruído da casa dos vizinhos	1	33,3	2	66,7	3
7. Ruído de animais	1	50,0	1	50,0	2
8. Ruído de construções	-	-	1	100,0	1

4. CONCLUSÕES

A partir do exposto, podemos afirmar que o ruído se transformou numa preocupação global na sociedade contemporânea, diante dos elevados níveis presentes no cotidiano dos cidadãos, seja no lazer, no trabalho ou mesmo dentro da própria residência.
Para contornar tal conjuntura, considerada pela OMS como um problema de saúde pública, várias são as legislações e regulamentações em diversos países, para tentar solucionar o conflito entre desenvolvimento, agressão ao meio ambiente e qualidade de vida dos cidadãos das urbes, em busca da sustentabilidade ambiental, visto que o ruído foi constatado no decorrer da pesquisa, também como um problema ecológico.
A Comunidade Européia recomenda níveis ambientais de ruído de até 45 dB (A), mas para a Organização Mundial de Saúde, o nível ambiental de ruído deve ser de até 35 dB (A). No Brasil os níveis de ruído recomendados para as áreas urbanas residenciais no período diurno é de 55 dB (A). As duas amostras da comunidade pesquisada no bairro da Torre, ou seja, a da avenida Miguel Santa Cruz e da avenida Prof. Paredes estão expostas, de acordo com as medições realizadas a níveis de ruído superiores aos que foram citados anteriormente.
Porém, a população do entorno das madeireiras, correspondente à amostra de 28 pessoas, não percebem e não associam os problemas ocasionados pelo ruído à sua saúde, tanto no aspecto auditivo, como extra-auditivo, apesar de existirem diversas queixas de saúde, tais como: ansiedade, estresse cansaço, irritabilidade, dentre outras.
Constata-se que o ruído gerado pelas marcenarias não se destacou em relação aos ruídos ocasionados pelas outras fontes sonoras como era esperado, ficando na “sombra” do ruído de tráfego de veículos. Talvez este seja o fator que realmente provoque impacto sonoro na população do bairro da Torre, corroborando com os achados de outras pesquisas sobre poluição sonora no habitat urbano.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERTI, P.W. Deficiência Auditiva Induzida pelo Ruído. In: LOPES FILHO, O.; CAMPOS, C.A.H. (Org.). Tratado de Otorrinolaringologia. São Paulo: Rocca, 1994.

ABNT. NBR 10151. Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução 001, 1990. Estabelece, em âmbito nacional, normas reguladoras da poluição sonora. Brasília, DF, 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2007.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2007.

BRASIL. Lei 7.347, de 24 de julho de 1985. Dispõe sobre a disciplina da ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2007.

BRASIL. Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2007.

BRASIL. Ministério da Justiça. CONTRAN. Resolução nº 35, de 21 de maio de 1998. Estabelece método de ensaio para medição de pressão sonora por buzina ou equipamento similar que se referem no Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 06 fev.2008.

CAMPOS, A.C.A.; CERQUEIRA, E.A.; SATTLER, M.A. Ruídos urbanos na cidade de Feira de Santana. Sitientibus, Feira de Santana, v.28, p.21-35, jan./jun.2003.

COGHLAN, A. Dying for some quiet: The truth about noise pollution. Revista New Scientist, 22 ago. 2007.
FÉLIX, S. S. S. Análise do ruído ocupacional em odontologia: medidas de prevenção e implicações para a saúde de profissionais atuantes. 2005, 135 f. Tese (Doutorado em Odontologia em Saúde Coletiva) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.
FIORINI, A.C. O ruído é um vício. Ciência e Tecnologia - Revista Época, São Paulo, 10 ago. 1998.
FRANCO, E.S.; RUSSO, I.C. Prevalência de perdas auditivas em trabalhadores no processo admissional em empresas na região de Campinas /SP. RBORL, São Paulo, v. 67, n. 5, set 2001.
HUNGRIA, H. Otorrinolaringologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 489 p.
JOÃO PESSOA. Lei Complementar nº 07 de 17 de agosto de 1995. Código Municipal de Posturas do Município. João Pessoa: Prefeitura Municipal/ SEPLAN, 1995.
JOÃO PESSOA. Lei Municipal nº 29 de 05 de agosto de 2002. Código Municipal De Meio Ambiente do Município. João Pessoa: Prefeitura Municipal/ SEMAM, 2002.
JOÃO PESSOA. Decreto Nº 4793, de 21 de abril de 2003. Regulamenta a Lei Complementar nº 029 , de 05 de agosto de 2002, estabelece padrões de emissões de ruídos e vibrações, bem como outros condicionantes ambientais e outras providências. João Pessoa: Prefeitura Municipal/ SEMAM, 2002.
LACERDA, A.B.M.; et al. Ambiente urbano e percepção da poluição sonora. Revista Ambiente e Sociedade, Campinas, v.8, n.2, jul./dez. 2005.
PARAÍBA. Decreto Nº 15.357, de 15 de junho de 1993. Estabelece padrões de emissões de ruído e vibrações, bem como outros condicionantes ambientais e dá outras providências. João Pessoa: SUDEMA. 1993.
PINTO, A.S.; et al. O ruído urbano e a saúde auditiva. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 30 jun. 2006.
PORTO, S. Sustentabilidade na Arquitetura. Em nome da sobrevivência humana. Boletim Informativo. Instituto de Arquitetura do Brasil – IAB, São Paulo, mar./abr. 2005.
PROGRAMA Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO. Disponível em: <www.ibama.gov.br/silencio>. Acesso em 18 set. 2006.
RIBAS, A. A percepção dos efeitos da poluição sonora em uma região da cidade de Curitiba. 2007 Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). UFPR, Curitiba.
_____. Poluição sonora: objeto de estudo da ecologia? Revista Fonoaudiologia Brasil. v. 4, n.2, p. 1- 4. 2006.
SANTOS, U. P.; MORATA, T.C.. Aspectos de Física. In: _____. Ruído: riscos e prevenção. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999. Cap.2. p.7-24.
_____. Efeitos do ruído na audição. In:_____. Ruído: riscos e prevenção. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999. Cap. 4. p. 43-52.
ZANNIN, P.H.T.; et al. Incômodo causado pelo ruído urbano à população de Curitiba, PR. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.36, n.4, ago. 2002..

Análise dos acidentes na construção
Analysis the construction accidents

Madureira dos Reis, Cristina
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Escola de Tecnologia e Gestão, Departamento de Engenharias, Quinta dos Prados, 5001 – 801 Vila Real, crisreis@utad.pt;

RESUMO
O estudo baseou-se na análise de acidentes graves ou mortais na construção em Portugal. Os dados foram recolhidos na ACT, pela análise dos inquéritos oficiais num período de três anos. Criou-se um modelo de análise, ao qual se aplicaram testes para investigar a correlação existente entre as variáveis que caracterizam os acidentes. Esta análise permitiu obter uma síntese estatisticamente justificada dos cenários com riscos mais elevados.
Palavras-chave: *Indicadores de risco, acidentes na construção, segurança na construção e probabilidade de ocorrência*

ABSTRACT
The study was based on the analysis of fatal labour accidents in construction in Portugal. The data has been collected from the Labour Inspection Office files with the analysis of the official inquiries of labour accidents during three years. From this data emerged a data-base that, together with the model of analysis, has served as a test for a set of applied tests of hypotheses to verify a possible correlation between the variable that originates the accidents. This analysis allowed the formulation of innumerable recommendations to improve safety in construction sites. These indicators of risk are related with the probabilities of occurrence of fatal labour accidents in construction. With the conclusion of this study it is intended to elaborate a useful tool in the planning of the supervision/control and coordination of construction safety using these risk indicators.
Keywords*: Risk indicator, Construction accidents, Construction safety and accident probability*

1. INTRODUÇÃO
O estudo baseou-se na análise de acidentes de trabalho no sector da construção graves e mortais em Portugal. Os dados foram recolhidos na delegação central da Autoridade para as Condições de Trabalho, pela análise dos inquéritos dos acidentes de trabalho. O objectivo deste trabalho centra-se na investigação dos dados estatísticos de acidentes na construção referentes aos anos de 2000, 2001 e 2002. Através da análise dos inquéritos dos acidentes de trabalho na construção referente aos três anos, pretendeu-se identificar os perfis de perigosidade dos acidentes, de forma a saber quais as causas. Definiram-se, durante o estudo, as variáveis principais que caracterizam o acidente. Criou-se uma base de dados e um modelo de análise, baseado numa série de questões, em torno do acidente, às quais se pretendia responder. Através da análise de correspondências múltiplas identificaram-se os indicadores de risco que caracterizam os acidentes. Estes estão relacionados com as probabilidades de ocorrência de acidentes de trabalho na construção. Com a conclusão deste estudo, pretendeu-se elaborar uma ferramenta útil no planeamento da fiscalização e da coordenação de segurança, usando estes indicadores de risco como aprendizagem para evitar posteriores acidentes.

2. METODOLOGIA
Estudaram-se setecentos e nove acidentes na construção ocorridos nos anos de 2000, 2001 e 2002. Destes acidentes quatrocentos e dezanove são mortais e duzentos e noventa são graves. Os acidentes estudados são referentes aos inquéritos do sector da construção da Autoridade para as Condições de Trabalho. Os acidentes de trabalho mortais e alguns graves, de acordo com o artº. 24 do decreto-lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, devem ser comunicados à ACT pelas empresas, no mais curto prazo possível, não podendo este exceder as 24 horas. Após esta comunicação a ACT desloca-se ao local do acidente e elabora o inquérito, a fim de averiguar as causas do mesmo.
A recolha de dados demorou três anos a fazer nos serviços centrais da Autoridade para as condições de trabalho em Portugal. Destes inquéritos foram extraídas informações importantes, que permitiram criar a base de dados e identificar as respectivas variáveis relevantes. Para a elaboração deste estudo foi necessário recorrer a análise estatística, cujo objectivo fundamental foi a recolha, a compilação, a análise e a interpretação de dados. As variáveis que caracterizam o acidente são vinte e quatro: gravidade, hora, dia, estação ano, factor material, consequência, profissão, idade, avaria do equipamento, dimensão da empresa, região, nacionalidade, equipamentos de protecção colectiva, medidas preventivas infringidas, organização do trabalho, implementação do plano de segurança e saúde, existência de pessoal afecto à segurança, tipo de empregador, situação no emprego, tarefa a executar, sub-tarefa, tipo de obra, tipo de trabalho e tempo de serviço. Estas variáveis são todas do tipo qualitativo numa escala nominal, com excepção da idade, tempo de serviço em dias e número de trabalhadores. Estas excepções das variáveis foram transformadas em qualitativas, passando-as a categorias aonde, por exemplo, a última passou a designar-se por dimensão da empresa.

3. MODELO DE ANÁLISE
Em função do tipo de variáveis, averiguou-se qual seria o método de análise de dados multivariados a utilizar. Da análise da base de dados obtida, conclui-se que desta fazem parte um conjunto de vinte e quatro variáveis ou factores que influenciaram, de uma maneira ou de outra, a ocorrência dos acidentes. Para proceder à análise estatística usou-se o programa comercial SPSS. Numa primeira análise aplicou-se o teste de independência de Qui-quadrado, baseado em tabelas de contingência, para estudar a dependência das variáveis duas a duas. Numa fase mais avançada do estudo recorreu-se à análise estatística multivariada, que incluiu os métodos de

análise das relações entre as variáveis múltiplas para explorar relações de dependência e relações de interdependência. A análise de correspondências múltiplas (ACM) é particularmente adequada para explorar associações entre variáveis múltiplas categorizadas. Neste caso em particular, para compilar e para interpretar melhor os resultados obtidos escolheram-se conjuntos de variáveis em função da característica a analisar que permitisse caracterizar alguns cenários frequentes de acidentes. Na aplicação da análise de correspondências múltiplas o que se obteve foi uma caracterização dos acidentes mais frequentes por categorias das variáveis.

4. RECOMENDAÇÕES E PRECAUÇÕES DA SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO

A análise bivariada engloba testes e medidas de associação que dependem do tipo de dados em estudo. Recorreu-se às tabelas de contingência para analisar a independência das variáveis tomadas duas a duas, efectuando o teste não paramétrico, designado de teste de independência do Qui-Quadrado. As tabelas de contingência, não são mais que uma tabela de dupla entrada, em que uma variável entra em linha e outra em coluna e faz cruzamento com as categorias das variáveis duas a duas.

O objectivo do teste consiste em verificar se as variáveis são ou não relacionadas entre si. A análise vai ser feita para o nível de significância de 5% (o teste é unilateral à direita). Através do valor de prova averiguar-se-á o risco de rejeição de uma hipótese nula verdadeira: quanto mais pequeno for o valor de prova, menor é o risco de tomar a decisão de rejeitar a hipótese H0 e de a mesma ser verdadeira. Este teste é então constituído pelas seguintes hipóteses:

H0: As variáveis são independentes

H1: As variáveis não são independentes

As combinações que se vão estudar consistem em verificar se as variáveis estão correlacionadas entre si. Quanto aos resultados vêm apresentados da seguinte forma:

$\chi 2$ (n) = ET, p = k.

Sendo que:

$\chi 2$ – Teste de independência do Qui-Quadrado baseado nas tabelas de contingência;

(n) – Número de graus de liberdade;

ET – Valor da estatística de teste;

p – Valor de prova;

k – Valor de prova.

Logo para $\alpha = 0,05$ (nível de significância de 5%), o resultado do teste é o seguinte:

1) Se Valor de prova ≤ 0,05, significa que se rejeita H0 e que se aceita H1;

2) Se Valor de prova > 0,05, significa que não se rejeita H0.

O valor da estatística de teste de Qui-Quadrado só é valido quando se cumprirem as suas condições de aplicabilidade que são as seguintes:

- Não mais de 20% das células tiverem uma frequência esperada inferior a 5;
- Nenhum dos valores esperados for inferior a 1.

As variáveis em análise referem-se à caracterização do acidente e são vinte e quatro. As variáveis são as seguintes: Gravidade, Hora do acidente, Dia do acidente, Estação ano, Factor material, Consequência, Profissão do trabalhador, Idade do trabalhador, Avaria do equipamento, Dimensão da empresa, Região, Nacionalidade do trabalhador, Equipamento de protecção colectiva, Medida preventiva infringida, Organização do trabalho, Plano de Segurança e Saúde, Pessoal afecto à segurança, Tipo de empregador, Situação no emprego, Tipo de tarefa, Tipo de sub-tarefa, Tipo de obra, Tipo de trabalho, Tempo de serviço.

As perguntas que se escolheram tiveram como objectivo responder às várias questões, de modo, a que se cruzassem todas as variáveis de forma a se obter uma matriz de dependência. Essa matriz é obtida através dos resultados da aplicação do teste de independência do Qui-quadrado. Por exemplo uma das perguntas do modelo de análise centrada nas variáveis e nos acidentes é: Pergunta de partida: Será que a dimensão da empresa tem influência no tempo de serviço? Resposta: a dimensão da empresa tem influência significativa no tempo de serviço. Após aplicação do teste o resultado é o seguinte: $\chi 2$ (21) = 83,607, p=0,000). Todo este trabalho de análise e de aplicação do teste de independência foi elaborado para cada variável cruzada com uma outra variável, de forma a se obter uma matriz de dependência. Para uma fácil interpretação da matriz, mediante o nível de confiança obtido atribui-se números de 0 a 5, mediante o grau de probabilidade de ocorrência de acidente. No quadro que se segue apresenta-se a relação existente entre o nível de confiança do teste que nos permite avaliar a dependência das variáveis ao qual se atribui um grau de probabilidade de ocorrência do acidente.

Tabela 1 – Escala de probabilidades de ocorrência de um acidente na construção

Tipo de Probabilidade	Escala	Nível de confiança (Nc)
Probabilidade muito baixa	0	Nc< 80%
Probabilidade muito baixa	1	80% ≤ Nc < 85%
Probabilidade baixa	2	85% ≤ Nc < 90%
Probabilidade média	3	90% ≤ Nc < 95%
Probabilidade alta	4	95% ≤ Nc < 99%
Probabilidade muito alta	5	99% ≤ Nc ≤ 99,9999%

Para a probabilidade de ocorrência de acidente de 4 e 5, ou seja, entre 95% a 99% de nível de confiança, e entre 99% a 99,999% respectivamente, resultado obtido pela aplicação do teste de Qui-Quadrado com base nas tabelas de contingência elaborou-se uma matriz de correlações. Para cada situação em que se obtém uma probabilidade de ocorrência, de se vir a ter um acidente de 4 e 5, tendo em conta o nível de confiança, está

associada a cada cruzamento com dependência de variáveis as precauções a ter para evitar os acidentes. Essas respostas são obtidas através da análise das tabelas de contingência e chamam a atenção para as combinações mais perigosas. Ou seja, para evitar acidentes os responsáveis pela construção, a entidade executante, os técnicos da entidade executante, a fiscalização e a coordenação de segurança devem estar atentos sempre que essas variáveis de grau de probabilidade elevada se encontrem e ter em atenção as referidas precauções. Essas precauções são retiradas das tabelas de contingência, e são dadas pelas categorias das variáveis combinadas duas a duas mais significativas, ou seja, as que provocam as três situações mais frequentes de acidente. A cada uma destas combinações de variáveis para além das precauções a ter em conta para uma probabilidade de ocorrência de acidente do tipo 4 ou 5, ainda se evidenciou um conjunto de recomendações a ter em conta para evitar os acidentes. Salienta-se que essas recomendações são para a entidade executante, os técnicos da entidade executante, a fiscalização e a coordenação de segurança e são dadas em função do tipo de actividade. Tentou-se foi fornecer uma base de trabalho de carácter generalista, em termos de recomendações que se adapte às várias obras.

A listagem de recomendações referente à matriz global é muito exaustiva, pelo que se apresenta um pequeno exemplo, do que foi feito. Apresenta-se a listagem das precauções referentes à relação de dependência entre o pessoal afecto à segurança e a dimensão da empresa e vêm na linha Q10. Quanto às recomendações a seguir, para evitar o acidente são as referentes à execução do plano de segurança e do pessoal afecto à segurança. A leitura da listagem de precauções refere-se ao caso em que a variável explicativa é o pessoal afecto à segurança, sendo que quando existe coordenador de segurança há mais acidentes quando se trata de grandes empresas, seguindo-se quando são pequenas empresas. Quando o pessoal afecto à segurança é o técnico de segurança há mais acidentes nas micro empresas, seguindo-se as pequenas empresas, bem como quando não existe pessoal afecto à segurança. Quando a variável explicativa é a dimensão da empresa há mais acidentes nas micro empresas quando não existe pessoal afecto à segurança, seguindo-se quando existe técnico de segurança. Nas restantes empresas (pequenas, médias e grandes) os acidentes são mais frequentes quando não existe pessoal afecto à segurança, seguindo-se quando este existe coordenador de segurança.

Tabela 2 – Matriz da relação entre o pessoal afecto à segurança e a dimensão da empresa

Variáveis	Dimensão da empresa (Probabilidade de risco)	Precauções	Recomendações
Pessoal afecto à segurança	5	Q10	A, B

Tabela 3 – Listagem das precauções referentes ao pessoal afecto à segurança e à dimensão da empresa

Posição	Descrição	Perigo 1	Perigo 2
Q10	Coordenador segurança	Grande empresa	Pequena empresa
Q10	Técnico de segurança	Micro empresa	Pequena empresa
Q10	Não tem	Micro empresa	Pequena empresa
Q10	Micro empresa	Não tem	Técnico segurança
Q10	Pequena empresa	Não tem	Coordenador de segurança
Q10	Média empresa	Não tem	Coordenador de segurança
Q10	Grande empresa	Não tem	Coordenador de segurança

Quanto às recomendações são inúmeras e genéricas. Apenas se apresentam algumas das referentes ao exemplo apresentado. Tratando-se de recomendações ao nível do plano de segurança e saúde e ao nível do pessoal afecto à segurança, que de seguida se apresentam.

4.1. Recomendações para o Plano de Segurança de Segurança e Saúde

- Esclarecer o dono de obra da necessidade de mandar executar o plano de segurança na fase de projecto.
- Exigir que o plano de segurança e saúde na fase de projecto passe a ser um projecto de especialidade obrigatório.
- Exigir que o plano de segurança e saúde para a fase de projecto passe a ter um termo de responsabilidade.
- O plano de segurança e saúde na fase de projecto deverá ser tratado em termos de trâmites legais como qualquer outro projecto de especialidade.
- O plano de segurança e saúde na fase de projecto deve conter: Memória justificativa; Desenhos; Mapas de quantidades; Cadernos de encargos; Custos na fase de concurso e Quantidades a mais ou a menos na adjudicação.
- O plano de segurança e saúde na fase de projecto deve possuir cálculos das estruturas provisórias.
- O plano de segurança e saúde na fase de projecto deve possuir desenhos de pormenor da execução das estruturas provisórias.
- Executar as fichas de procedimentos de inspecção de equipamentos de estaleiro e utilizados nas tarefas.
- Aplicar sanções mais severas as entidades empregadoras que tiverem plano de segurança e saúde e não o implementarem.
- Controlar a divulgação do plano de segurança e saúde na fase de obra ao subempreiteiro por parte do coordenador de segurança na fase de obra.

- Controlar a implementação do plano de segurança e saúde em obra por parte do coordenador de segurança na fase de obra.
- O coordenador de segurança deve ter um papel activo na gestão do plano de segurança e saúde e no seu desenvolvimento.
- Deveriam ser criados auditores de segurança devidamente certificados de forma a regulamentar a verificação da implementação dos planos de segurança e saúde na fase de obra.

4.2. Recomendações para o Pessoal Afecto à Segurança

- Os técnicos de segurança devem obrigatoriamente pertencer aos quadros técnicos da entidade executante a tempo integral.
- Os técnicos de segurança de nível III e V, que exerçam actividade na construção devem ter obrigatoriamente formação adicional na área da construção, para além da sua formação exigida para obtenção do CAP de técnico de segurança.
- As fichas de procedimentos de inspecção e de prevenção devem ser realizadas pelo técnico de segurança, verificadas pelo director de obra e validadas pelo coordenador de segurança e com conhecimento da fiscalização.
- Todos os intervenientes em obra devem ter um papel activo na implementação da segurança em obra.
- As competências da fiscalização devem ser as seguintes:
- Fase de Contratação: Organização e Revisão de Projecto (deve fazer a validação técnica do PSS da fase de projecto); Organização do Concurso, Selecção e Contrato (deve integrar no programa de concurso exigências em matéria de segurança na construção, sendo este um dos critérios de selecção);
- Fiscalização da Empreitada: Conformidade; Custos; Planeamento; Informação / Projecto; Licenciamento / Contrato; Segurança (verificação ou acompanhamento da implementação do PSS); Qualidade; Ambiente; Coordenação da Obra, tendo em conta a gestão integrada da segurança, ambiente e qualidade.
- O coordenador de segurança e saúde na fase de projecto deve assessorar o coordenador de projectos e obras "project manager". Sempre que possível este deve ser a mesma pessoa.
- O coordenador de segurança deve ter capacidade de coordenar equipas de trabalho.
- O Coordenador de Segurança e Saúde do projecto em relação ao de obra deve ter qualificação técnica mais elevada, capacidade de coordenar equipas e honorários diferentes.
- Pode-se comparar a exigência da actividade do Coordenador de Segurança e Saúde na fase de Projecto ao do coordenador de projectos e obras "project manager" e a actividade do Coordenador de Segurança e Saúde na fase de obra à da fiscalização.

5. CONCLUSÕES

Depois de analisados os setecentos e nove acidentes de trabalho na construção apresentaram-se algumas conclusões relativas a indicadores de risco potencialmente relevantes. Pretende-se que este levantamento contribua para a diminuição de acidentes graves ou mortais na construção. Neste grupo estudado quatrocentos e nove acidentes dos acidentes são mortais, sendo os restantes graves. Através da análise do comportamento da associação das variáveis duas a duas, pela aplicação do teste de Qui-Quadrado, para um nível de confiança de 95%, obtiveram-se as precauções a ter para evitar os acidentes. Com base nessas precauções e no conhecimento através da leitura dos acidentes compilou-se um conjunto de recomendações generalistas para cada uma dessas combinações de probabilidade de ocorrência alta ou muito alta de acidente. Em suma, pretende-se criar uma ferramenta de trabalho útil quer para entidade executante, quer para os técnicos da entidade executante, fiscalização e coordenação de segurança.

Para reforçar esta combinação das variáveis duas a duas, escolheram-se grupos de variáveis dependentes entre si e que permitissem explicar temas relacionados com os acidentes, a fim de aplicar métodos multivariados. Neste caso recorreu-se à análise correspondências múltiplas (ACM), que permite retirar cenários de acidentes mais frequentes, através da associação mais relevante entre as categorias das múltiplas variáveis. Após fazer uma análise cuidada da ACM tentam-se identificar os perfis tipos de acidentes, que se representam por círculo, no qual se apresentam as categorias das variáveis com associações fortes. Apresenta-se um exemplo da aplicação da análise de correspondências múltiplas que foram elaboradas ao longo deste estudo para reforçar as precauções e recomendações, e mais concretamente as conclusões. Um dos conjuntos de variáveis escolhidas para caracterizar a gestão de actividade é: Factor material (Factor_material_r3), Consequência (Consequência_Acidente_r3), Tarefa (Tarefa_r2), Sub-tarefa (Sub-tarefa_r3), Tipo de obra (Tipo_Obra_r), Medidas preventivas infringidas (Medidas_preventivas_infringidas_r2) e Gravidade.

Aplicando a análise de correspondências múltiplas a este conjunto de variáveis e observando a figura seguinte, verifica-se que existem quatro grupos de componentes com associações mais fortes. Os pontos dizem respeito às categorias das várias variáveis, e surgem onde são mais predominantes. Através dos aglomerados de pontos conseguem identificar-se grupos de indivíduos com as mesmas categorias que são agrupados através de bolas, com base no conhecimento adquirido da base de dados e das medidas de descriminação. Após aplicação da análise de correspondências múltiplas às variáveis que integram a gestão da actividade e depois de tratado o gráfico constatou-se que existem quatro grupos, neste caso concreto. Num primeiro grupo verifica-se que os acidentes por soterramento ocorrem sempre por desprendimento de terras e por falta de entivação da vala. Noutro grupo, tem-se que a maior parte dos acidentes em obras de infra-estruturas, em que a tarefa e a sub-tarefa são a execução de infra-estruturas, estes ocorrem por não se efectuar corte de energia eléctrica, dando origem à electrocussão ou electrização dos trabalhadores. Um terceiro grupo é em obras de vias, os acidentes mais frequentes são com máquinas, nos trabalhos de pavimentação, dando origem ao atropelamento e por outro lado quando se está a fazer a desmontagem do estaleiro ou manutenção de equipamento, os acidentes são mais frequentes quando a sua sub-tarefa é a execução da movimentação de cargas, por falta de inspecção dos

equipamentos, por falta de equipamentos de protecção colectiva ou por falta de sinalização sonora no equipamento e por falta de organização e limpeza do estaleiro. No quarto grupo verifica-se que os acidentes são mais significativos nos edifícios de habitação por falta de equipamento de protecção individual, sendo estes mais graves do que mortais. Nos pavilhões os acidentes são mais expressivos quando a tarefa e a sub-tarefa é a execução de coberturas, tendo como consequência a queda em altura. Nas moradias os acidentes são mais frequentes na execução de revestimentos. Por sua vez, nas obras de arte, os acidentes são mais significativos, quando a tarefa são a execução de obras de arte e de estruturas de betão armado e a sub-tarefa a betonagem e a execução de estrutura de betão armado, tendo como consequência a queda em altura.

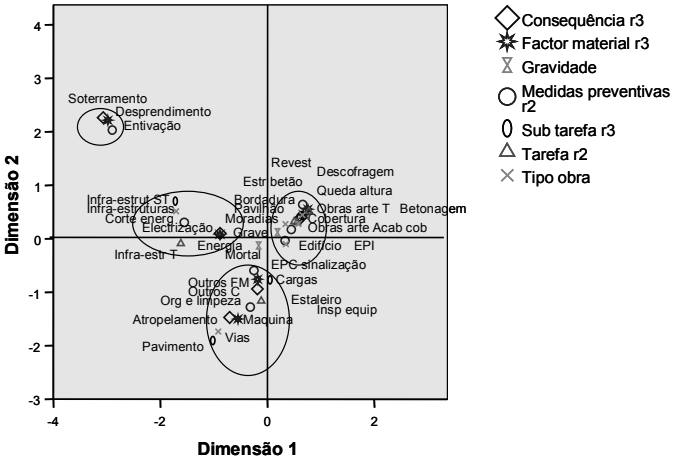


Figura 1 – Análise de Correspondências Múltiplas sobre a gestão de actividade

Muitas conclusões se podem extrair da análise das precauções retiradas da análise e aprendizagem dos acidentes. No entanto as principais conclusões têm a ver com a dimensão das empresas e com a existência de recursos humanos ligados à prevenção. As empresas de pequena e média dimensão precisam de mais fiscalização e apoio de modo a melhorarem os padrões de segurança. Duas das lacunas evidentes são a ausência de coordenador de segurança e de planos de segurança adequados nas obras com acidentes. No que se refere ao plano de segurança, este existe apenas em cento e vinte obras devidamente adaptado à obra, em cento e dezassete existe apenas para cumprir a legislação em vigor, nem sequer é implementado e nas restante quatrocentos e duas obras não existe. A idade dos trabalhadores, bem como o tempo de serviço estão relacionados com a ocorrência dos acidentes. O perigo de existir um acidente cuja consequência seja a morte aumenta com a idade do trabalhador. Quando o trabalhador está há menos de um mês na empresa sofre mais acidentes, bem como se já está há mais de quatro anos na empresa. A rotina no trabalho acaba por prejudicar.

Convém ter especial atenção aos acidentes de trajecto de casa para o trabalho, ou do trabalho para casa, pois representam 7% dos acidentes mortais no sector da construção. Recomenda-se que o transporte de trabalhadores para o local de trabalho seja realizado por pessoal habilitado para o efeito e que este esteja em boas condições físicas. Existem ainda outros factores como os de carácter sazonal como os períodos de verão e os depois do almoço. Constatou-se, que os acidentes de trabalho ocorrem com mais frequência da parte da tarde. Para melhorar a eficácia dos planos de segurança devem se ter em consideração as precauções e recomendações obtidas para as situações de probabilidade alta e muito alta de ocorrência de acidente. Por outro lado o Plano de segurança deve ser visto como um projecto de especialidade importante. Também se constatou que havia muitos acidentes por colapso das estruturas provisórias, pelo que se recomenda que os cálculos das estruturas provisórias sejam feitos obrigatoriamente na fase de projecto acompanhadas pelo termo de responsabilidade do técnico que os elaborou.

6. AGRADECIMENTOS

Agradece-se a colaboração da ACT na disponibilização dos inquéritos de acidentes de trabalho no sector da construção para consulta e da Prof. Helena Carvalho do ISCTE, nos ensinamentos em estatística e na análise multivariada de dados.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Reis, Cristina. (2008). *Dissertação para obtenção do grau de doutor em engenharia civil – Melhoria da Eficácia dos Planos de Segurança na Redução dos Acidentes na Construção*. FEUP

Guimarães, Rui Campos & Sarsfield Cabral, José A. (2004). *Estatística*. Edição revista, Mc Graw Hill

Pestana, Maria Helena & Gageiro, João Nunes. (2003). *Análise de dados para ciências sociais – A complementaridade do SPSS*. 3ª Edição, Revista e aumentada, Edições Sílabo Lda.

Carvalho, Helena. (2007). *Apontamentos de Análise de Correspondências Múltiplas*. Pós graduação em análise de dados para ciências sociais. ISCTE.

Human Exposure to Indoor Air: the Portuguese Case

Madureira, Joana[a]; de Oliveira Fernandes, Eduardo[b]
[a] IDMEC-FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, Porto, e-mail: jvm@fe.up.pt
[b] IDMEC-FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, Porto, e-mail: eof@fe.up.pt

Abstract
People nowadays are exposed to a multitude of chemical, physical and biological stressors in their different environments, in some of which incur in significant health risks, in particular vulnerable groups such as children and the elderly. Human exposure to environmental contaminants occurs via various pathways (air, water, food) and routes of entrance (inhalation, ingestion and dermal). There has been a growing concern regarding the hazardous effects of exposure to poor indoor air quality (IAQ) on health. People is estimated to spend 90% of their life time indoors and several studies have shown that the concentration levels for many pollutants (e.g. environmental tobacco smoke, volatile organic compounds, bacteria, fungi) can often be several times higher indoors than outdoors. Many health effects have been presented as having evidence of being caused or aggravated by poor IAQ: respiratory allergies and asthma; lung cancer; cardiovascular diseases; chronic obstructive pulmonary disease; (upper and lower) respiratory infections/symptoms and acute intoxication. While IAQ only recently caught the interest of public authorities, namely at the European level, the undertaking of policies has been revealed to be quite complex as they involve a wide spectrum of actors, beyond the citizens as building users and as consumers. The objectives of this paper, based on a scientific literature review, are to highlight the understanding of the health impacts of IAQ on humans and to characterize the human exposure to indoor air taking the possible lessons for the implementation of policies in Portugal.
Keywords: *Human exposure, indoor air quality, health effects, control strategies, policies*

1. INTRODUCTION

Exposure to indoor air is the result of the contact with a wide spectrum of pollutant substances indoors with the most different concentrations (estimated dose) for certain time duration (time spent) (Wilson W. et al., 2000). Knowing that the personal breathing activity is of about 20 m^3 of air per day, the level of exposure to indoor air will depend on the part of the day time spent indoors. The importance of the exposure to indoor air results from the fact that it is estimated that people spend on average over 90% of their time indoors. According to EXPOLIS project (Hänninen O. et al., 2004) average time spent indoors by European urban populations in different microenvironments was 22.3 hours/day or 93%, which does not include time spent in transit.

That justifies the fact that it has been further recognized that more attention must be paid to indoor exposures to indoor air pollution at the policy making level in order to 1) better characterise, understand and assess the contribution of indoor spaces to environmental related diseases; and 2) set up coherent strategies regarding the elimination or the reduction of those exposures. It is to be noticed that indoor air originates, in principle, from outdoors, carrying outdoor air contaminants indoors yet with varying degrees of penetration. Therefore, the air pollution outdoors most probably will reach indoors where it will be more pernicious as the time spent indoors is much higher than outdoors (notion of exposure). In addition, indoor environments contain themselves different sources of contaminants, which may tend to lead to quite higher exposure levels; concentrations being, sometimes, 10 or 20 times higher (e.g. formaldehyde) than the respective outdoor air levels.

The combination of the generally higher indoor concentrations and the overwhelming fraction of time spent indoors results in the overall domination of indoor air in air pollution exposures, and their respective health consequences, regardless of whether the sources are indoors or outdoors. In addition, people who may be exposed to indoor air pollutants for the longest periods of time are often those most susceptible to the effects of indoor air pollution. Such groups include the children, the elderly and the chronically ill, especially those suffering from respiratory or cardiovascular disease (Madureira J. et al., 2009).

This paper builds on the broad scientific works developed during the last years through national and/or international exposure to indoor air research projects and other studies, and aims to highlight the understanding of the health impacts of IAQ on humans and to characterize the human exposure to indoor air taking the lessons possible from the implementation of policies in Portugal in what regards IAQ. Its structure follows the EnVIE project method (Oliveira Fernandes E. et al., 2008) starting from the most pronounced indoor air related health outcomes (which have often also other sources and causes), then identifying the most widespread indoor air exposures which are likely to cause these health outcomes, and the most common sources which dominate the indoor air exposures to end with the identification of the strategies and policies needed. As an application, the most important strategies to control/mitigate human exposure to indoor air pollutants are addressed and some main cases/lessons regarding the implementation of IAQ Portuguese policies are presented.

2. INDOOR AIR EXPOSURE

2.1 Health effects

A literature review of the most relevant medical scientific data has put into evidence the links between indoor air exposure and related health effects. The following diseases have been individuated as being caused or aggravated by poor IAQ: respiratory allergies and asthma symptoms; lung cancer; cardiovascular diseases (CVD); chronic obstructive pulmonary disease (COPD); (upper and lower) respiratory infections/symptoms and acute intoxication (Oliveira Fernandes E. et al., 2008).

A recent report on the Indoor Assessment of Indoor Air Quality (IAIAQ) elaborated by Jantunen M. et al. (2010) establish the exposure–health relationship models that link the diseases/symptoms to the exposures, presented in Table 1.

Table 1-Exposure-health relationship models used in IAIAQ project (Jantunen M. et al., 2010)

Disease/symptom	Exposure agent	Model
Respiratory allergy and asthma	Bioaerosols, particulate matter, volatile organic compounds, environmental tobacco smoke.	Attributable fraction
Lung cancer	Radon, particulate matter of ambient and indoor combustion origin, environmental tobacco smoke.	Dose-response Attributable fraction
Cardiovascular disease	Particulate matter of ambient and indoor combustion origin, environmental tobacco smoke.	Dose-response
Chronic obstructive pulmonary disease	Particulate matter of ambient and indoor combustion origin, environmental tobacco smoke.	Attributable fraction
(upper and lower) respiratory infections	Home dampness, environmental tobacco smoke.	Attributable fraction
Intoxication	Carbon monoxide.	Incidence

2.2 Exposure agents

Several studies have been conducted for the last ten years with the aim of selecting the pollutants that deserve to receive special attention by future policies, either because they are more present indoors but, also, because their negative impact on health is known. The little knowledge on the toxic effects of many substances that can be found indoors is an obstacle to go further but it is very difficult to have relevant toxic studies for the levels of concentrations that can be found indoors. Then, the reasonable attitude is to deal with those pollutants which effect is known. It is relevant the coincidence of the different listings, initiated with the INDEX study (Kotzias D. et al., 2005) for chemicals and very recently completed for particulate matter (Arvanitis A. et al., 2010), and reinforced by the World Health Organization (WHO, 2006) taking into account other exposure agents such as bioaerosols, building dampness, volatile organic compounds and particulate matter (mainly the fine fraction from combustion) as causes/aggravators of asthma; radon (and fine particulate matter) as causes of lung cancer, and carbon monoxide (CO) as the cause of acute toxication.

As explained these are by no means exhaustive lists of indoor air contaminants. Yet, they do, however, represent lists of high priority indoor air contaminants meaning that, for policy and practical purposes, there is no reason to deal others as long as not enough knowledge is available. It is like if they do not exist. This list doesn't include the environmental tobacco smoke (ETS). This fact is justified because there is no evidence, clear and still valid data for respective safe exposure level. It was assumed that ETS should be eliminated from the major indoor spaces.

The Table 2 summarizes the typical and high levels of some indoor air contaminants and the respective contributions of the indoor sources to both the typical and the high indoor air exposure levels in Europe (Jantunen M. et al., 2010). For comparison, is also presented the respective reference level established by Portuguese legislation in relation with the building energy and IAQ performance assessment (RSECE, DL 79/2006).

Table 2-Typical and high levels of some indoor air contaminants and the respective contributions of the indoor sources to both the typical and the high indoor air exposure levels in Europe (based on Jantunen M. et al., 2010) and comparison to respective reference level established by Portuguese legislation (RSECE, DL 79/2006)

Contaminant	Typical level (µg/m³)	Contribution of indoor source (%)	High level (µg/m³)	Contribution of indoor source (%)	Portuguese reference level
$PM_{2.5}$*	10-40	30	100-300	>90	--
CO	1-4	0	100-200	>99	12500 µg/m³
NO_2	10-50	20	100-200	>75	--
Formaldehyde	20-80	>90	200-800	>99	100 µg/m³
Benzene	2-15	40	50	>75	--
Naphtalene	1-3	30	1000	>99.9	--
Radon (Bq/m^3)	20-100	>90	100000	>99.9	400 Bq/m^3

* Particulate matter of <2.5µm diameter (fine fraction of particulate matter)

2.3 Sources of exposure

The IAQ for a given building is the result of the interaction with the incoming outdoor air (or ambient air), the building as a structure and its fabrics with components and materials and some auxiliary systems (mechanical ventilation systems; others equipments, etc.) and the building use, including all type of activities undertaken inside:

$$IndoorAir = outdoor\ air + f(building) + \varphi(activities) \quad (1)$$

The relevance given to the outdoor air is that it should happen with its quality similarly with what happens with the public water service: proper to use. That is a responsibility of the public authorities. In reality, it is not so: the ambient air or the urban air is, in general, very much polluted. So, the outdoor air may become a problem because of the much higher exposure time to it indoors than outdoors.

Concerning the indoor air pollutants sources, the most important can be organized in the following categories: heating, ventilation and air-conditioning systems (including ambient outdoor air quality); building materials; fixed heating and combustion equipment/appliances; water systems, leaks and condensation; furnishings, decoration materials and electric appliances; consumer products such as cleaning agents and other household products, and; occupant behaviour and maintenance.

It is well known that the tobacco smoke is the strongest source of pollutants indoors that have been subject to public policies tending to ban it form public buildings, namely in Portugal. According the WHO (WHO, 2009) the second worst pollutant, in particular in housing is, most probably the moulds and dampness. Not to forget all pollutants, gases and particles, resultant from a variety of combustion sources both indoors and outdoors.
The relative importance of any single source depends on how much of a given pollutant it emits and how hazardous those emissions are. In some cases, factors such as how old the source is and whether it is properly maintained are significant. For example, an improperly adjusted gas stove can emit significantly more CO than one that is properly adjusted. Some sources, such as building materials, furnishings, and household products like air fresheners, release pollutants more or less continuously but they tend to have stronger emissions in the first times of their exhibition or use. Other sources, related to activities carried out in the home, release pollutants intermittently. These include the activity of tobacco smoking, the use of unvented or malfunctioning stoves, furnaces, or space heaters, the use of solvents in cleaning and hobby activities, the use of paint strippers in redecorating activities, and the use of cleaning products and pesticides in house-keeping. High pollutant concentrations can remain in the air for long periods after some of those activities. If the level of ventilation is too little or has too little fresh air, the concentration of pollutants can reach levels that can pose health and comfort problems.

2.4 Health impacts of IAQ related to the sources of exposure

In a recent study by Jantunen M. et al. (2010) on the evaluation of the impact assessment of the most indoor pollution sources in response to a command by DG SANCO, in order to support further EC policies on IAQ and health, it is shown that outdoor air is, in fact, the most important source of the indoor air contaminants mostly fine particulate matter and bioaerosols, but also some volatile organic compounds (VOC), which are responsible for some 2/3 of the total Burden of Disease (BoD) from indoor air exposures. Heating and combustion equipment, most importantly cooking and heating with solid fuels (14%), water systems, water leaks and condensation (11%), and underlying soil (as source of radon, 8%), are the other important sources for the IAQ associated BoD. In comparison the roles of furnishings, decoration materials, household products and building materials appear to be small (Figure 1).

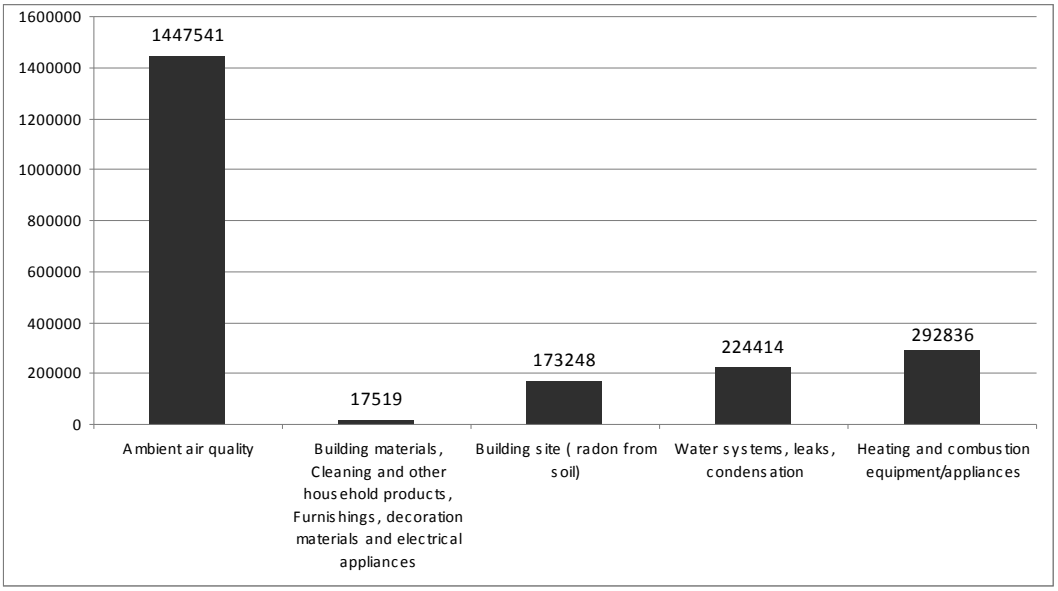


Figure 1-IAQ associated burden of disease attributed to the key sources of exposure (Jantunen M. et al., 2010)

Note, that in this study the assessment has ignored the BoD from indoor exposure to tobacco smoke; otherwise it would have totally overwhelmed all other sources. In fact, in many European countries is still the most important preventable source of indoor air pollution.

3. STRATEGIES FOR INDOOR AIR EXPOSURE CONTROL

The risk assessment process is crucial to control indoor air exposure. It involves the identification of factors that have an impact on health and well-being of occupants, the quantification of human exposure to these factors, and the characterisation of risk. Risk assessment can then lead to risk management strategies i.e. to specific recommendations for control, mitigation and/or remediation, or more general policy recommendations for improving IAQ through identified management options. There are three strategies for indoor exposure control that, usually, can be adopted. By the order of their effectiveness, they are:

- Source control: Eliminating or otherwise controlling the sources of pollution;
- Ventilation: Diluting and/or removing pollutants through fresh air ventilation;
- Air cleaning: Removing pollutants through proven air cleaning (filtering) methods (Filipe C., 2001; Guo H. et al., 2003) associated to the ventilation.

In reality, quite often all strategies are used at the same time. However, a rational approach will favour the source control as the basic strategy and the ventilation as the exposure control strategy to come afterwards, as the ultimate solution, in due proportions, given its consumption of energy, with or without filtering.
Source control measures are pollutant specific and may include use of low formaldehyde or other pollutants emitting materials, banning of cigarette smoking, prevention of radon entry through sealing of foundations, using hottes and exhausting systems; eliminating the use of asbestos and storing of paints and chemicals out of the occupied space. Controlling of relative humidity will prevent the growth of mould, mildew and microbial contaminations. In case of HVAC system their regular maintenance is critical. So, some source control actions are due on site through the design, the construction, the operation and maintenance, while others, such as limiting the emitting potential of noxious substances by surfaces indoors have to be taken upstream in the production of substances (REACH regulation, 2006/121/EC); or in the production of construction and cladding materials (CPD Directive, 89/106/EEC, and voluntary MS labelling systems). This is a wide spectrum set of activities that is progressing quite rapidly but which is still as its beginning at the EU level (CEN, TC351).
Ventilation, the exposure control strategy, allows for a specific setting with specific materials and types of occupation, to lower the concentrations of indoor air pollutants by bringing in fresh air that replaces polluted air and so by diluting the pollution burden. Ventilation methods include installing an exhaust fan close to the source of contaminants, increasing fresh airflows through mechanical ventilation systems, or opening windows, especially when pollutant sources are in use. Quite often, the first and the third options go together in the so called natural ventilation. However, mechanical ventilation seems to be more efficient in what regards the IAQ but, it has to be used with caution, only when and at the level that it is estimated to be strictly necessary as it is energy dependent, and it may interfere with energy efficiency targets. It can guarantee, in general, a better result but it requires a more sophisticated control, management and maintenance. The problem of ventilation does not comprise only how much air is needed, but also how the ventilation systems should be designed for the different climate zones, ambient environments and occupant needs, operated, maintained and commissioned to ensure the optimal performance. There are no European guidelines which recommend how the buildings should be ventilated for good health of the occupants. Recent EnVIE project concluded that there is a need to develop the health based ventilation guidelines to control exposure to pollutants from indoor and outdoor sources, including indoor moisture and to ensure comfortable indoor temperature. This calls upon the synergy of IAQ policies at the EU level with the Energy Performance Building Directive (EPBD, Directive 2002/91/EC).
Air cleaning is not regarded by itself as it couldn't be thought alone. It could be seen as a complementary strategy to ventilation.

4. INDOOR AIR EXPOSURE CASE IN PORTUGAL

Portugal has its own story regarding IAQ. In some sense it started later than in other countries in Europe, such as in some of the Nordic countries, where there is a tradition of heating houses, after the energy constraints from the oil crises of the 80's imposed tighter buildings. There are several reasons for Portugal being late, and not all are of negative nature. Our mild climate allowed that the housing and most Portuguese buildings were not that tight, being quite often pretty much ventilated. When the current RCCTE (DL 80/2006), specifically for housing, states that the ventilation rate shall be 0.6 per hour, 20 years ago, it was common to have recent built housing units, in particular, for villas, with 2 and 3 ach (air changes per hour).
Meanwhile some interest emerged in Portugal for IAQ, in particular, since the early 90's, in association with the new regulations for offices and institutional buildings where mechanical systems for comfort (mechanical ventilation or air conditioning) were installed. More the energy systems for comfort were expanding in Portugal; more relevant was the need to prepare regulations for those energy systems and doing so, it was logic to tackle the IAQ issue together with energy efficiency.
Portugal is, today, a singular case among the 27 Member States as it treats in the same regulation the energy and the IAQ performance in the context of the EPBD. Surely there are still many uncertainties, in particular about criteria to assess and to express the IAQ performance, but that shall not prevent us to undertake some measures. That what seemed to be the basis for having IAQ included in the RSECE (DL 79/2006). Sometimes, there is an attempt to take one of two options: either being perfect or, not being able to be perfect, not doing anything. That is not a rational attitude. Science continuous progresses show that measures shall be taken with the knowledge available at the time provided that they are affordable, of course. At a time that most of the Northern and Central European countries are reducing drastically their energy uses in buildings, Portugal, with its mild climate, shall identify its own pathway in this regard not following blindly the practices in other countries but, in any case, trying to avoid ending by using more energy in buildings than those. Otherwise, starting somehow from scratch, to pursue a rational use of energy in buildings, there is a parallel need for control the IAQ status.
The revision of the current regulations, integrated in the EPBD frame, puts an important challenge to the Portuguese authorities. With the little experience of implementation of the current regulations since 2006 and the quick changes undergoing at the EC level, the revisions to be made have to be done with an enough holistic perspective as it is suggested in the ENVIE project and was now endorsed by the EU Belgian presidency regarding the proposal for a green paper on IAQ.
Yet, the regulations need to be implemented with rigor in a systematic and professional way. The current experience shows that despite many courses, many certified professionals and some success in the certification of buildings in Portugal, there are major case studies such as the one called "Parque Escolar" where the strategies are not in tune with what is above. As a result, we can anticipate serious problems on indoor air exposure for schoolchildren in the schools being built or retrofitted these days as their ventilation will be under the adequate level if the air conditioning and/or mechanical ventilation is kept off by budget reasons and the windows were not made openable.

5. FINAL REMARKS

This paper, through the review of relevant scientific literature, tried to underline the importance of addressing the theme of human exposure to indoor air, as it was recognised by the European Environment and Health Action Plan 2004-2010 (Action 12: improve indoor air quality) (CEC, 2009), the World Health Organization Ministerial Declaration (WHO, 2004), and reinforced in the Declaration of Minister of Health and Environment of WHO Europe and, finally, by the Belgian Presidency.

There is a large body of evidence on the hazardous nature of indoor air pollutants, the conditions leading to human exposure, and the significance of the associated health effects.

The risk assessment process is crucial and involves the identification of factors that have an impact on health and well-being of occupants, the quantification of human exposure to these factors, and the characterisation of risk. Risk assessment can then lead to a risk management strategy and roadmap with specific recommendations for control, mitigation and/or remediation, or more general policy recommendations for improving IAQ through identified management options.

New policies are needed to prevent the onset of indoor related diseases. Policies should be focused on indoor exposures to identify, control and eliminate the indoor sources of pollution, including outdoor air and adequate ventilation levels. Those policies cannot be specifically focused on IAQ but they have to capitalize on a quiet wide spectrum of policies dealing with the built environment. That holistic approach was the rational for proposing a green paper.

6. REFERENCES

Arvanitis, A., Kotzias, D., Kephalopoulos, S., Carrer, P., Cavallo, D., Cesaroni, G., De Brouwere, K., Oliveira-Fernandes, E., Forastiere, F., Fromme, H., Shaughnessy, U., Jantunen, M., Katsouyanni, K., Kettrup, A., Madureira, J., Mandin, C., Mølhave, L., Nevalainen, A., Ruggeri, L., Schneider, T., Samoli, E., (2010). The INDEX-PM project: health risks from exposure to indoor particulate matter. *Fresenius Environmental Bulletin*, 19(11), 2458-2471.

CEC. (2009). Draft progress report on the implementation of the "European Environment and Health Action Plan 2004-2010.

CPD (1986). Assessment methods for harmonised approaches relating to dangerous substances under the construction products directive (CPD). Emission to indoor air, soil, surface water and ground water. European Commission.1986.

EPBD (2002). Directive 2002/91/EC on the Energy Performance of Buildings. European Parliament. 2002.

Filipe, C.K. (2001). Os edifícios e a saúde humana: breves notas sobre os problemas de saúde relacionados com edifícios. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 19, 29-40. (in portuguese).

Guo, H., Murray, F., Lee, S.C. (2003). The development of low volatile organic compound emission house - a case study. *Building and Environment*; 38, 1413-1422.

Hänninen, O., Alm, S., Katsouyanni, K., Kunzli, N., Maroni, M., Nieuwenhuijsen, M.J., Saarela, K., Srám, R.J., Zmirou, D., Jantunen, M.J. (2004). The EXPOLIS study: Implications for Exposure Research and Environmental Policy in Europe. *J Exposure Anal Environ Epidemiol,* 14, 440-456.

Jantunen, M., Oliveira Fernandes. E., Carrer, P., Kephalopoulos, S. (2010). Final Report Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ). DG SANCO. 2010 (*in press*).

Kotzias, D., et al. (2005). Critical Appraisal of the Setting and Implementation of Indoor Exposure Limits in the EU. The INDEX project: Final Report. EUR 21590 EN. EC DG JRC. Institute for Health and Consumer Protection. 2005.

Madureira, J., Alvim-Ferraz, M.C.M., Rodrigues, S., Gonçalves, C., Azevedo, M.C., Pinto, E., Mayan, O. (2009). Indoor Air Quality in Schools and Health Symptoms among Portuguese Teachers. *Human and Ecological Risk Assessment*, 15, 1–11.

Oliveira Fernandes, E., Jantunen, M., Carrer, P., Seppanen, O., Harrison, P., Kephalopoulos, S. (2008). EnVIE: Co-ordination Action on Indoor Air Quality and Health Effects. Project no. SSPECT-2004-502671. Final report.

RCCTE (DL 80/2006). (2006). Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) (in Portuguese).

RSECE (DL 79/2006). (2006). Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios) (RSECE), R. Portuguesa, Editor. 2006. Portugal (in portuguese).

REACH. (2006). Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH). Brussels, Belgium.

Wilson, W.E., Mage, D.T., Grant, D.L. (2000). Estimating separately personal exposure to ambient and nonambient particulate matter for epidemiology and risk assessment: why and how. J. Air *Waste Manage. Assoc.*, 50, 1167-1183.

WHO (2004) Declaration, EU/04/5046267/6. Regional Office for Europe.

WHO. (2006). Development of WHO Guidelines for Indoor Air Quality. Report on a Working Group Meeting Bonn, Germany 23-24 October 2006. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.

WHO (2009). Indoor Air Quality Guidelines on Dampness and Mould. Geneva, WHO, 2009. http://www.euro.who.int/air/activities/20070510_2, accessed 12 June 2009.

O controlo de álcool e drogas e a sinistralidade laboral nos comboios de Portugal: tratamento dos dados

The control of alcohol and drugs and occupational accidents at the trains of Portugal: data analysis

Marques, Paulo Henriques dos[a,c]; Jesus, Vasco de[b]; Vairinhos, Valter[a,e]; Abajo Olea, Serafín de[c] e Jacinto, Celeste[d,e]
[a] Instituto Superior de Línguas e Administração, ISLA, Santarém, Portugal. henriquesdosmarques@gmail.com; valter.vairinhos@unisla.pt
[b] Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, ISEGI - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. vascojesus@gmail.com
[c] Departamento de Ciencias Biomédicas - Universidad de León, León, España. sabajoolea@yahoo.es; henriquesdosmarques@gmail.com
[d] Faculdade de Ciências e Tecnologia, FCT - Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal. mcj@fct.unl.pt
[e] CENTEC, Instituto Superior Técnico, IST - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal. valter.vairinhos@unisla.pt; mcj@fct.unl.pt

RESUMO
Embora o objectivo de redução de acidentes laborais seja frequentemente invocado para justificar uma aplicação preventiva de testes de álcool e drogas no trabalho, há poucas evidências estatisticamente relevantes do pressuposto nexo de causalidade e correlação negativa entre a sujeição aos testes e os posteriores acidentes. Os dados dos testes e dos acidentes ocorridos com os colaboradores de uma empresa transportadora portuguesa, durante anos recentes, são explorados, em busca de relações entre estas e outras variáveis biográficas. Os resultados preliminares obtidos sugerem que a sujeição a testes aleatórios no local de trabalho está associada a menos acidentes posteriores que os ocorridos na ausência desses testes, e que existe uma frequência óptima de testes acima da qual não se verifica redução de acidentes que justifique o investimento em aumento de testes.
Palavras-chave: *testes de álcool e drogas, prevenção, acidentes de trabalho, estatística*

ABSTRACT
Although the aim of reducing occupational accidents is frequently cited to justify preventive drug and alcohol testing at work, there is little statistically significant evidence of the assumed causality relationship and negative correlation between exposure to testing and subsequent accidents. Data mining of tests and accidents involving employees of a Portuguese transportation company, during recent years, searches for relations between these and other biographical variables. Preliminary results indicate that being subjected to random testing in the workplace is associated with fewer subsequent accidents that occur in the absence of such tests, and also that there is an optimum frequency of tests, above which there is no reduction of accidents to justify an increase of investment in testing.
Keywords: *drug and alcohol testing, prevention, occupational accidents, data mining techniques*

1. INTRODUÇÃO

O abuso do álcool e das drogas ilícitas acarretam riscos de acidentes.
Um meio promissor para identificar e dissuadir os abusadores de álcool e drogas é o teste obrigatório no local de trabalho. A base conceptual para a implementação de testes de despiste de drogas e álcool no trabalho é a prevenção de disfunções comportamentais e de acções inseguras que resultam em acidentes – se o empregador conseguir manter o local de trabalho livre de abuso de álcool e drogas, reduz os riscos de acidente, aumenta a segurança colectiva e, indirectamente, aumenta a produtividade.
Para suprir a falta de normas internacionais para os testes de álcool e drogas nos locais de trabalho, a Organização Internacional do Trabalho *(OIT, 2003)* recomendou que se encetassem investigações para avaliar *"a relação entre o consumo de álcool e drogas e a segurança e produtividade no trabalho"* e *"custos e benefícios dos programas de testes de despistagem"*.
Embora o objectivo de redução de acidentes laborais seja frequentemente invocado para justificar programas preventivos de despiste de álcool e drogas no trabalho, há poucas evidências científicas e estatisticamente relevantes que demonstrem o pressuposto nexo de causalidade entre a aplicação dos testes e a (expectável) correlação negativa com os subsequentes indicadores de sinistralidade.
No século passado, a evidência quantificada da alteração da sinistralidade laboral pelos testes foi resumida por Jess Kraus, numa revisão sistemática a 740 publicações sobre testes de álcool ou drogas no trabalho, das quais apenas seis quantificavam os seus efeitos na sinistralidade e as demais abordavam aspectos de cariz filosófico, social, moral, legal, de gestão e de protocolos dos testes *(Kraus, 2001)*. Kraus considerou não poder refutar nem apoiar que a introdução ou o continuado uso de testes no local de trabalho causasse a redução de acidentes, devido a insuficiências metodológicas várias desses estudos. Pelo mesmo tipo de razões, o autor considerou que a evidência de que os testes aleatórios e não anunciados fossem mais preventivos de acidentes que os não aleatórios, era limitada e passível de dúvidas.
Já neste século, numa revisão feita por *Cashman et al. (2009)* com o objectivo de determinar o efeito dos testes de álcool e drogas na prevenção das lesões por acidente de trabalho, em condutores profissionais de veículos motorizados, foram pesquisados 6.000 artigos e outras publicações sobre este tema, dos quais 19 mereceram estudo, tendo sido finalmente apurados apenas 2 com dados e qualidade para o objectivo pretendido. Ambos consistiram de séries temporais ensaiadas nos EUA. Tendo constatado que os testes tiveram algum efeito no curto prazo de redução de sinistralidade, os autores concluíram haver evidência limitada e insuficiente para

considerar que os testes fossem eficazmente preventivos, por si só, no longo prazo e salientaram a necessidade de mais estudos de avaliação.
Em particular, a evidência empírica de uma eventual frequência de testes de despistagem que seja dissuasora quanto baste para minimizar as consequências laborais do abuso de álcool e drogas, é uma questão que permanece sem resposta.
Para tentar colmatar esta lacuna, colocaram-se as seguintes questões e hipóteses para investigação:

- Questão 1: O aumento da sujeição a testes para despistagem de álcool/drogas, resulta numa redução de acidentes posteriores aos testes? Hipótese 1: Em grupos homogéneos, a frequência de testes para despistagem de álcool/drogas, está correlacionada negativamente com a incidência de acidentes posteriores aos testes.
- Questão 2: Verificando-se a hipótese 1, existe alguma frequência de testes acima da qual não se verifique redução de acidentes que justifique o investimento em aumento de testes? Hipótese 2: existe um ponto óptimo de frequência de testes e incidência de acidentes posteriores, além do qual a frequência de testes não está associada a diferenças significativas da incidência de acidentes posteriores.

2. METODOLOGIA

Em busca de respostas a estas questões, foi feito um estudo de observação, de 31.123 testes e 1.589 acidentes ocorridos com os 5.407 colaboradores de uma transportadora ferroviária portuguesa, durante cinco anos e meio.
A aplicação dos testes não anunciados no local de trabalho foi um processo aleatório de que resultaram diferentes frequências individuais de sujeição a testes, de modo imprevisível e não intencional. Assim, aconteceu que determinados trabalhadores não chegaram a ser sujeitos a testes de álcool nem de drogas e outros foram sujeitos com diferentes intensidades e combinações – foram testados uma ou mais vezes por ano, só a álcool, ou então a álcool e drogas.
Ao longo do tempo, são registados, no cadastro de cada trabalhador, os dados sobre os testes realizados e os acidentes de trabalho ocorridos, assim como dados profissionais, pessoais e familiares, totalizando mais que 30 variáveis referentes a: Número de empregado; Data da admissão na empresa; Última situação na empresa; Categoria profissional; Data de teste; Tipo de teste (álcool/drogas); Dia da semana do teste; Hora do teste; Contra-Prova do teste (sim/não); Género; Data de nascimento; Estado civil; Dependentes menores (sim/não); Habilitação académica; Concelho de residência; Unidade de gestão da empresa; Trabalho em horários alternados (sim/não); Filhos menores (ter/não ter); Aptidão médica para o trabalho; Data do acidente; Tipo de acidente; Dias perdidos com baixa do acidente.
Para reduzir variáveis não controladas e garantir uma exposição harmonizada de todos os colaboradores estudados às variáveis não controladas remanescentes, foram excluídos do estudo os colaboradores que não permaneceram na empresa durante todo o período estudado – ficando uma amostra representativa para estudo constituída por 29.916 registos de acidentes, de testes ou de ausências duns e doutros, referentes à sub-população de 3.801 colaboradores sempre presentes desde 01/10/2003 a 31/03/2009.
Pretendendo-se estudar o efeito preventivo dos testes de álcool e drogas relativamente aos acidentes de trabalho, procura-se explorar os dados de forma a comparar grupos homogéneos, que só difiram significativamente entre si pelo estímulo experimental – de entre os trabalhadores expostos ao mesmo padrão de riscos profissionais, o grupo de controlo é o que nunca foi testado e os restantes grupos diferem pela frequência com que foram sujeitos a testes.
Visto haver mais que cinco dezenas de profissões na empresa, com diversos tipos e níveis de risco profissional, foi necessário criar uma variável categórica que agrupasse as profissões por padrões de risco genérico em comum e uma outra variável que especificasse, de entre profissões com o mesmo risco genérico, as que têm riscos específicos em comum. Com base num estudo realizado anteriormente sobre a gestão da segurança ocupacional nos comboios de Portugal *(Marques, 2009)*, foram classificados os colaboradores da população em estudo, por grupos e sub-grupos de risco, conforme explicitado na tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos colaboradores sempre presentes desde 01/10/2003 a 31/03/2009, por grupos e sub-grupos de categorias profissionais com padrões de risco em comum.

Grupos de Categorias de Risco	***Sub-Grupos de Categorias de Risco Específico***	***Frequência Absoluta***	***Frequência Relativa (%)***	***Percentagem válida***	***Percentagem Cumulativa***
1 - Trabalho circulante nos comboios	1a – Condução	1.104	29,0	29,0	29,0
	1b – Apoio à Condução	162	4,3	4,3	33,3
	1c – Revisão	584	15,4	15,4	48,7
	1d – Chefias de Condução	50	1,3	1,3	50,0
2 - Trabalho junto dos comboios	2a – Manobras	155	4,1	4,1	54,1
	2b – Material	163	4,3	4,3	58,4
3 - Trabalho afastado dos comboios	3a – Estação	605	15,9	15,9	74,3
	3b – Escritório	533	14,0	14,0	88,3
	3c – Outros, sem riscos em comum	445	11,7	11,7	100,0
	Total	3.801	100,0	100,0	

O processamento das variáveis biográficas originais através de Delphi, SPSS e Excel, permitiu criar variáveis secundárias que faziam falta ao estudo, tais como: Antiguidade na empresa; Idade; Grupo e sub-grupo de risco profissional; Sujeição a testes sem acidentes prévios ocorridos (sim/não); Frequência anual de testes sem acidentes ocorridos; Soma de acidentes; Acidentado após ***n*** testes (sim/não).
Sobre esses dados disponíveis foram aplicados métodos de *Data Mining* para estudar as relações entre os acidentados e a prévia sujeição a testes aleatórios, assim como as relações com todas as restantes variáveis *(Marques et al., 2010)*.
Para explorar, identificar e classificar essa estrutura complexa de relações entre a variável de resposta Y (acidentado após ***n*** testes) e o conjunto das variáveis explicativas X que podem interagir entre si, recorreu-se à metodologia das árvores de regressão, usando o algoritmo CHAID – um detector automático de interacções baseado no teste do Qui-quadrado. Neste algoritmo, a partição dos níveis da árvore é feita por ordem decrescente da importância das variáveis X na explicação de Y – isto é, por ordem decrescente de associação Qui-quadrado – ficando a variável mais significativa na primeira partição da amostra.

3. TRATAMENTO DE DADOS E RESULTADOS PRELIMINARES

3.1. Tratamento de Dados

Com o SPSS, foram produzidas árvores de classificação para a globalidade da sub-população em estudo (N=3.801) e para cada um dos grupos de categorias de risco profissional. A figura 1 adiante exposta, mostra a árvore de classificação para toda a sub-população, com a exposição aos testes expressa em termos de sujeição das pessoas (sim ou não) a testes sem acidentes prévios ocorridos. De todas as variáveis envolvidas, esta revelou-se a mais explicativa da variável resposta "acidentado após ***n*** testes", com um *p-value* **<** 10^{-3}, isto é, com uma associação muito forte.
Esta visão macro da população em estudo mostra que 19,4% dos testados (n=3.074) sofreram acidentes posteriormente, enquanto 47,0% dos que nunca foram testados (n=727) sofreram acidentes. Esta diferença de acidentados entre quem foi previamente testado e quem não o foi, é estatisticamente significativa – conforme foi validado por comparação de médias com análise de variância, bem como pelos testes de hipóteses Mann-Whitney e Komolgorov-Smirnov, todos com *p-value* **<** 10^{-3} (i.e., associação forte). Tal sugere que o máximo da incidência de acidentes está fortemente associado à ausência de testes prévios. Tudo o resto mantido constante – a validar em análise posterior – a sujeição a testes será uma causa do mínimo da ocorrência posterior de acidentes.

O mesmo detector automático de interacções baseado no teste do Qui-quadrado, mas agora aplicado à variável "frequência anual de testes sem acidentes ocorridos previamente" e às restantes variáveis, revelou ser aquela a variável mais explicativa de "acidentado após ***n*** testes". Revelou igualmente que a frequência não-nula de testes (i.e., ser testado) está associada a menos acidentados que a frequência nula (i.e., não ser testado) e que à crescente frequência de testes está associada uma incidência também crescente de acidentados – esta última constatação pode parecer paradoxal, mas é comprovada e discutida adiante. Por falta de espaço neste artigo, não se mostra esta árvore de regressão, bem como as que resultaram do mesmo tratamento de dados, que foi replicado para cada grupo de categoria de risco profissional.

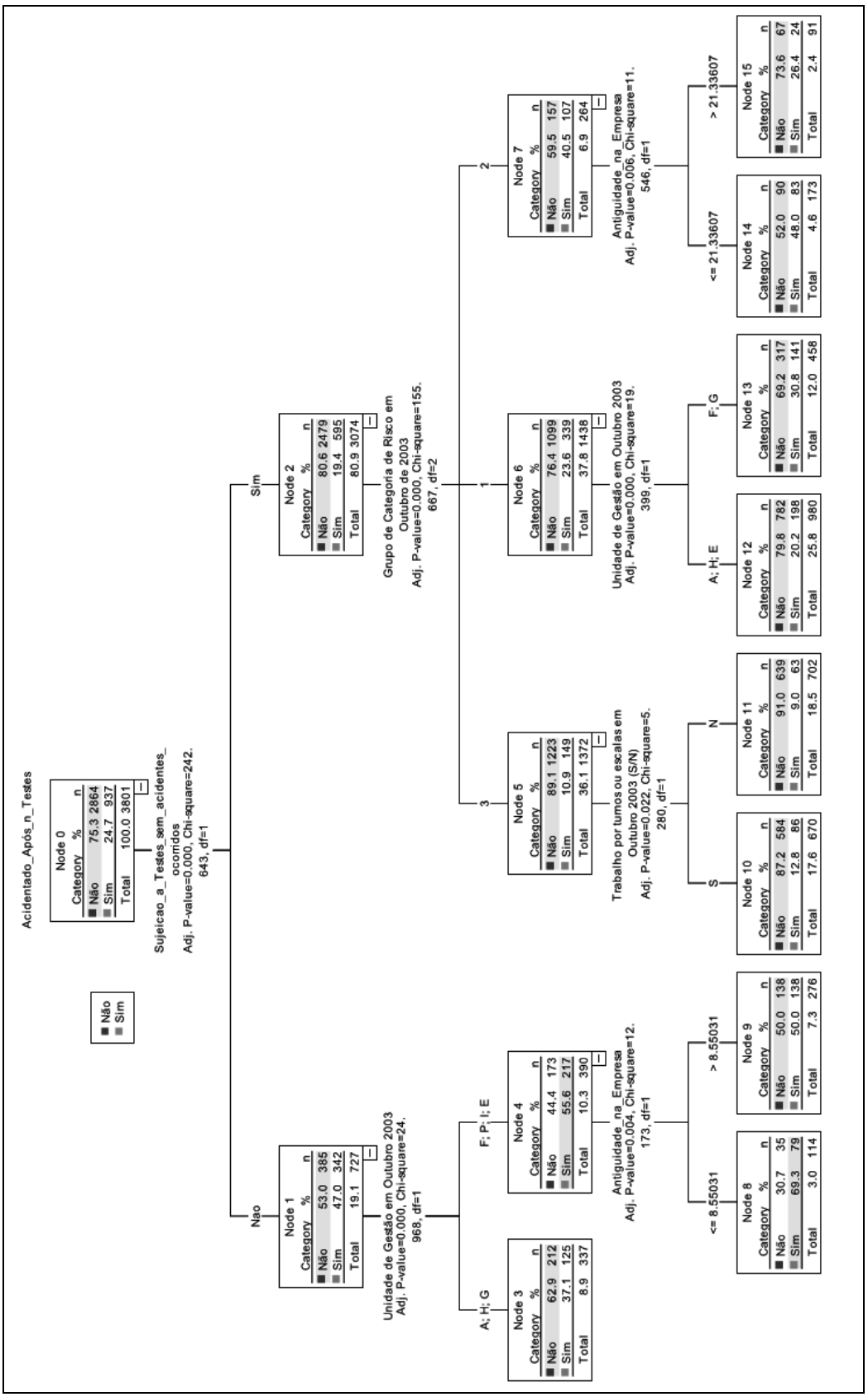


*Figura 1 – Árvore de regressão CHAID descrevendo as relações entre a variável de resposta "acidentado após **n** testes" e o conjunto de variáveis explicativas formado por "sujeição a testes sem acidentes ocorridos", "unidade de gestão", "grupo de categoria de risco", "antiguidade na empresa" e "trabalho por turnos ou escalas", para toda a sub-população estudada*

3.2. Resultados Preliminares

Embora as classes determinadas por CHAID para as frequências de testes sejam intervalos de valores exactos – por exemplo, de entre a população em estudo, no intervalo de]0,19605 ; 0,36379] testes por ano, por trabalhador, sem ocorrência prévia de acidentes, o algoritmo CHAID revelou que 81,6% não sofre acidentes – note-se, contudo, que estes intervalos de frequência são difíceis de replicar na realidade. Do ponto de vista da gestão do risco, convém fazer um rearranjo de forma a dispor de classes de frequências com significado prático, ou seja, com aplicabilidade mais fácil. Assim, apresenta-se, na figura 2, um gráfico com frequências de testes simplificadas, para a globalidade da sub-população em estudo.

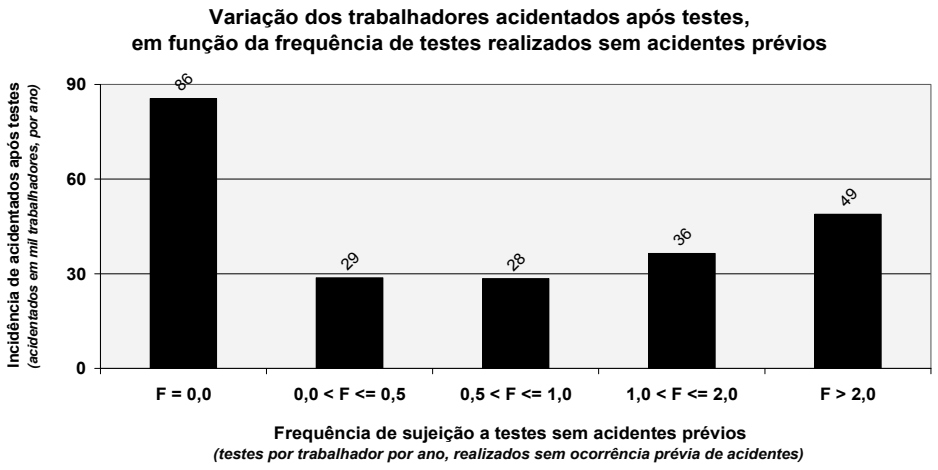


Figura 2 – Gráfico da variação dos trabalhadores acidentados após testes, em função da frequência de testes realizados sem acidentes prévios

Este gráfico ilustra como a frequência não-nula de testes está associada a menos acidentados que a frequência nula, e revela também que à crescente frequência de testes está associada uma incidência também crescente de acidentados. Ou seja, acima duma frequência óptima de testes – que, nesta população, é de sujeição obrigatória a teste até à frequência máxima de 1 teste por ano, por trabalhador – a uma testagem mais frequente está associado um aumento posterior de acidentados.

Este facto dos acidentados aumentarem com a frequência de testes prévios não é explicável pelas variáveis mensuráveis de que se dispõe, mas admite-se que se possa dever a um mecanismo psicológico adaptativo que já é reconhecido ocorrer com outras medidas de controlo de riscos comportamentais – em que, após um número mais elevado de testes sem que ocorram acidentes, se suceda uma dessensibilização aos testes, perdendo estes progressivamente o efeito dissuasor de comportamentos de risco e deixando de prevenir acidentes tanto quanto inicialmente – ou seja, um fenómeno progressivo de "habituação" ao teste.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de dados realizado ainda não permitiu inferir com segurança se existem diferenças significativas entre ser testado apenas a álcool e ser testado simultaneamente também a drogas. Salvaguardando que, além do abuso de álcool e drogas, há outros factores que interferem nos comportamentos de risco, no desempenho emocional e cognitivo das pessoas, na ocorrência de acidentes e que nem todos os acidentes dependem dos comportamentos, ainda assim, a evidência estudada é compatível com a pressuposta associação entre a sujeição a testes de substâncias psicoactivas e a posterior incidência dos acidentes.

Os resultados preliminares – a validar posteriormente por tratamento estatístico mais robusto – sugerem que a sujeição a testes aleatórios e imprevistos para despistagem de substâncias psicoactivas no local de trabalho:

- está associada a menos acidentes posteriores que os ocorridos na ausência desses testes;
- tem uma frequência óptima acima da qual não se verifica redução de acidentes que justifique o investimento em aumento de testes.

A possibilidade dessa frequência óptima dos testes ser uma causa da redução dos acidentes será pesquisada proximamente, verificando estatisticamente se se trata de grupos homogéneos, isto é, se diferem significativamente entre si exclusivamente pelo estímulo da sujeição a diferentes frequências de testes.

Os resultados já obtidos permitirão determinar o retorno do investimento em testes, comparando os custos de aplicação da frequência óptima dos testes com a poupança de custos de trabalho extraordinário para substituição dos acidentados, durante os dias perdidos por acidente.

O conhecimento resultante será de grande utilidade para reforçar a tomada de decisão em inúmeras Organizações que investem preventivamente em testes de despistagem. Para além disso, este conhecimento será vantajoso para as empresas que concebem e comercializam os próprios dispositivos de teste.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cashman, C.M., Ruotsalainen, J.H., Greiner, B.A., Beirne, P.V., Verbeek, J.H. (2009): "Alcohol and drug screening of occupational drivers for preventing injury". *Cochrane Database of Systematic Reviews 2009*, Issue 2. Art. No.: CD006566. DOI: 10.1002/14651858.CD006566.pub2.

Kraus, J.F. (2001): "The effects of certain drug-testing programs on injury reduction in the workplace: an evidence-based review". *International Journal of Occupational and Environmental Health*, Vol. 7(2) pp. 103-108.

Marques, P.H. (2009): "Gestão da Segurança Ocupacional nos Comboios de Portugal, com enfoque no controlo de riscos do comportamento humano". *Riscos Industriais e Emergentes*, Guedes Soares, C., Jacinto, C., Teixeira A.P. e Antão, P. (Eds.), Edições Salamandra, Lisboa, Vol. 2, pp. 911-930.

Marques, P.H., Jesus, V., Vairinhos, V., Olea, S.A., Jacinto, C. (2010): "Aplicação de Data Mining à Segurança do Trabalho Ferroviário". *The 5th Scientific Meeting ISLA - Data Mining and Business Intelligence, Methods and Applications*, ISLA, Santarém, pp. 95-102.

OIT (2003): "Testes de despistagem do consumo de álcool e drogas". *Problemas Ligados ao Álcool e a Drogas no Local de Trabalho – uma evolução para a prevenção*, Organização Internacional do Trabalho, traduzido do original e publicado em 2008 pela Autoridade das Condições de Trabalho, Lisboa, pp. 91-102.

O Erro Humano na Aviação: O comportamento dos pilotos nos momentos críticos do vôo

The Human Error in Aviation: The behavior of the pilots during critical moments of flight

Edgard Thomas Martins, Phd.[1] Marcelo Márcio Soares, Phd.,[2]
[1,2] Departamento de Design , Universidade Federal de Pernambuco edgardpiloto@gmail.com, marcelo2@nlink.com.br

RESUMO
A totalidade dos registros oficiais de acidentes com aeronaves elaborados por órgãos de prevenção e investigação como a NTSB (National Transport Safety Board dos Estados Unidos da América, 2004), o CENIPA (Centro Nacional de Investigação e Prevenção de Acidentes do Brasil, 2005) e outras entidades internacionais igualmente conceituadas, sempre apontam para o humano como culpado ou como maior componente nos acidentes, numa proporção próxima a oitenta por cento. Deve-se considerar que o piloto recebe um artefato que iniciou seu projeto de fabricação alguns anos antes de ser entregue em suas mãos. Ele agora é o responsável por mantê-lo no ar, com segurança, que pesa 50.000 quilos ou mais e que transporta, cinco toneladas de combustível altamente inflamável e tem cerca de duzentas pessoas a bordo. Este máquina complexa depende das perfeitas condições de funcionamento. Mas o ser humano é falível e a história da aviação mostra que estes equipamentos apresentam defeitos e ainda continuarão apresentando problemas. Porém, inserido neste caminho para a busca da perfeição técnica e operacional da aeronave, está invariavelmente o piloto, que no final, é quem está sempre dentro do artefato quando este se acidenta e paga o mais alto preço, que, muitas vezes, é a própria vida.
Palavras-chave: Cognição, Automação e Estresse

ABSTRACT
All the official records of aircraft accidents prepared by bodies such as the prevention and investigation the NTSB (National Transport Safety Board of the United States of America, 2004), CENIPA (National Center for Research and Prevention of Accidents, Brazil, 2005) and other international agencies also conceptualized, always point to the human as guilty or as a major component in the accident, a ratio close to eighty percent. One must consider that the pilot receives an artifact that has started its project to manufacture a few years before being delivered into his hands. He is now responsible for keeping it in the air, safely, weighing 50,000 pounds or more and carrying five tons of highly flammable fuel and has about two hundred people on board. This complex machine depends on working condition. But humans are fallible and aviation history shows that these equipments have defects and will still have some issues. However, this path inserted in the quest for technical perfection and operating the aircraft, the pilot is invariably, in the end, is who is always within the artifact when it crashes and pays the highest price, which often is life itself.
Keywords*:* template, formatting, manuscript, symposium, SHO2010

1. INTRODUÇÃO

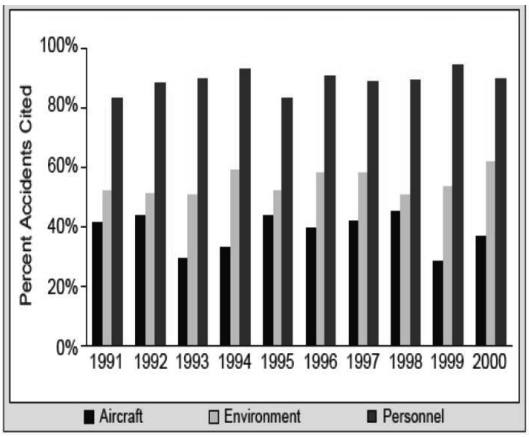
Os erros dos pilotos certamente ocorrem, mas é preciso analisar que suas origens são remetidas às falhas de projeto, aos erros de manutenção, à falta de capacitação que freqüentemente lhe foi negada, aos turnos de trabalho mal planejados onde foi negligenciado o seu ciclo circadiano, à má comunicação das torres de controle, às informações erradas ou desatualizadas de cartas de navegação, aos erros de outros pilotos, às suas próprias falhas e a outros condicionantes.

Esta proposta tem ponto de partida, nos resultados obtidos por uma pesquisa que foi realizada por um dos autores, para elaboração da monografia para obtenção do grau de Mestre na UFPE na linha de estudo em processos cognitivos. Foi realizado um estudo crítico através da releitura de um grande número de acidentes aeronáuticos disponibilizados por órgãos internacionais de prevenção e investigação de acidentes com aeronaves, sem contestar os diagnósticos apresentados pelos registros oficiais, porém observando estes informativos sob ótica cognitiva, prospectando as origens dos componentes que contribuíram para os acidentes. Para isto, foi construído um cruzamento dos condicionantes dos acidentes, correlacionando os indícios de origens cognitivas, psicosociais e aeromédicas e outros fatores ergonômicos que podem ser componentes destas causalidades. As análises foram realizadas por um sistema específico, que foi especialmente desenvolvido para gestão de um banco de dados de acidentes aeronáuticos com informações extraídas dos registros oficiais disponibilizados pelos órgãos nacionais e internacionais de controle e prevenção de acidentes. Estas análises permitiram o tratamento de um grande número de variáveis, apontando para a possibilidade da participação de uma representativa contribuição de erros de origem cognitiva em cerca de 42% dos acidentes tratados por este banco de informações.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A intenção de elaborar um ensaio sobre erros de pilotos na aviação foi maturada enquanto aguardava-se nas salas de controle de saúde da Aeronáutica, as etapas que integravam os exames médicos anuais obrigatórios aos pilotos homologados. Quando era denotada a ausência de um companheiro que tinha se envolvido em um acidente presumia-se que haveria mais um culpado na lista de responsáveis por acidentes aeronáuticos. Sempre foi pensamento comum na aviação que este tipo de avaliação periódica das condições físicas não tem sido suficiente para a aferição dos vários outros condicionantes relacionados aos importantes fatores emocionais e organizacionais necessários ao exercício seguro da profissão. Outras atividades como planejamento mal feito, horários de turnos de trabalho visando a otimização do uso dos aviões, a falta de um treinamento continuado e

exigências impostas ao piloto, com propósitos meramente comerciais, conduzem à expectativa de erros e acidentes. Estes aspectos nem sempre são monitorados formal e permanente. Os aspectos cognitivos permeiam toda a aviação, agregados aos outros fatores contribuintes que mantém as aeronaves voando, estabelecendo segurança e conforto de tripulações, de passageiros, de alunos, de pessoal de manutenção e de apoio. Estes fatores humanos estão igualmente presentes em quase todas as atividades representadas pelas pessoas coadjuvantes na aviação ativa e merecem nossa devida atenção. Sabe-se universalmente que o erro humano é considerado o nexo primário da maioria dos acidentes de avião, sendo atribuído à conduta do piloto e, em menor grau, ao sistema de trabalho através do qual a ação de errar acontece. Todos os indicadores estatísticos dos principais órgãos de investigação de acidentes apresentam o piloto como o maior componente individual ou combinado das causalidades dos acidentes na aviação como registram os relatórios da American Safety (USA), da NTSB– National Transportation Safety Board (USA), os do DAC- Diretoria de Aeronáutica Civil (Br) e os do CENIPA- Centro de investigação de Acidentes Aeronáuticos– Br. As figuras um e dois mostram gráficos da NTSB e do CENIPA (op.cit.) com representação destes índices.



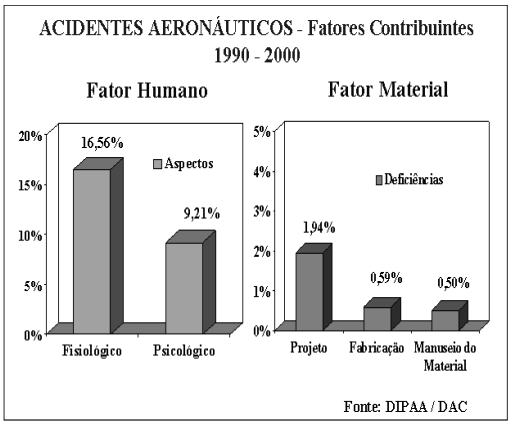


Figura.1 (fonte- site www.ntsb.net) e figura2 (fonte- site www.cenipa.gov)- Fatores contribuintes para acidentes aeronáuticos segundo o NTSB (National Transport Safety Board e o CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes)- Brasil

Embora a identificação de um "culpado" geralmente satisfaça a opinião pública, imputar um acidente de aviação a erro do piloto é uma abordagem superficial, injustificável e inócua para a prevenção de acidentes (BRANCO,1999).Devido a este costume de se penalizar sempre o piloto como culpado dos acidentes, os designers de aviões têm sido compelidos a adotar métodos que, na tentativa de reduzir erros humanos, tornam as aeronaves cada vez mais complexas. Certos aspectos físicos da estação de trabalho do piloto se agregam como ingredientes básicos para a construção de acidentes.Em outras palavras, a Interface Humano-Máquina.
Paradoxalmente, com a automação, as causas de acidentes, imputadas a erros humanos, cresceram substancialmente tendo em vista que os fabricantes e as instituições ligadas à aviação, em geral, enfatizam que os equipamentos se tornaram mais "seguros" e os erros de equipamento ocorrem "muito raramente" nesta nova fase da aviação. Assim, o piloto se torna o culpado do acidente já que o equipamento automatizado, supostamente, "não falha". A figura três mostra claramente, o aumento da causalidade humana como componente maior dos acidentes com aeronaves seguindo deste raciocínio de "máquina segura". Mas tudo leva a crer que a área do gráfico com listas da figura três indica que aspectos ergonômicos, principalmente os relacionados a perspectivas cognitivas e emocionais, são as origens das causas dos acidentes. Como o gráfico trata de culpabilidade e os dois agentes apresentados são o piloto e o equipamento, toda a análise se situa nestes dois componentes. Entre o equipamento e o piloto se insere a interface humano-máquina. E neste contexto reside o aspecto cognitivo. Assim sendo, é nesta área achurada, da figura três, em instância final, que confluem os componentes: capacitação, variabilidade humana, cognição coletiva, liderança, aspectos fisiológicos e emocionais e muitos outros que precisam ser administrados para o piloto fazer parte, harmonicamente competente, desta máquina, que supostamente falha muito raramente (FAA, 1996), pode-se, então, deduzir que a tecnologia melhorou muito a performance das máquinas e suas respectivas as interfaces com o ser humano. Mas os indicadores dos acidentes de aviação mostram que a tecnologia não tem melhorado os índices relacionados à culpabilidade do piloto. As máquinas melhoraram mas o piloto continua errando e a ele tem sido atribuído, cada vez mais, a causalidade principal dos incidentes e acidentes. Vemos que cada vez mais aumenta a área do gráfico com listas, à medida que o tempo passa. Qual a origem destes erros e porque isto ocorre? Cumpre observar que existe uma forte correlação entre o aumento da tecnologia em aeronaves e o aumento dos acidentes relacionados à sobrecargas emocional e cognitiva conforme apresentamos em nossos estudos no nosso trabalho no mestrado na UFPE e nossa tese de doutorado.

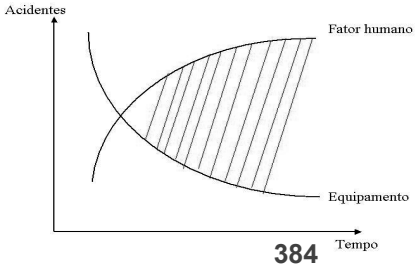


Figura 3– Com a automação, a causalidade humana cresce enquanto o componente equipamento diminui (figura baseada no gráfico disponibilizado pelo CENIPA site www.cenipa.gov

Ao analisarmos as estatísticas sobre acidentes aeronáuticos, notamos que o “erro do piloto” é um fator contribuinte, presente em 80% dos relatórios finais. Alguns especialistas porém sugerem que este termo freqüentemente encobre problemas relacionados à cognição (Simões, 1992). David B.Thurston, em seu livro “Design for Safety” (1988) e Shappel nos relatórios científicos sobre psicologia na aviação FY02 e FY03 (2004 e 2005) reforçam nossas conclusões que muitos acidentes já ocorridos poderiam ter sidos evitados, se alguns cuidados com treinamento e observação permanente de problemas psicosociais básicos tivessem sido realizados. Os outros componentes como meio ambiente, aeronave e outras pessoas (torre de controle, pessoal de serviço de terra, manutenção) também são fatores contributivos. Estes componentes têm participações muito menores que os apresentados nas estatísticas como erro do piloto. Os indícios de falhas de origem cognitiva nos acidentes aeronáuticos devem ser revelados para viabilizar o desenvolvimento de uma modelagem mais ampla e pró-ativa na investigação e prevenção destes acidentes.
Enfatizamos que este tipo de problema deveria ser incluído como objeto de investigação nos futuros e inevitáveis acidentes com aeronaves, e ser ressaltado como importante indício de componente de acidente na preparação final dos registros oficiais e na elaboração das subseqüentes recomendações ao meio aeronáutico. O trabalho do piloto de controlar um artefato no ar, que só se mantém se estiver em movimento constante e dentro de uma série de padrões e regulamentos, apresenta muitas oportunidades de errar, contribuindo com as informações indicadas nos gráficos das figuras um a três. Vê-se na Figura quatro, um posto de trabalho que traz muitas exigências físicas a um humano: o cockpit do Boeing B-52. Este avião ainda não tinha auxílio de computadores e é um dos maiores aviões já construídos. A roupa do piloto, devido a vários fatores inclusive altitude de operação, reduz muito o conforto do piloto.
Ao analisarmos as estatísticas sobre acidentes aeronáuticos, notamos que o “erro do piloto” é um fator contribuinte, presente em 80% dos relatórios finais. Alguns especialistas porém sugerem que este termo freqüentemente encobre problemas relacionados à cognição (Simões, 1992). David B.Thurston, em seu livro “Design for Safety” (1988) e Shappel et al nos relatórios científicos sobre psicologia na aviação FY02 e FY03 (2004 e 2005) reforçam nossas conclusões que muitos acidentes já ocorridos poderiam ter sidos evitados, se alguns cuidados com treinamento e observação permanente de problemas psicosociais básicos tivessem sido realizados. Os outros componentes como meio ambiente, aeronave e outras pessoas (torre de controle , pessoal de serviço de terra, manutenção) também são fatores contributivos.
Estes componentes têm participações muito menores que os apresentados nas estatísticas como erro do piloto. Os indícios de falhas de origem cognitiva nos acidentes aeronáuticos devem ser revelados para viabilizar o desenvolvimento de uma modelagem mais ampla e pró-ativa na investigação e prevenção destes acidentes.
Enfatizamos que este tipo de problema deveria ser incluído como objeto de investigação nos futuros e inevitáveis acidentes com aeronaves, e ser ressaltado como importante indício de componente de acidente na preparação final dos registros oficiais e na elaboração das subseqüentes recomendações ao meio aeronáutico. O trabalho do piloto de controlar um artefato no ar, que só se mantém se estiver em movimento constante e dentro de uma série de padrões e regulamentos, apresenta muitas oportunidades de errar, contribuindo com as informações indicadas nos gráficos das figuras um a três. Vê-se na Figura quatro, um posto de trabalho que traz muitas exigências físicas a um humano: o cockpit do Boeing B-52. Este avião ainda não tinha auxílio de computadores e é um dos maiores aviões já construídos. A roupa do piloto, devido a vários fatores inclusive altitude de operação, reduz muito o conforto do piloto.

Fig. 4- A complexa interface de controle do Boeing B-52 e seus 8 motores
*(foto disponibilizada no site www.*marylandaviationmuseum.org/history/b52aircraft.html*–15/05/2004)*

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso trabalho para obtenção do titulo de Doutor se deteve na importância da percepção dos sinais no processo de aprendizado e capacitação do piloto.É preciso que passos sejam dados rumo à importância das percepções de sinais não formais na fixação do aprendizado e na monitoração dos aspectos emocionais e cognitivos do piloto nas situações susceptíveis de acarretar um problema, uma vez que a segurança de vôo depende de uma quantidade significativa de interpretações feitas pelo piloto nas condições específicas em cada momento do vôo. Os acidentes não ocorrem somente devido à falha do piloto, mas em conseqüência também de uma concepção deficiente da transmissão de informações do meio externo, do equipamento, seus instrumentos, dos respectivos sinais, sons e mensagens diversas, que são uma forma de comunicação e linguagem, como enfatiza Habemas (1989). Nas atividades aeronáuticas, o componente humano precisa estar habilitado para caracterizar e classificar problemas em todas as situações, confrontando as atividades humano-sistema com os controles cognitivo e emocional. Existem casos onde a variação humana é inaceitável devido às graves conseqüências dos erros e que são atividades relacionadas à sustentação de maquinas em vôo e casos onde a variação

humana é insuficiente para lidar com mudanças no desempenho do sistema. Segundo Martins (2002), no confronto humano-sistema, temos que entender o comportamento humano, identificando as variações humanas durante situações normais e conhecidas e identificando os mecanismos que limitam a capacidade do agente operador em situações pouco conhecidas ou quando submetidas a variações, às vezes imprevisíveis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cenário tecnológico e a automação causam impacto no comportamento e na mente do piloto Uma característica inerente aos modernos sistemas de processo contínuo que envolvem riscos é o conceito de defesas em profundidade e sistemas de intertravamento, que procuram proteger equipamentos importantes do sistema, impedindo sua operação em determinadas situações que possam acarretar em perigo para o sistema, ou em alguns em perigo para o próprio equipamento. Sistemas tais como trem de pouso (rodas) e hiper-sustentadores (dispositivos que aumentam a curvatura da asa, aumentando a sustentação) que se forem recolhidos pelo piloto, em situação de aproximação final do pouso, fariam o avião despencar no chão (hiper-sustentadores) ou se arrastar na pista podendo se desintegrar ou se incendiar (trem de pouso). Ou seja, defesas da aeronave do seu possível causador: o piloto. Da lista de causas originada por erro de tripulação de bordo (erros humanos), de acordo com publicações do CENIPA (2002 e 2004), estão presentes em 80 % das investigações dos acidentes e incidentes aéreos são: cansaço/ sono/ fadiga, sub-qualificação, incapacitação, erro de julgamento (velocidade, altitude, atitude da aeronave), navegação, problemas de comunicação, linguagem, distração no cockpit, desorientação. Estes componentes de acidentes têm-se mantido nos períodos antes da automação (décadas de 40 a 70-(até 1977)) e após a automação (de 1977 até hoje). Cabem os significativos questionamentos: É possível preparar o humano emocional e tecnicamente para participar, como importante componente, nestas novas máquinas nos formatos atuais de treinamento? O que acontece com o processo de preparo deste elemento para atuar nos controles das aeronaves se as análises de comportamento dos pilotos apresentam graves desvios ?

Hoje, um cockpit moderno não conta mais com inúmeros instrumentos analógicos dos aviões produzidos até os anos 70. O vôo não é mais conduzido de forma manual e com a presença integral do piloto durante todas as fases deste vôo. Os instrumentos foram colocados na forma de painéis multifuncionais de tubos de raios catódicos, sob o conceito do "Glass Cockpit", o piloto automático, com o avanço da informática, foi tomando maior importância junto ao piloto, além de todos os sistemas de controle de vôo que avisam suas medições precisas e, em certos casos, não deixam que o piloto tome determinadas atitudes que sejam perigosas ao vôo. Problemas relatados anteriormente, nos dias atuais não existem mais (controles de difícil acesso, disposição de instrumentos e controles diferentes entre aviões, treinamento superficial). Mas o ônus do crescimento da automação é o desconhecimento dos pilotos de algumas atitudes e ações dos controles automático em determinados momentos.

Esta migração do poder de comando de partes deste sistema complexo, o avião, leva a citações do tipo: "Quem está no comando de cockpits automatizados ? " conforme questiona Santos (2001).

O design da estação de trabalho dos pilotos nos aviões é um forte modificador das causas e indicadores das origens dos acidentes aéreos quando se toma o piloto foco destes estudos (Martins, 2002). A administração do trabalho de uma máquina complexa enquanto situada fora do solo é hostil. A correção dos efeitos sobre variações impróprias de desempenho do sistema antes que os procedimentos conduzam a conseqüências inaceitáveis é muito árduo e pode freqüentemente apresentar resultados indesejados. São estas as razões pelas quais não é possível ter-se um sistema imune aos efeitos de erros, sendo os resultados em várias destas ocorrências, irreversíveis. Discutir o erro, identificando a sua natureza / dimensões e avaliar os meios para minimizar os seus efeitos é mais importante que identificar as causas. Em outras palavras, é necessário achar o *que* saiu errado ao invés do *porque* (Martins, 2002).

4. CONCLUSÕES

O cenário até agora descrito proporciona grandes oportunidades para um estudo crítico de comportamento do humano, neste modelo tecnológico e social, enquanto submetido a problemas de origem cognitiva em sua tarefa de pilotar aeronaves. Apesar dos recursos tecnológicos que se traduzem em sensores e em novos processos informacionais, a avaliação do tipo de erro referente ao aspecto informação não tem apresentado melhorias desejáveis na era da automação nos aviões MARTINS, (2006). A origem destes erros poderia apontar para problemas de capacitação e treinamento onde o piloto deveria aprender a lidar mais profundamente com estas novas interfaces e a identificar mais eficientemente os sinais informacionais que todo este novo processo promove e fornece à tripulação das aeronaves de modo geral, (piloto e comissários), em seus diversos formatos. O tipo de avaliação de capacidade dos pilotos para realização de suas tarefas, realizada pelos encarregados de manter o conhecimento das novas tecnologias nas mentes das tripulações e de como estes conhecimentos se traduzem em operação efetiva e continuada na pilotagem e controle das novas aeronaves precisa ser revista. Deveriam também ser modificados os métodos para obter melhores resultados nos treinamentos de fixação continuada de habilidades do piloto para controle do avião, principalmente nos aspectos referentes aos conhecimentos sobre o controle do envelope de vôo das novas aeronaves em caso de colapso ou falhas dos sistemas automatizados (aspectos dinâmicos de sustentação da aeronave). Isto só será possível com um amplo estudo com foco cognitivo no piloto, considerando seus aspectos emocionais e psicosociais em uma ampla gama de situações que podem conduzir a acidentes.

4.1 Viabilidade de uma futura pesquisa

Foi desenvolvido e implantado um sistema de computador em um trabalho de um dos autores para obtenção de grau mestre, para gerar e administrar um banco de dados de acidentes de aviação, tomando por fonte os registros oficiais de acidentes de aviação disponibilizados pelos mais respeitados órgãos de prevenção e investigação de acidentes do mundo como Estados Unidos da América, da Nova Zelândia, do Canadá e do

Brasil. Este sistema proporciona a possibilidade de criar, em tempo de operação, edições estatísticas precisas (com até 3 decimais), de funções matemáticas voltadas à correlação, confrontando séries históricas com um grande número de variáveis apresentando visões amplas de condicionantes como fatores cognitivos, aeromédicos e psicosociais, causais dos acidentes na aviação. Estas edições podem servir de subsídio para os estudos para futuros trabalhos, que podem ser acrescidos em dos extratos dos trabalhos realizados em psicologia da aviação como as publicações da Universidade de Lund (Alexanderson, 2001) da Suécia, dos trabalhos publicados por Dekker, Shappell, Wiegman e outros psicólogos no THE INTERNATIONAL JOURNAL OF AVIATION PSYCOLOGY, da Inglaterra (de 1998 em diante) e dos inúmeros trabalhos de Dekker no SWEDISH CENTER FOR HUMAN FACTOR IN AVIATION (2001,2002,2003,2004) da Suécia, que podem contribuir com a análise crítica e específica do problema, objeto da pesquisa, ampliando o espectro dos resultados. Uma visão mais clara das origens cognitivas que têm contribuído com os acidentes aeronáuticos, auxiliam a aviação em geral a compreender a tarefa do piloto no cockpit e com isto, promover processos mais eficientes de suporte à capacitação e à monitoração deste profissional na aviação e a classificar com mais precisão, as causalidades de acidentes com aeronaves propiciando soluções de segurança mais rápidas, precisas e apropriadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

26a. CONFERENCE OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR AVIATION PSYCOLOGY-Sesimbra, Portugal (2004)

THE INTERNATIONAL JOURNAL OF AVIATION PSYCOLOGY, U.K., London, (1998)

ALEXANDERSON, ERICK Human Error in Aviation – An overview with Special Attention to Slip and Lapses–School of Aviation, Lund University (08 de janeiro de 2003)

BRANCO, D.B.F. À luz dos fatos – AERO Magazine - Editora Nova Cultural - Ano 7 –No. 75 (1999)

CHAPANIS, A, A Engenharia e o Relacionamento Ser Humano-Máquina, Atlas, S.P., 1972

DEKKER, S Investigation Human Error. Likoping, Swedish Centre for Human Factor in Aviation (2002)

DEKKER, S Illusions of explanation: A critical essay on error classification – The International Journal of Aviation Psychology, 13(2) pag 95-106 (2003)

ENGESTRÖN,Y et al- Cognition and Communication at Work- Cambridge University (1996)

FAA- The Interfaces Between Flightcrews and Modern Flight Deck Systems- Federal Aviation Administration Human Factors Team Report http://www.faa.gov/ (1996) (acessado em 15/3/2005)

FAA Human Factors Team Review at BCAG. http://www.faa.gov/ Abril 6-7, (1995.) (15 de março 2005)

HABEMAS, J.. Agir Comunicativo versus Agir Estratégico. In: Consciência Moral e Agir Comunicativo. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro. (1989)

MARTINS, E –Ergonomia na Aviação – Monografia de Mestrado - UFPE, (2006)

MARTINS, ISNARD Estudos ergonômicos de ambientes instrucionais de educação à distância na internet. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica- RIO.(2002)

O´HARE, D. & WIEGMANN,D – Causual Factors of Acciddents and Incidents Atributed tp Human Error FAA- Human Factors Aviation Research Program.(www.hf.faa.gov/12-03-2006) (2004)

REASON,J. - Human Error, Cambridge,Cambridge University Press (1990)

SANTOS. M.P. et al. A evolução ergonômica nos cockpits de aviões comerciais – Artigo, Congresso ABERGO, Gramado (2001)

SHAPPELL,S. & WIEGMANN,D – FY02- Causual Factors of Acciddents and Incidents Atributed tp Human Error FAA- Human Factors Aviation Research Program.(www.hf.faa.gov/(2006)

SHAPPELL,S. & WIEGMANN,D – FY03 human Error and General Accidents – pag.4 a 9- FAA- Human Factors Aviation Research Program.(www.hf.faa.gov/krebs acessado em 5-02-2006) (2002)

SILVA FILHO, J.L.F et al., Sem limites para Voar- Artigo, Congresso ABERGO, 99, (1999).

SIMÕES, EDUARDO Aviação em revista (pág 32), Editora Gazeta Mercantil, São Paulo (1988).

THURSTON, DAVID B., Design for Safety , Sáo Paulo (1988).

Análise de Riscos Ocupacionais no Hospital de Dia do Serviço de Hemato-oncologia do Hospital Garcia de Orta

Occupational Risk Analysis at the Hospital Garcia de Orta's Hematology and Oncology Service Day Hospital

Martins, Gonçalo Tavares[a]; Francisco, Cláudia[b]; Nunes, Isabel L.[c]
[a] Hospital Garcia de Orta E.P.E., Av. Torrado da Silva 2801-951 Almada, gmartins@hgo.min-saude.pt
[b] Hospital Garcia de Orta E.P.E., Av. Torrado da Silva 2801-951 Almada, csfrancisco@hgo.min-saude.pt
[c] Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, imn@fct.unl.pt

RESUMO
O objectivo deste estudo foi analisar e avaliar os riscos ocupacionais inerentes às actividades de enfermagem no Hospital de Dia do Serviço de Hemato-oncologia (HD). As tarefas a executar foram subdivididas em rotinas mais específicas, cada uma associada a uma subtarefa. A metodologia utilizada para identificação de perigos foi a JSA – *Job Safety Analysis* aplicada através de resposta a perguntas específicas organizadas em questionários, um por cada subtarefa. A avaliação de riscos baseou-se na matriz BS 8800:2004, alterada nos critérios de definição de probabilidade de ocorrência de dano para melhor adaptação à realidade hospitalar. Os resultados organizaram-se de acordo com as quatro tarefas predefinidas. A tarefa de Acolhimento do Utente apresentou 15 Perigos, 16 Riscos e 2 tipos de Consequências, relacionadas com questões de cansaço e conflitos e com danos físicos resultantes de acidentes. Relativamente à Administração de Citostáticos concluiu-se que existem 7 Perigos, que originam 9 Riscos, com eventuais Consequências de 4 géneros, que incluem situações de fadiga e conflitos, Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT), danos físicos resultantes de acidentes e possíveis Doenças Relacionadas com o Trabalho. O Apoio/Execução de Análises Complementares apresentou 30 Perigos, 36 Riscos e possíveis Consequências dos mesmos 4 grupos identificados para a tarefa anterior. A realização de Actividades Logísticas de Organização do Serviço expõe os profissionais a 41 Riscos, provocados pela presença de 41 Perigos, sendo as consequências prováveis de 3 tipos que compreendem situações de fadiga e conflitos, LMERT e danos físicos resultantes de acidentes. Concluiu-se que a eficiência de trabalho dos enfermeiros está condicionada pela elevada carga de trabalho e pelas condições físicas da Sala do HD.
Palavras-chave: *Job Safety Analysis, Matriz BS 8800:2004, Hospital de Dia, Oncologia, Enfermagem*

ABSTRACT
The purpose of this study was to analyze and evaluate the occupational risks inherent to nursing activities in the Hemato-Oncology Service Day Hospital (DH). The tasks to perform were subdivided into more specific routines, each associated with a subtask. The hazard identification methodology used was the JSA - Job Safety Analysis carried out through specific questions organized in questionnaires, one for each subtask. The risk assessment was based on the BS 8800:2004 matrix, modified on the probability of damage criteria for better adaptation to the hospital reality. The results were organized according to the 4 predefined tasks. The User Receiving task brought 15 Hazards, 16 Risks and 2 types of consequences, related to fatigue and conflicts issues and injury in accidents result. The Cytostatic Administration has 7 hazards that originate 9 risks, with 4 sorts of possible consequences, which include fatigue matters and conflicts, Musculoskeletal Disorders (MSD's), injuries in result of accidents and possible Work-Related Diseases. The Complementary Analysis Support and Execution duty presented 30 hazards, 36 risks and the same 4 groups of possible consequences identified on the previous task. Performing the Service Organization and Logistics Activities exposes professionals to 41 risks, caused by 41 hazards presence and consequences of three types, which include fatigue situations and conflicts, MSDs and injuries resulting from accidents. It was concluded that the efficiency of the nursing personal works is constrained by the high workload and the physical conditions on the DH.
Keywords: Job Safety Analysis, BS 8800:2004 Matrix, Day Hospital, Oncology, Nursing

1. INTRODUÇÃO

Os problemas relacionados com a segurança e a saúde no trabalho causam grande sofrimento humano e têm consequências económicas consideráveis. Os acidentes e as doenças resultantes do desenvolvimento das várias actividades profissionais têm custos avultados, tanto para as pessoas afectadas, como para a sociedade como um todo.

A definição e implementação de medidas de segurança e de promoção da saúde no local de trabalho destinam-se a prevenir e minimizar situações gravosas para os trabalhadores.

Além de impedir que o dano atinja os trabalhadores, é fundamental demonstrar aos gestores dos sistemas como transformar a organização do trabalho, em geral e as instalações e os equipamentos, em particular.

O trabalho aqui apresentado foi realizado no âmbito do estágio final do Curso de Pós-Graduação para Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

O objectivo principal foi identificar os perigos e analisar e avaliar os riscos ocupacionais inerentes ao desenvolvimento de actividades de enfermagem no Hospital de Dia do Serviço de Hemato-oncologia (HD), do Hospital Garcia de Orta (HGO – EPE), através da aplicação da metodologia JSA e da matriz da BS 8800:2004.

Este estudo incidiu no grupo de enfermagem do HD por existir definição específica das diversas tarefas desenvolvidas, o que possibilitou a aplicação da metodologia referida de forma imediata.

Simultaneamente e como consequência, permitiu testar e desenvolver novas formas de procedimento para levantamento de perigos e avaliação de riscos, presentes durante o desenvolvimento das actividades específicas de unidades de saúde, para cada um dos grupos profissionais existentes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Análise e Avaliação de Riscos

Relativamente ao estudo de riscos é importante referir que se devem considerar duas fases, uma de análise e outra de avaliação:

- Análise de risco – sem definição normalizada. Pode ser entendido como um processo pormenorizado e estruturado que identifica, sequencialmente, os perigos e os riscos associados a um dado processo ou sistema.
- Avaliação de risco – processo global de estimativa da grandeza do risco e de decisão sobre a sua aceitabilidade.

Embora não se possam considerar as actividades de enfermagem comparáveis a uma linha de montagem em série, uma vez que a realização de tarefas e subtarefas não é sequencial, a aplicação da metodologia de Análise de Segurança no Trabalho, conhecida como JSA – *Job Safety Analysis*, permitiu que a identificação dos perigos fosse adequada à promoção e implementação de medidas de segurança, adaptadas às condições de trabalho existentes com vista à sua melhoria efectiva.

Este método centra-se no ser humano e permite analisar as tarefas executadas por uma pessoa ou por uma equipa. É especialmente apropriado para situações em que as tarefas – e a sua sequência – estão muito bem definidas e podem ser divididas em subtarefas (ou subrotinas) específicas (Harms-Ringdhal, 2001). Neste caso a sequência não é sistemática uma vez que a rotatividade e a flexibilidade nas rotinas dos profissionais de enfermagem é uma realidade que não permite nomear profissionais para a execução permanente de uma, ou várias actividades. No entanto, existe uma clara definição de tarefas e subtarefas a realizar diariamente consoante o horário (turno) que cada profissional cumpre.

Com a aplicação desta metodologia poderemos complementar as recomendações de segurança com procedimentos mais adequados à minimização dos erros humanos.

Neste contexto é fundamental definir o conceito de perigo, descrito como uma "Fonte, situação ou acto com um potencial para o dano, em termos de lesões ou afecção da saúde, ou uma combinação destes" (NP 4397:2008).

De modo a aplicar a metodologia JSA, a identificação de perigos foi executada com base em questionários idênticos, um por cada subtarefa, entregues aos profissionais de enfermagem, que desenvolvem actividade no Serviço. A amostra compôs-se por 28 questionários respondidos. As respostas foram dadas por 14 Enfermeiros, 11 Mulheres e 3 Homens, que representam 74% dos profissionais, desse grupo, afectos ao Serviço. Assim, dado que a unidade funciona em regime de rotatividade e todos os Enfermeiros executam as tarefas do HD, alguns responderam a mais do que um questionário.

As respostas elaboradas pelos trabalhadores permitem por um lado, obter uma informação mais realista dos perigos sentidos por quem, todos os dias, desenvolve a actividade e, por outro lado, envolver directamente os colaboradores, valorizando a sua percepção e opinião.

A forma de designação e a codificação dos perigos foi realizada com base na variável desvio da Metodologia de Análise Estatística Europeia de Acidentes de Trabalho (EEAT) de 2001 e nas definições de factor de risco expressas nas Tabelas Auxiliares de Preenchimento do Relatório Único (Versão 1.2) do Gabinete de Estatística e Planeamento (GEP).

A análise de riscos teve como base a designação e a codificação expressa na metodologia EEAT de 2001, na sua variável contacto.

Após a análise de riscos descreveram-se, ainda, as consequências motivadas pela exposição a cada acontecimento perigoso, utilizando, também, a identificação proposta pela metodologia EEAT de 2001, na sua variável tipo de lesão.

Define-se Risco como a "Combinação da probabilidade da ocorrência de um determinado acontecimento ou exposição(ões) perigosos e da gravidade das lesões ou afecções da saúde que possam ser causadas pelo acontecimento ou pela(s) exposição(ões)" (NP 4397:2008).

A avaliação qualitativa dos riscos associados aos perigos identificados foi feita com base na matriz British Standard BS 8800:2004. Os critérios para a sua gradação e para avaliação da gravidade do dano são os da mesma metodologia. As condições de definição de possibilidade de ocorrência foram ligeiramente alteradas, para melhor se adaptarem à realidade hospitalar, tal como se observa na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios para avaliação da Possibilidade de Ocorrência do Dano (adaptado da BS 8800:2004)

Possibilidade de ocorrência de dano	Muito provável (esperado)	Provável/Possível	Pouco Provável	Muito improvável (raro)
Ocorrência típica	• Acontece pelo menos uma vez por mês a um indivíduo	• Acontece pelo menos uma vez por ano a um indivíduo	• Acontece pelo menos uma vez por cada 5 anos a um indivíduo	• Não se espera que aconteça em 10 anos de trabalho de um indivíduo

2.2. Medidas de Segurança

As medidas de segurança, concretas, foram propostas para cada caso e a sua denominação e codificação teve como base o disposto nas Tabelas Auxiliares de Preenchimento do Relatório Único (Versão 1.2) do GEP. Atendendo ao objectivo de reduzir os riscos identificados, as medidas de segurança foram organizadas conforme a ordem que se descreve abaixo:

- eliminar perigos;
- modificar equipamentos (Medidas de Engenharia);

- alterar os métodos de trabalho ou melhorar as instruções para que sejam mais explícitas, formação/informação (Medidas Organizacionais);
- recomendar equipamentos de protecção colectiva em primeiro lugar e de protecção individual em última análise (Medidas de Protecção).

A tolerabilidade e o plano de controlo dos riscos são definidos de acordo com as recomendações da BS 8800:2004 sem qualquer alteração.
Para facilitar a compreensão da base de aplicação da metodologia proposta, define-se esquematicamente, na Figura 1, o seu desenvolvimento.

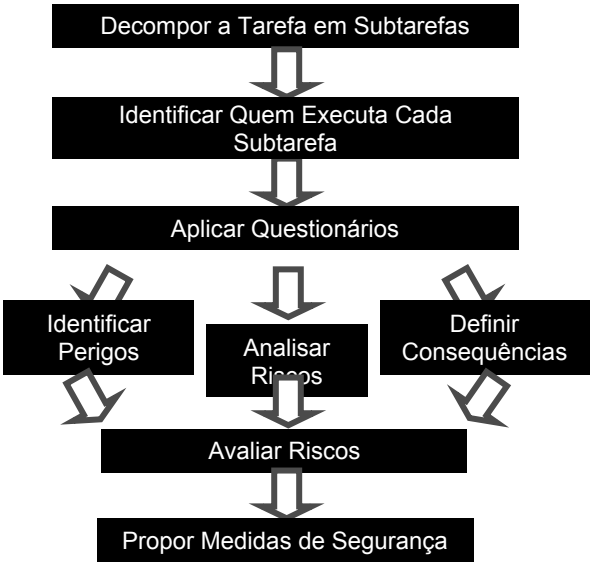


Figura 1 – Fluxograma do Processo de Gestão de Riscos (Adaptado de Harms-Ringdhal, 2001)

De modo a ilustrar o trabalho de análise e avaliação de risco, apresenta-se na Figura 2 um excerto da tabela apresentada no relatório de Análise de Riscos Ocupacionais no Hospital de Dia do Serviço de Hemato-oncologia (Martins, 2010), que exibe uma das subtarefas (prestação de esclarecimentos ao doente/prestador de cuidados sobre complicações do regime terapêutico) realizadas durante a tarefa principal de Acolhimento do Utente – Consulta de Enfermagem de 1ª vez.

Tarefa	Subtarefa	Código	Perigo		Risco		Consequências		Nível	Medidas de Segurança	
			Cód. factor de risco GEP	Descrição	Cód. EEAT	Descrição	Cód. EEAT	Descrição		Medidas de prevenção Cód. GEP	Descrição
Acolhimento do Utente – Consulta de Enfermagem de 1ª Vez	Esclarecer o utente/prestador de cuidados sobre complicações do regime terapêutico	T1/M2	TAB.45/A.03	**Dificuldade em comunicar de forma perceptível com o utente/prestador de cuidados**	73	**Constrangimento psíquico, choque mental**	119	**Outro tipo de choques: - Cansaço e Fadiga; - Conflitos.**	Baixo	TAB.44/MP.07 TAB.45/MP.04 TAB.44/MP.08 TAB.45/MP.05	Formação/Informação – Área comportamental/Criação de questionário de índice de satisfação de utentes Vigilância da Saúde
			TAB.44/A.99 TAB.45/A.99	**Inexistência de espaço adequado para a execução da tarefa**	31	**Movimento vertical contra objectos e pessoas**	010	Feridas e lesões superficiais	Baixo	TAB.44/MP.05	Reorganização/reestruturação do posto de trabalho – Criação de gabinete específico
							020	Fracturas		**TAB.44/MP.07** **TAB.45/MP.04**	**Formação/Informação**
							030	Entorses e distensões			
					73	Constrangimento psíquico, choque mental	119	Outro tipo de choques: - Cansaço e Fadiga; - Conflitos.	Baixo	TAB.44/MP.08 TAB.45/MP.05	Vigilância da Saúde
			TAB.45/A.02	**Trabalho monótono/repetitivo**	73	**Constrangimento psíquico, choque mental**	119	**Outro tipo de choques: - Cansaço e Fadiga; - Conflitos.**	Baixo	TAB.45/MP.04	Formação/Informação – Criação de questionário de índice de satisfação de utentes
										TAB.45/MP.05	Vigilância da Saúde
			TAB.45/A.05	Trabalho por turnos	73	Constrangimento psíquico, choque mental	119	Outro tipo de choques: - Cansaço e Fadiga; - Conflitos.	Baixo	TAB.45/MP.04 TAB.45/MP.05	Formação/Informação Vigilância da Saúde

Figura 2 – Excerto da Tabela de Análise de Risco (Martins, 2010)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Acolhimento do Utente – Consulta de Enfermagem de 1ª Vez

Foram identificados 15 perigos que expõem os profissionais a 16 riscos. Os riscos foram agrupados em 2 categorias, de acordo com os códigos atribuídos utilizando a variável contacto da metodologia EEAT. As suas relações percentuais enunciam-se na Figura 3(a). As consequências eventuais são de dois tipos, 15 relacionadas com questões de fadiga ou cansaço e conflitos e 3 com danos físicos em resultado de possíveis acidentes. Os níveis de risco atribuídos foram sempre baixos, mas dentro do intervalo ALARP (*as low as reasonably practicable*). Assim, as medidas de segurança são consideradas de baixa prioridade.

3.2. Administração de Citostáticos

Foram identificados 7 perigos presentes durante a execução desta tarefa. Os profissionais estão expostos a 9 riscos, distribuídos por 7 categorias, de acordo com os códigos definidos utilizando variável contacto da metodologia EEAT. As relações percentuais respectivas enunciam-se na Figura 3(b). As consequências

eventuais são de quatro tipos, 2 envolvem questões de fadiga ou cansaço e conflitos, 2 LMERT, 6 danos físicos em resultado de possíveis acidentes e 3 de possíveis doenças relacionadas com o trabalho.
No primeiro caso, de questões relacionadas com fadiga e cansaço, os níveis de risco atribuídos foram sempre baixos, mas dentro do intervalo ALARP. Assim, as medidas de segurança são consideradas de baixa prioridade, devendo existir disposições para garantir que o controlo é mantido.
Relativamente aos danos físicos em consequência de possíveis acidentes, distinguem-se os resultantes de quedas de pessoas ao mesmo nível, provocadas pelo reduzido espaço de circulação existente e os provocados por materiais cortantes e perfurantes. Estas duas circunstâncias podem causar danos do tipo feridas e lesões superficiais, sendo que a primeira, pode ainda causar fracturas, entorses ou distensões e a segunda, infecções provocadas por contacto com substâncias contaminadas. O nível de risco atribuído foi médio, pelo que deve ser equacionada a redução do risco para um nível tolerável, e preferencialmente para um nível aceitável, tendo em atenção os custos.
Considerou-se, também, o perigo de fuga, escoamento, salpico ou aspersão de citostáticos, com possível inalação ou contacto através da pele e dos olhos. Os níveis de risco consideraram-se elevados devido às consequências que poderão resultar, de envenenamentos ou intoxicações e/ou alterações de DNA por exposição prolongada (*European Community Programme for Employment and Social Solidarity,* 2007-2013). As medidas de redução devem ser implementadas urgentemente e pode ser necessária a atribuição de recursos consideráveis para a implementação das medidas adicionais de controlo.

3.3. Apoio/Execução de Análises Complementares

Foram identificados 30 perigos presentes durante a execução desta tarefa. Assim, os profissionais estão expostos a 36 riscos organizados em 7 categorias, de acordo com os códigos atribuídos utilizando a variável contacto da metodologia EEAT. A sua distribuição percentual apresenta-se na Figura 3(c), as consequências eventuais são de quatro tipos, 13 envolvem questões de fadiga ou cansaço e conflitos, 5 LMERT, 11 danos físicos em resultado de possíveis acidentes e 10 de eventuais doenças relacionadas com o trabalho.
No primeiro caso, de questões relacionadas com fadiga e cansaço, os níveis de risco atribuídos foram sempre baixos, mas dentro do intervalo ALARP. Assim, as medidas de segurança são consideradas de baixa prioridade, devendo existir disposições para garantir que o controlo é mantido.
Relativamente aos danos físicos, em consequência de possíveis acidentes, distinguem-se os resultantes de quedas de pessoas ao mesmo nível, provocadas pelo reduzido espaço de circulação existente, os provocados por contacto com materiais cortantes e perfurantes e os resultantes de fuga, escoamento, salpico ou aspersão de fluidos corporais. Estas três circunstâncias podem causar danos do tipo, feridas e lesões superficiais, sendo que a primeira, pode ainda causar fracturas, entorses e distensões e as duas últimas, infecções provocadas por contacto com substâncias contaminadas. O nível de risco atribuído foi médio, pelo que deve ser equacionada a redução do risco para um nível tolerável, e preferencialmente para um nível aceitável, tendo em atenção os custos.

3.4. Actividades Logísticas de Organização do Serviço

Foram identificados 41 perigos que expõem os profissionais a 41 riscos durante a execução destas subtarefas. Os riscos foram dispostos em 3 categorias, de acordo com os códigos pré-determinados utilizando a variável contacto da metodologia EEAT, a sua divisão percentual apresenta-se na Figura 3(d). As consequências eventuais são de três tipos, 35 relacionadas com questões de fadiga ou cansaço e conflitos, 5 com LMERT e 1 com danos físicos em resultado de possíveis acidentes. Os níveis de risco atribuídos foram sempre baixos, mas dentro do intervalo ALARP. Assim, as medidas de segurança são consideradas de baixa prioridade.

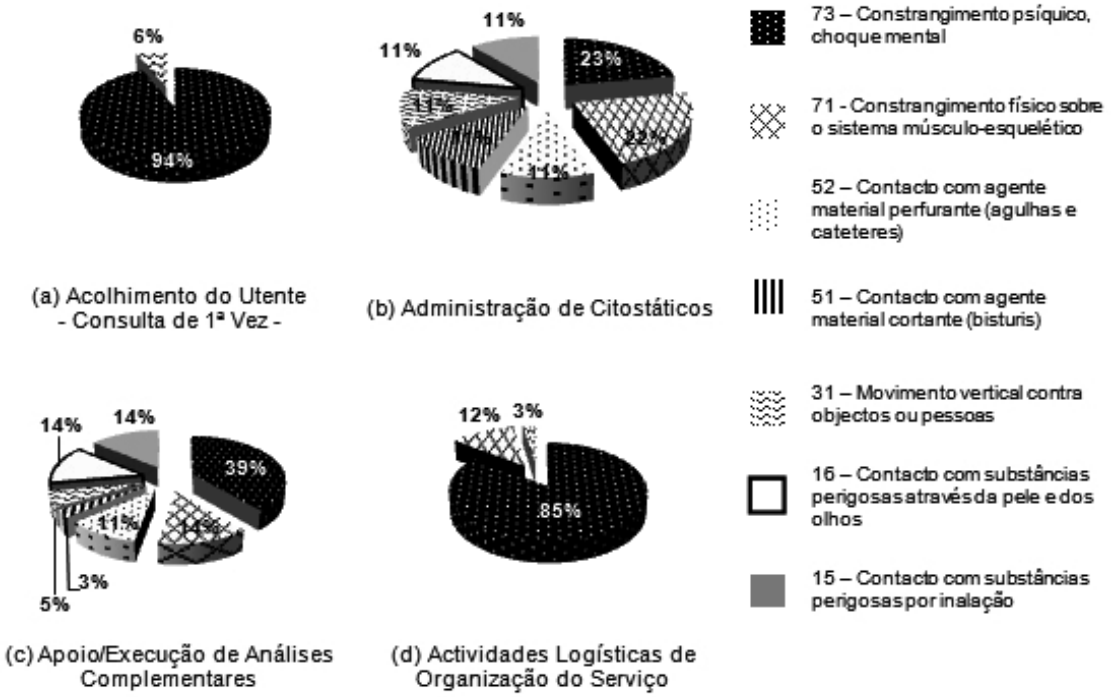


Figura 3 – Relação percentual de riscos na execução de cada tarefa

4. CONCLUSÕES

A dimensão do espaço do HD, assim como o número de profissionais afectos poderá ser insuficiente para o número de doentes que recorrem aos tratamentos de quimioterapia, diariamente.

O conforto e eficiência do trabalho dos profissionais serão condicionados pela elevada carga de trabalho e pelas condições físicas da sala de administração de citostáticos.

Assim, tendo em conta as condições físicas existentes no HD, propõem-se como medidas de mitigação de risco:

- A implementação de pressão negativa e a instalação de siistema de ventilação eficaz, equipado com filtros apropriados e que efectue renovações de ar suficientes.
- A criação de um espaço independente e adequado à realização de colheitas para análises complementares. Esse espaço pode ser utilizado de forma coordenada, de modo a permitir a prestação de esclarecimentos a utentes num ambiente de maior privacidade.
- A avaliação de risco ergonómico no HD.
- A continuação de acções de vigilância de saúde dos profissionais para avaliar doenças relacionadas ou agravadas pelo traballho.
- Formação/sensibilização para utilização de Equipamentos de Protecção individual.

Estas situações podem justificar a elevada percentagem de risco de constrangimento psíquico, identificada em todas as tarefas. No entanto, os resultados obtidos, parecem fundamentar a necessidade de maior reflexão, nesta questão específica, como também refere o Capítulo 5 – Riscos Psicossociais do Guia da União Europeia para a Prevenção e Boas Práticas para a Segurança e Saúde no Trabalho no Sector da Prestação de Cuidados de Saúde, 2007 – 2013.

O nível de risco de constrangimento psíquico considerou-se baixo, resultante da probabilidade de ocorrência de dano e do grau de gravidade do dano, uma vez que, em termos de consequências, não é possível estabelecer uma relação directa entre o desenvolvimento de doenças do foro psiquiátrico e as condições de trabalho existentes.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Hospital Garcia de Orta e ao seu Conselho de Administração, ao Serviço de Saúde Ocupacional e aos seus profissionais, ao Serviço de Hemato-oncologia, aos meus colegas de curso pelo espírito de cooperação e companheirismo, à Professora Isabel Lopes Nunes pela disponibilidade, preocupação e rigor técnico, à Sofia, à minha família e a alguns amigos especiais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Harms-Ringdhal, L. (2001), *Safety Analysis – Principles and Practice in Occupational Safety*, 2nd Edition. Taylor & Francis, London.

European Community Programme for Employment and Social Solidarity (2007-2013), *Occupational health and safety risks in the healthcare sector – Guide to prevention and good practice*.

Eurostat (2001) *Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT) Metrologia*.

Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, Gabinete de Estratégia e Planeamento – GEP (Versão 1.2). *Tabelas Auxiliares de Preenchimento e Respectivos Códigos: Relatório Único.*

Norma Portuguesa NP 4397:2008, 2008, Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho, IPQ – Instituto Português da Qualidade.

British Standard BS 8800:2004, 2004, *Occupational Health and Safety Management. Guide*, BSI – British Standards Institution.

Martins, G.T. (2010), *Análise de Riscos Ocupacionais no Hospital de Dia do Serviço de Hemato-oncologia*, Relatório de Estágio do Curso de Pós-Graduação para Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho 2009/2010 da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Não Publicado.

A Evolução da Indústria Extractiva Portuguesa - Perspectivas de Segurança, Saúde e Sustentabilidade

The evolution of the Portuguese mining industry– Health, Safety and Sustainability perspectives

Matos, M. Luisa[a]; Baptista, J. dos Santos[b]; Diogo, M. Tato[c]; Magalhães, Barbedo[d]
CIGAR/FEUP[a,b,c], LAETA/FEUP[d], Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto, Portugal,
[a]mlmatos@fe.up.pt; [b]jsbap@fe.up.pt; [c]tatodiogo@fe.up.pt [d]barbedo@fe.up.pt

RESUMO
A demanda de matérias-primas é um indicador fundamental do nível e dos ritmos de desenvolvimento das sociedades. De entre estas, as matérias-primas minerais são as que apresentam maiores consumos. Este tipo de materiais vai desde os inertes para o betão ao petróleo e suporta todo o modo de vida e actividades da sociedade após a revolução industrial. Com base na análise da evolução histórica da Indústria Extractiva Portuguesa desde o início do século passado até à actualidade, pretende este trabalho analisar a evolução das condições de trabalho neste sector, um dos que apresenta maiores índices de sinistralidade a nível nacional. Trata-se de uma actividade primária, cuja matéria-prima é um recurso natural, finito e não renovável, os mecanismos de intervenção sobre os quais, reconhecidamente, deve incidir a actuação dos decisores sectoriais, situam-se no trinómio da sustentabilidade - ambiente, economia e sociedade. A segurança e saúde ocupacionais estão claramente situadas dentro deste último pilar. Curiosamente, é o sector com menor grau de I&D, e onde menos se investe em períodos de crescimento e onde mais se desinveste em períodos de recessão. Num período de fraco crescimento económico, mas onde as matérias-primas minerais, nomeadamente as metálicas e as energéticas estão em forte alta, proporciona a oportunidade ímpar de consolidar e melhorar as condições de segurança do sector.
Palavras-chave: SHST, indústria extractiva, evolução histórica

ABSTRACT
Raw materials demand is a primary indicator of a society's level and rate of development. Within raw materials, mineral resources attain higher consumptions. Mineral raw materials comprise a wide variety of resources, (from concrete aggregates to crude oil) and since the Industrial Revolution support modern society's way of life. From the analysis of the historical evolution of the Portuguese mining industry, from the beginning of the last century to present day, this paper intends to analyze the working conditions evolution in the mining sector which exhibits the national highest injury, illness and fatality statistics. The mining industry being a primary economical activity, having a non-renewable, finite and natural resource as raw material, the intervention mechanisms upon which should sectorial decision maker's act, are within the trinomial sustainability model: environment, economics and society. Occupational health and safety is without any doubt part of the third pillar: society. Strangely enough, ohs has a low level of I&D, least investments rates during periods of growth and higher disinvestment in periods of recession. In a low economical growth rate, but when mineral raw materials, namely metallic and energetic are high in international markets, providing an unique moment to improve and sustain the safety conditions in the mining sector.
Keywords:*OHS*, mining industry, historical evolution

1. INTRODUÇÃO

É de sempre, a importância vital que a utilização dos recursos naturais revela para o desenvolvimento económico, técnico, social e cultural da humanidade. Desde os primeiros Homens até aos nossos dias, o consumo de matérias-primas minerais é um dos principais indicadores de desenvolvimento das sociedades.

Numa Europa em permanente mudança, as guerras e conquistas foram, em grande medida, ditadas pelo desejo de acesso aos recursos e, dentro destes, os provenientes da actividade extractiva sempre tiveram particular relevo.

Os Romanos invadiram a península em busca do ouro. Os povos peninsulares partiram para o novo mundo à procura de ouro e outros minerais preciosos. Mais recentemente, a revolução industrial acelera o consumo de matérias-primas minerais "comuns" como o ferro e o carvão. A União Europeia tem início na Comunidade do Carvão e do Aço e, em particular ao longo do século passado, muitas foram as situações que marcaram os avanços e recuos da Indústria Extractiva [IE] nos mais variados aspectos.

A actividade extractiva tem sido, desde sempre, uma das fundamentais nas diferentes civilizações, na luta constante para melhorar as suas condições de vida e aumentar e consolidar o domínio sobre outros povos. A história da actividade extractiva em Portugal remonta ao período pré-romano, contudo, o seu desenvolvimento é mais significativo nos períodos que se seguem à Revolução Industrial, depois à II Guerra Mundial e décadas seguintes. O contributo da actividade extractiva para o desenvolvimento económico e social foi de primeira grandeza, sendo importante fonte de emprego e factor de desenvolvimento local, com especial relevância nas regiões deprimidas do interior.

Dada a grande diversidade de minérios que Portugal possui (o que levou a que fosse considerado um país rico em minas pobres), a riqueza mineira nacional suscitou sempre curiosidade e, mais do que isso, despertou o interesse de outros povos; uns na realidade mais aptos na arte mineira (os Fenícios e os Romanos), outros com maiores possibilidades financeiras, experiência e técnicas evoluídas (como é o caso da maior parte dos actuais concessionários das grandes minas portuguesas). Destas circunstâncias resulta que, quase sempre, a maioria das melhores minas Portuguesas foram (e são) trabalhadas por empresas não nacionais.

Uma característica essencial da IE, é que, onde quer surja, pela mão de quem quer que seja, uma mina (ou uma pedreira) tem grande parte do seu destino marcado desde o inicio. Do jazigo existente procura-se extrair o

máximo da substância útil, e nunca será toda, fazendo-o da forma mais económica possível, sendo, no entanto, muitas vezes, sem garantias de segurança para os trabalhadores.
É objectivo deste artigo fazer uma síntese da evolução histórica da IE ao longo do século passado e início deste e, com isso, tentar perspectivar a sua evolução futura.
A análise da evolução histórica da IE desde o início do século passado até à atualidade, permite caracterizar, com algum pormenor, a evolução da sociedade e, de alguma forma perspectivar a sustentabilidade do atual modelo de desenvolvimento. Neste artigo, essa visão e a respectiva perspectiva de desenvolvimento, é dada do ponto de vista da evolução das condições de trabalho, questões éticas e de sustentabilidade neste sector, um dos que apresenta um dos maiores índices de sinistralidade a nível nacional.
Essa caracterização tem como linha condutora factos históricos ocorridos ao longo desse período de tempo. Serão focadas as áreas que melhor caracterizam a sua evolução, numa perspectiva de sustentabilidade. Serão assim integrados os campos técnico-económico, social, ambiental e ético, com especial ênfase do ponto de vista da aplicação de directrizes relacionadas com a segurança e saúde do trabalho. As áreas a analisar serão ilustradas de uma forma simples e resumida, com base numa pesquisa bibliográfica, através de episódios pontuais reveladores das posturas das diferentes épocas.

2. FIM DO SÉCULO XIX ATÉ FINAL DA 1.ª REPÚBLICA

Um dos factores que marcou este período da história da IE Portuguesa, foi a primeira referência legal à problemática dos acidentes de trabalho ocorridos em minas e pedreiras, por volta de 1875. Esta legislação tinha como objectivo a tentativa de aumentar a capacidade do estado em recolher, em tempo útil, e de forma completa e exaustiva, informações acerca dos acidentes de trabalho ocorridos, atendendo à, então, recente tomada de consciência da elevada dimensão dos custos humanos e materiais que a sinistralidade laboral assumia no nosso país.
Com a I Guerra Mundial, vieram as dificuldades no abastecimento de combustíveis a partir do exterior. Este facto veio dar um enorme incremento na produção do carvão nacional. O seu apogeu dá-se com a criação do Couto Mineiro do Pejão na Bacia Carbonífera do Douro. O carvão aparecia agora ligado directamente à actividade industrial. Neste mesmo contexto e no âmbito da criação da Direcção Geral do Trabalho, do Ministério do Trabalho, surge a Inspecção Geral do Trabalho e com ela a figura dos Inspectores do Trabalho, que tiveram um papel importante, não só em termos de fiscalização, como também como representantes de Portugal nas estruturas especializadas da OIT – Organização Internacional do Trabalho, com quem se estabeleceram contactos enriquecedores para as questões do trabalho, de uma forma organizada e esclarecida, abrangendo temas então pouco abordados, por exemplo as doenças profissionais, cuja preocupação, à data, se centrava exclusivamente na silicose.
Desde o início do século até à I Guerra Mundial, as matérias-primas de origem mineral representavam apenas 4 a 5% do valor total das exportações em cada ano. O peso das exportações dos produtos metálicos (matérias primas e manufacturados) era insignificante. De qualquer forma, os anos vinte representam um crescimento importante, situando-se geralmente acima dos 8 % do valor total das exportações [1]. Portugal não possuía os minérios de que precisava, nem em quantidade, nem em qualidade, para o seu nível de desenvolvimento industrial. O carvão era de má qualidade e pouco abundante, os minérios de ferro ou eram pobres e siliciosos como o do jazigo de Moncorvo, ou existiam apenas em jazidas de fracas reservas, como algumas no Alentejo. As concessões mais importantes, tal como as maiores empresas, eram controladas por capitais oriundos dos mesmos países que consumiam a maior parte dos nossos recursos minerais, ou seja, a Inglaterra, a Bélgica, a França e a Alemanha.

3. ESTADO NOVO (1933 – 1974)

Em 1939 surge a Lei de Fomento Mineiro no culminar dum curto período de rápido crescimento do sector extractivo que precedeu a II Guerra Mundial com início em meados dos anos trinta e que se acentua a partir de 1936. Entre 1936 e 1938 as exportações de minérios são maiores do que nunca. A percentagem de concessões em actividade em 1930 era de 18% e em 1939 era já de 41,8%. Segundo Nogueira [2] esta lei, salientava, alguns dos problemas da indústria mineira. Um subsolo pobre em minérios metálicos, uma actividade voltada sobretudo para o exterior, quase sempre irregular com um estatuto muito abaixo das outras actividades nacionais, reconhecendo o facto de os custos de transporte serem muito elevados e os minérios extraidos pouco valorizados industrialamente, no entanto propunha-se ter uma capacidade de intervenção que passava pelo averiguação das possibilidades mineiras do país, então desconhecidas.
Relativamente ao trabalho,cerca de 14% do operariado contratado por empresas mineiras era do sexo feminino. Estavam cerca de 3 mil mulheres e raparigas contabilizadas, das quais cerca de 82% exerciam funções na área da preparação e transformação de minérios. Esta presença significativa é tanto mais notória quanto se conhecem alguns dos vectores de enquadramento, como a proibição legal de mulheres e raparigas exercerem a actividade no subsolo. À reprovação social da utilização de mão-de-obra feminina na IE em geral e a discriminação no acesso ao emprego (sobretudo em época de crise), contrapunha-se o interesse patronal na contratação de trabalhadoras devido aos salários mais baixos (nomeadamente em tarefas indiferenciadas), [3].
Outra questão prende-se com a diferente valorização social do trabalho à superfície e no subsolo. O tipo de mão-de-obra que preenchia cada uma destas duas vertentes, era bem característico. Enquanto a laboração fora da mina era predominantemente ocupada por operários oriundos de zonas rurais mais remediadas, a lavra subterrânea caracterizava-se por ter operários oriundos de zonas rurais mais desfavorecidas [3].
Também os EPI's como capacetes, na época de cabedal, máscaras, óculos e luvas eram pagos pelos próprios trabalhadores e tinham carácter facultativo. Este facto acentuava a tendência para a sua utilização restrita ou quase nula. Do mesmo modo, não era usual recorrer ao vestuário ("fato macaco") e calçado (botas de biqueira e palmilha de aço) adaptados à actividade mineira, nem existia rotina do banho e da mudança de roupa, no fim de cada dia de trabalho., apesar do esforço e do contacto físico físico e que o trabalho então exigia.

A II Guerra Mundial veio, naturalmente suscitar um maior aproveitamento dos recursos nacionais mas não provocou um salto qualitativo em termos tecnológicos, continuando a predominar o trabalho manual com escassa utilização de meios mecânicos.

4. PÓS 25 DE ABRIL DE 1974 ATÉ À ACTUALIDADE

A partir de 25 de Abril de 1974, houve uma profunda mudança em todo o país, um dos mais pobres em toda a Europa e que desenvolvia uma guerra fora de fronteiras (guerra colonial, 1961-1974) que absorveu a maior parte dos recursos económicos e humanos do país condicionando o seu desenvolvimento.

Embora a situação do país fosse pouco favorável, a guerra terminou e, em dez anos registaram-se enormes progressos em todos os indicadores sociais e nas infra-estruturas. Isso permitiu aderir à CEE em 1986, o que representou uma efetiva abertura económica e um aumento na confiança interna da população, tendo-se avançado bastante em termos da concretização de muitos direitos sociais (habitação, saúde, educação, entre outros). Este desenvolvimento conduziu a um aumento do consumo interno de matérias-primas o que levou à abertura de inúmeras pedreiras para produção de agregados, apesar de a grande maioria o fazer de uma forma legalmente irregular e tecnicamente caótica.

Do ponto de vista da Segurança e Saúde dos trabalhadores um dos factos mais marcantes desta época foi a publicação através do Decreto-Lei n.º 18/85 de 15 de Janeiro do 1.º Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras. Este Regulamento veio preencher um vazio legislativo existente, sistematizando as normas do sector, resumindo, codificando e actualizando legislação que andava dispersa ou existente em regulamentos internos de algumas empresas. Tem como objectivo a prevenção técnica dos riscos profissionais e a higiene nos locais de trabalho.

A 16 de Março de 1990 surge o regime jurídico de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos, integrados ou não no domínio público. Quadro legal essencial para o desenvolvimento da indústria extractiva. Potencia, ainda em 1990, a 22 de Maio a publicação de um novo Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras, (o Decreto-Lei n.º 162/90, que revoga o DL 18/85). Anos mais tarde, por volta de 1996 Portugal tornou-se membro da recém criada Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho, cuja missão consiste em tornar os locais de trabalho da Europa mais seguros, saudáveis e produtivos e promover uma cultura de prevenção eficaz no trabalho, através da promoção e partilha de informação de segurança e saúde no trabalho entre a União Europeia e os Estados Membros. A partir desta altura a área da segurança saúde e higiene ocupacionais começa a ganhar autonomia e importância, a qual foi crescendo até aos nossos dias.

De notar neste contexto a publicação do Decreto-Lei nº 324/95 de 29 de Novembro que transpõe para a ordem jurídica interna as Directivas nºs 92/91/CEE de 03 de Novembro e 92/104/CEE de 03 de Dezembro, relativas às prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extractivas por perfuração a céu aberto ou subterrâneas e que está regulamentado pela Portaria nº 198/96 de 04 de Junho que regula as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho das indústrias extractivas a céu aberto ou subterrâneas e pela Portaria nº 197/96 de 04 e Junho que regula as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho das indústrias extractivas por perfuração.

Pelas características geológicas do país e pela conjuntura de desenvolvimento existente, em Portugal, nos últimos anos, a atividade desenvolvida pela IE é tendencialmente dedicada à exploração de pedreiras a céu aberto, quer de rochas industriais, quer de rochas ornamentais, águas minerais e medicinais e outros minerais não-metálicos, como pode ser observado na Figura 1. Estes recursos geológicos, tão diferentes entre si, devido às especificidades dos mercados a que se destinam, têm em comum o facto de serem matérias-primas não renováveis que se revelaram ao longo dos tempos essenciais para garantir o desenvolvimento económico e a qualidade de vida das populações.

No contexto da economia nacional, apesar de a IE representar cerca de 1% do PIB a sua importância estratégica é fundamental, uma vez que ao satisfazer a procura nacional em produtos como os agregados ou o cimento, tem contribuído de forma insubstituível para o desenvolvimento verificado no país nos últimos anos.

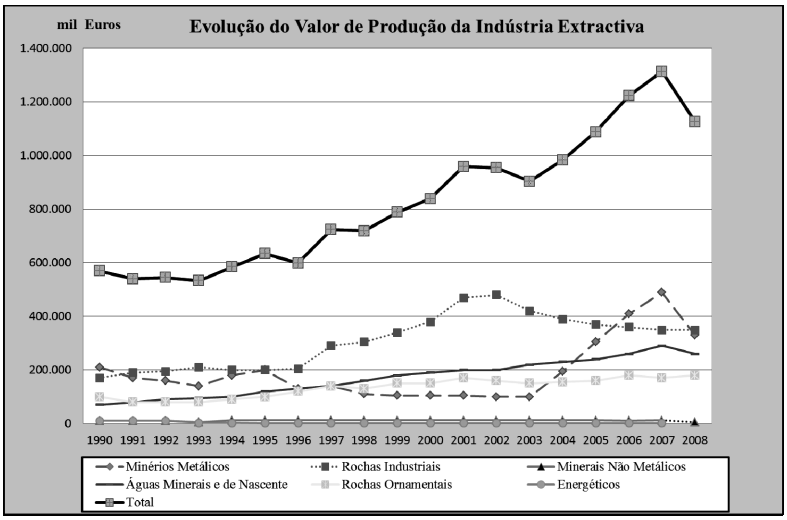


Figura 1 - Evolução do Valor da Produção da Indústria Extractiva Portuguesa (1990-2008). [1]

[1] Fonte: Divisão de Estatística da Direcção Geral de Energia e Geologia - www.dgge.pt, acedido em 1-11-2010

5. CONSIDERAÇÕES – ESTABELECIMENTO DE PARALELISMOS

5.1 Papel dos Inspectores do Trabalho

Na fase em que surgiram, os inspectores do trabalho limitavam-se a fiscalizar o cumprimento da lei e a tutelar aspectos mais pessoais e essencialmente defensivos a que se sentiam obrigados devido à situação de radical submissão pessoal do trabalhador [3].

Actualmente, a complexidade cada vez maior das relações de e no trabalho, exigem que um Inspector do Trabalho tenha sólidos conhecimentos das esferas jurídica e técnica. Além disso, o carácter multidisciplinar da sua actuação exige uma permanente formação, para a extensão da sua preparação a outras matérias, para além da formação de base de cada um.

5.2 Tipos de Contratação - Contratação de operariado feminino Existência de mulheres a trabalhar nas minas subterrâneas

Numa fase inicial, os nomes das mulheres que trabalhavam na IE estavam inscritos na folha de salários da Lavaria, trabalho executado no exterior. Esta atitude era justificada pela implementação do Decreto-lei n.º 27891 de 26/07/1937 que ratificava a Convenção n.º 45 da OIT de 1919, a qual proibia o trabalho subterrâneo às mulheres.

O Quadro legal actual prevê a proibição ou condicionamento do trabalho às mulheres, desde que as tarefas tenham riscos para a sua saúde e segurança, o que evidencia que a atitude perante a contratação das mulheres na indústria mineira pouco mudou em termos legais. No entanto, enquanto anteriormente não se procedia à utilização de mão-de-obra feminina na IA em geral devido a critérios de reprovação social, este factor encontra-se em mudança.

5.3 Mudança na Responsabilidade pela Utilização e Aquisição de EPI's

Até uma data bem recente, a utilização e até a aquisição dos próprios EPI's era da responsabilidade dos trabalhadores, sendo a sua utilização de carácter facultativo.

Na legislação actual de HSST, nomeadamente no Decreto-lei n.º 348/93, fica clara a responsabilidade da entidade patronal pela aquisição dos EPI's e a sua utilização pelos trabalhadores.

5.4 Minas Inactivas ou em fase de Abandono

Da laboração em épocas passadas e posterior abandono, chegam-nos preocupações ambientais e sociais relacionadas com a poluição derivada das galerias e escombreiras de minas abandonadas, com as sequelas deixadas pelos acidentes e doenças profissionais.

Actualmente é considerado um dever fundamental do Estado a recuperação das áreas degradadas do território nacional de modo a que seja assegurada a preservação do património ambiental. Também as empresas são obrigadas a uma caução para recuperação do passivo ambiental por elas gerado.

5.5 As questões Éticas na Indústria Extractiva

Com a implementação da "Lei de Minas", de 1930, foram publicadas as normas fundamentais que ditariam a relação entre os indivíduos e o Estado nas questões mineiras. A definição de áreas cativas por parte do Estado, com as normas de concessão de "coutos mineiros", salientou ainda mais o facto de que as empresas detentoras das concessões, na sua grande maioria estrangeiras, exploravam os minérios existentes nas áreas das suas concessões, com insuficiente apoio geológico. Não tinha havido a preocupação de definir o enquadramento das ocorrências de minerais úteis, através de estudos geológicos consistentes. Por toda esta falta de conhecimento geológico-técnico, verificava-se a prática de "lavra ambiciosa**",** com desrespeito por regras fundamentais da "arte de minas"**.**

Já Couto, [4] em 1990, definia como sendo os princípios gerais que dominam todas as Explorações Mineiras, a Economia, a Segurança e Aproveitamento do Jazigo, vendo o vector Economia como o meio de obter o máximo de utilidade com o mínimo de esforço. Desses princípios, verifica-se que a segurança e aproveitamento do jazigo estão, de alguma forma, subordinados às questões económicas. Se a exploração do jazigo não for economicamente viável, a actividade extractiva é suspensa ou nem sequer se inicia.

Sendo os minérios recursos finitos e escassos, na sua exploração deve ter-se em atenção a maximização da sua extracção. É, por vezes, aliciante para o explorador, explorar apenas as partes mais ricas do jazigo. Nestes casos, apesar de haver um aumento imediato do rendimento da exploração, há uma diminuição do aproveitamento do jazigo com os inerentes prejuízos futuros. Este tipo de exploração é designado em terminologia mineira por *lavra ambiciosa,* [4]. O conceito de Segurança abrange, além dos aspectos que possam conduzir a acidentes ou a doenças profissionais, todos os factores que possam provocar, no operário, mesmo a longo prazo, perturbações maiores ou menores, que contribuam para minorar a qualidade do ambiente de trabalho. O conceito de Aproveitamento do Jazigo, quando encarado na indústria mineira, cuja acção se faz sobre riquezas que não se regeneram e em que os jazigos minerais não pertencem às entidades exploradoras mas são Património da Nação a até da Humanidade, implica que estes terão de ter o melhor aproveitamento possível, o que significa, que a sua exploração deve maximizar o aproveitamento das reservas disponíveis e não incidir unicamente sobre zonas ricas ou de exploração menos onerosa. A legislação atualmente vigente esclarece de uma forma clara estas questões, definindo no seu articulado as obrigações dos concessionários de minas.

6. CONCLUSÕES

Do exposto, conclui-se que no decorrer do Século passado em Portugal, foram reconhecidas e exploradas um grande número de substâncias minerais úteis. No entanto, em termos de quantidades extraídas e de riqueza gerada, apenas atingiram valores significativos os minérios de cobre, enxofre, carvão, estanho, volfrâmio, ferro, manganês e chumbo. Em alguns casos, as fases de crescimento, coincidiram com situações de estabilidade a nível europeu e mundial (caso das minas de cobre, enxofre, manganês e chumbo). Noutros minérios dependiam de conjunturas de corrida aos armamentos ou de confronto militar generalizado (volfrâmio e estanho) Outros ainda estavam na dependência de proteccionismo nacionalista, economia de guerra, industrialização por substituição de importações (carvão e ferro).

No âmbito do objectivo proposto, será consensual como primeira conclusão a percepção do difícil equilíbrio entre o carácter imutável das especificidades da IA derivado da localização e da riqueza intrínseca da ocorrência geológica-mineira (factores endógenos) e o carácter dinâmico das alterações, por vezes relevantes das questões sociais, técnico-económicas e ambientais ocorridas no último século (factores exógenos).

As questões relacionadas com a melhoria das condições de trabalho, implementação de Regras de Boas Práticas na Exploração foram sendo bem conseguidas pelo facto de se terem estabelecido, em diferentes épocas, ligações importantes a entidades Europeias e Internacionais (OIT, CEE, OSHA, SHOMEI) das quais se receberam as Convenções, Directivas e Normas que possibilitou posicionar Portugal na vanguarda da implementação das melhores regras de boas práticas no âmbito da IE.

Tal como ficou também claro ao longo do artigo, o facto de em ocasiões de crise Internacional a necessidade de utilizar minérios metálicos para a fabricação de armamentos (caso da I e II Guerras Mundiais) e as minas Portuguesas serem na sua maioria concessionadas a empresas estrangeiras, permitiu que se explorasse os minérios aplicando sempre as Tecnologias mais evoluídas.

Não obstante a indústria extractiva representar cerca de 1% do PIB nacional nos últimos anos a sua importância no desenvolvimento da economia nacional é estratégica, confirmando-se assim a necessidade do poder político lhe dar uma atenção especial, quer nas políticas económicas e de ordenamento, quer nas de desenvolvimento sustentável. A terminar importa chamar a atenção para as elevadas cotações que os recursos geológicos têm hoje no mercado global, em especial os minérios metálicos e o petróleo, por força do crescimento de países como a China e da Índia, que assentam num elevado consumo de matérias-primas, nomeadamente de metais base e energéticos.

Pese embora a indústria mineira mundial esteja a ressurgir para responder às necessidades da procura e aos elevados preços do mercado, e apesar de se esperar a abertura de muitas novas minas nos próximos anos, acredita-se que esse efeito só se traduzirá numa moderada descida e posterior estabilização das cotações, que contudo se deverão manter a um nível relativamente elevado até ao estabelecimento de um novo equilíbrio a nível global. Esta perspectiva de médio a longo prazo, bem como o crescente preço do petróleo, são razões mais do que suficientes para que Portugal assuma tão rapidamente quanto possível uma estratégia para a prospecção pesquisa e aproveitamento dos recursos geológicos nacionais, e em que a promoção do potencial do território deve ser uma das prioridades [5]. No entanto, o facto de a indústria extractiva apresentar um dos maiores índices de incidência de sinistralidade laboral, traz preocupações acrescidas em termos de controlo da actividade por parte das entidades oficiais.

Por fim, pretende este artigo, reforçar a ideia de que a sustentabilidade da IE possa ser vista a duas escalas:

i) Numa escala global, visto os recursos continuarem a ser finitos, sendo explorados jazigos cada vez mais pobres e, no limite, pode-se dizer que o próprio conceito de jazigo, como um local de maior concentração de uma determinada substância, tende a desaparecer quando todas as zonas de maior concentração forem exploradas;

ii) ii) numa escala regional, com a exigência de um rigoroso planeamento territorial, uma vez que a localização de um jazigo mineral não pode ser alterada e é necessário, já na fase de projecto, prever a(s) possíveis futuras formas de revalorização do espaço após o esgotamento do recurso.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Guimarães, Paulo Eduardo. 1995. A intervenção do estado novo na indústria mineira: a criação do serviço de fomento mineiro. *Boletim de Minas.* Volume 32, n.º 3 de 1995, pp. 203-216.

[2] Nogueira, A. de Mello. 1941. Elementos para o estudo da indústria mineira em Portugal nos anos de 1930 a 1939. *Boletim de Minas.* 1941, p. Separata.

[3] Nunes, João Paulo Avelãs. 2001-2002. A Indústria mineira em Portugal Continental desde a consolidação do regime liberal ao I Plano de Fomento do estado Novo (1832-1953). Um esboço de caracterização. *Revista Portuguesa de História.* Tomo XXXV de 2001-2002, pp. 421-464.

[4] Couto, Rui Torres da Silva. 1990. *Lavras a Céu aberto e equipamentos principais.* Porto : Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Departamento de Engenharia de Minas, 1990.

[5] Caxaria, Carlos. 2005. O contributo dos Recursos Geológicos para a Economia Portuguesa - Ponto de situação e perspectivas 2005-2015. *Boletim de Minas.* 40, 2005, Vol. 2.

ANÁLISE DO SISTEMA DE GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO DAS COOPERATIVAS DE ELETRIFICAÇÃO RURAL – ESTUDO DE CASO NO NORDESTE BRASILEIRO

ANALISYS OF THE SAFETY AND HEALTH MANAGEMENT SYSTEM OF RURAL ELECTRIFICATION COOPERATIVES – CASE STUDY IN THE NORTHEASTERN OF BRAZIL

Melo, Maria B. F. V. [a]; Vasconcelos, Diogo S. C. [a]; Menezes, Valeska L. [a]; Silva, Ricardo M. [a]
[a] Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Campus I UFPB – CT – Depto. de Eng. de Produção – Bl. G – Caixa Postal 5045 – CEP 58051-970
beta@ct.ufpb.br; diogoscv@hotmail.com; menezes_valeska@hotmail.com; ricardomoreira0203@hotmail.com;

RESUMO
As cooperativas de eletrificação rural foram criadas no Brasil com o objetivo de levar energia elétrica à zona rural, bem como cidadania e desenvolvimento à população. Desenvolvem atividades de montagem e manutenção de redes de distribuição de energia elétrica, expondo os trabalhadores a variados riscos ocupacionais. Este trabalho apresenta o resultado de uma auditoria realizada na gestão da segurança e saúde no trabalho das cooperativas de eletrificação rural de um estado da região Nordeste do Brasil. Os dados foram coletados através de entrevistas com o presidente e funcionários de cada cooperativa, e do acompanhamento das equipes que executam trabalho no campo, e foram analisados à luz da Norma Regulamentadora n° 10 do Ministério do Trabalho e do Emprego identificando-se os Pontos Fortes e Pontos Fracos de cada cooperativa. A motivação dos trabalhadores e a própria existência das cooperativas trazendo benefícios a regiões menos favorecidas são exemplos de alguns pontos fortes. O baixo grau de escolaridade, a ausência de treinamento periódico, de capacitação e de rotinas de trabalho padronizadas e documentadas, os Equipamentos de Proteção Individual fora das especificações da norma e em péssimas condições de conservação e as precárias condições ambientais de trabalho com exposição ao sol e a chuva são alguns dos pontos fracos detectados durante a pesquisa. Foram elaboradas propostas de intervenção tais como: curso de capacitação para eletricistas; treinamento para segurança e saúde no trabalho em serviços de eletricidade; programa de gestão de SST, que garantirão um salto qualitativo na prestação dos serviços e nas condições de trabalho das referidas cooperativas.
Palavras-chave: segurança e saúde no trabalho, condições de trabalho, cooperativas de eletrificação rural

ABSTRACT
The cooperatives of rural electrification were created in Brazil with the goal of bringing electricity to rural areas as well as citizenship and development to the population. They develop activities of assembly and maintenance of networks of electricity distribution, exposing workers to various occupational hazards. This work presents the result of an audit accomplished in the management of safety and health of rural electrification cooperatives of a state in the northeastern of Brazil. The data were collected through interviews with the president and employees of each cooperative, and through the accompaniment of the teams that perform works in the field, and were analyzed based on the Regulatory Norm number 10 of the Ministry of Labor and Employment, identifying the Strengths and Weaknesses of each cooperative. The motivation of the workers and the existence of cooperatives, bringing benefits to disadvantage regions, are example of some strengths. The low level of education, the absence of periodic training, qualification and work routines standardized and documented, the Personal Protective Equipments out of the specifications of the norm and in poor storage conditions, and the poor environmental conditions of work with exposure to sun and rain are some of the weakness found during the research. Intervention proposals have been developed such as: training course for electricians; training to safety and health at work in electricity services; OSH management program, which will provide a quantum leap in services delivery and in the working conditions of these cooperatives.
Keywords: health and safety at work, working conditions, cooperatives of rural electrification

1. INTRODUÇÃO

O cooperativismo é um sistema econômico onde pessoas voltadas para um objetivo comum se reúnem para produzir um bem ou serviço, sem visar lucro, tendo como princípio legal, uma forma de poder simétrico, onde todos ganham, quando organizados sob uma autoridade administrativa delegada (SILVA, 2010).

As cooperativas de eletrificação no Brasil foram criadas na década de 50 com o objetivo de levar energia elétrica à zona rural dos Estados, bem como cidadania e desenvolvimento aos moradores através do uso racional da eletricidade.

O Brasil é geograficamente dividido em cinco regiões, dentre as quais está a Região Nordeste (área de 1.561.177,8 km²) composta pelos Estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Embora seja a região com o segundo maior PIB (Produto Interno Bruto), o Nordeste possui a mais baixa renda per capita e maior nível de pobreza no Brasil. Porém, a região é vista por muitos economistas como umas das mais promissoras do mundo ocidental por possuir cerca de 30% da população brasileira e grande parte de seus habitantes ainda fora do mercado consumidor (IPEA, 2010).

Ao longo dos anos de existência e funcionamento das cooperativas de eletrificação rural da Região Nordeste ocorreu a não observância de alguns princípios básicos que garantiriam a sustentabilidade dessas organizações, tais como: falta de capacitação profissional dos dirigentes na área administrativa financeira, ausência de estudos técnicos que pudessem fundamentar a execução de ações voltadas para a difusão dessa modalidade de organização econômica, reduzido grau de participação das cooperativas no processo de planejamento, execução e controle de programas e projetos voltados para o desenvolvimento dessas organizações, resultando em ações

paternalistas do poder público; a usência de parcerias suficientemente capazes de mobilizar os meios necessários à consecução dos objetivos definidos de forma sustentada; entre outros.
Desta forma, essa não observância dos princípios básicos necessários a implantação de uma gestão, seja esta administrativa ou organizacional, fez com que a Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional não fosse devidamente trabalhada, desde seu planejamento até sua implantação e verificação, acarretando irregularidades em praticamente todo o seu sistema de produção, colocando em risco a vida de inúmeros trabalhadores que se expõem a variados riscos ocupacionais (desde riscos mecânicos provenientes da exposição ao contato direto com a corrente elétrica, até riscos biológicos através da realização das atividades em ambientes rurais), embora a tarefa destes trabalhadores seja garantir a qualidade do serviço de distribuição de energia elétrica.
Visualizando essas dificuldades e buscando corrigir as falhas do processo da implantação e operação das cooperativas de eletrificação rural, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL através da Resolução 12/2002 entre outras, indicou um "necessário" recadastramento de todos os agentes para reorientação e reorganização do setor elétrico (setor de atividade responsável pela geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica).
Como parte de uma auditoria realizada nas Cooperativas de Eletrificação Rural do Estado da Paraíba, Nordeste brasileiro, com a finalidade de analisar os Sistemas de Gestão e de avaliar a capacidade destas cooperativas ante o processo de regularização imposto pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, este trabalho apresenta o resultado da auditoria realizada na gestão que concerne à Saúde e Segurança Ocupacional (SSO), das cooperativas de distribuição de energia no meio rural.
Um dos objetivos da referida auditoria foi analisar as condições de segurança e saúde no trabalho à luz da Norma Regulamentadora n° 10 (NR 10), que trata de "Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade", texto atualizado constante da Portaria GM n° 598 de 7/12/2004 do Ministério de Estado do Trabalho e Emprego. Esta Norma Regulamentadora (NR) estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Ambiente do estudo

O estado da Paraíba (56.439.838 km²) está situado a leste da região Nordeste. A população paraibana totaliza 3.769.977 habitantes, sua densidade demográfica é de 66,80 habitantes por km² e 30% de sua população se concentra na zona rural (IBGE, 2010). A auditoria de que trata este trabalho foi realizada nas cooperativas de eletrificação rural dos municípios de Natuba, Areia, Alagoinha, Baneiras e Cajazeiras, que desenvolvem atividades de montagem e manutenção de redes de distribuição de energia elétrica.

2.2 Etapas do estudo

O trabalho foi realizado em três etapas distintas: levantamento de dados, análise das informações obtidas e apresentação de sugestões.
A etapa de levantamento de dados teve como objetivo investigar os fatores de risco ocupacional presentes nas atividades executadas pelos trabalhadores. A segunda etapa foi realizada com o intuito de analisar a responsabilidade funcional da cooperativa com a segurança dos trabalhadores bem como o cumprimento do preconizado pela NR 10 do Ministério do Trabalho e Emprego, uma vez que essa norma fixa as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança dos trabalhadores. As prescrições estabelecidas nessa Norma abrangem todos os que trabalham em Eletricidade, em qualquer das fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica. Após a análise procedeu-se a apresentação de sugestões na terceira etapa que finaliza o trabalho de auditoria.
Na etapa de levantamento de dados foram utilizadas as seguintes ferramentas de pesquisa:

- Entrevista com o presidente da cooperativa com a finalidade de conhecer a política e práticas de Segurança e Saúde no Trabalho aplicadas;
- Entrevista com os funcionários que desenvolvem atividades de leitura de consumo e de montagem e manutenção de redes de distribuição de energia elétrica para identificar o nível de escolaridade e de conhecimento destes funcionários para a realização correta e segura destas atividades;
- Acompanhamento das equipes em campo para verificar *in loco* a realização das tarefas, bem como o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Solicitação para análise de alguns documentos (pesquisa documental).

4. RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados obtidos na pesquisa e a respectiva análise, bem como sugestões que se implementadas certamente garantirão um salto qualitativo na prestação dos serviços e nas condições de trabalho da referida cooperativa.

4.1 Informações obtidas através da entrevista realizada com os presidentes das cooperativas:

- Iniciativas de preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente de trabalho e Política de Segurança e Saúde no Trabalho:

Nas cinco cooperativas pesquisadas não existem iniciativas, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente de trabalho e muito menos uma política de Segurança e saúde no Trabalho formalizada.

As iniciativas relatadas pelos entrevistados se resumem a advertências feitas oralmente (em eventuais reuniões) aos funcionários sobre os cuidados em relação à Segurança que devem ter na execução de suas atividades, bem como o fornecimento e orientações sobre o uso dos Equipamentos de Proteção Individual e Equipamentos de Proteção Coletiva.

- Programa de capacitação e de treinamento dos funcionários:

Em nenhuma das cooperativas existe um programa de capacitação dos funcionários ou são realizados treinamentos periódicos. Foi relatado pelos presidentes de três cooperativas que os funcionários que trabalham com eletricidade haviam feito um curso de curta duração sobre a NR 10.

- Planejamento dos procedimentos de trabalho (rotinas), principalmente em relação à Segurança e Saúde no Trabalho:

Nas cooperativas de eletrificação rural não há planejamento dos procedimentos de trabalho (rotinas), muito menos em relação à Segurança e Saúde no Trabalho. Em todas as cooperativas, diariamente são elaboradas Ordens de Serviço a partir da solicitação do consumidor (por telefone ou pessoalmente). Essas Ordens de Serviço são padronizadas e preenchidas por um funcionário e repassadas para as equipes de campo (eletricista e seu assistente) que se dirigem ao local para resolver o citado problema.

- Manual de Procedimentos ou Conjunto de Procedimentos e Instruções Técnicas e Administrativas de SST:

Apenas as cooperativas de Alagoinha e Bananeiras declararam possuir um Manual de Procedimentos e Instruções Técnicas e Administrativas de SST relacionadas com a NR 10. No caso de Alagoinha, este documento ainda não havia sido apresentado aos funcionários, já em Bananeiras o documento fica à disposição dos eletricistas no escritório da cooperativa. Vale ressaltar que em nenhuma das duas cooperativas o referido manual foi apresentado à auditoria.

- Documentos da Gestão de SST:

Em nenhuma das cooperativas foram entregues os documentos solicitados pela auditoria. Na cidade de Areia a gestão da cooperativa forneceu apenas as fichas dos colaboradores que realizam serviço em eletricidade, porém as fichas fornecidas não continham o certificado dos cursos já realizados, relacionados com a área de Segurança e Saúde no Trabalho. E na cidade de Cajazeiras, foram apresentados dois documentos: o PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) e o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) elaborados por exigência externa. Estes programas não foram elaborados para o cotidiano da cooperativa e sim para uma atividade extra com vigência de: julho de 2009 a junho de 2010.

- Registros de acidentes de trabalho:

Nas cinco cooperativas não há registro da ocorrência de Acidentes de Trabalho. Na cidade de Alagoinha foi relatado a ocorrência de um Acidente de Trabalho em Alta Tensão que foi comunicado ao INSS através da CAT (comunicação de Acidente de Trabalho). A causa do referido acidente foi relatada como falha ou ausência de aterramento. Porém não havia na cooperativa registro algum deste acidente.

4.2 Informações obtidas através da entrevista realizada com os funcionários das cooperativas:

- Função:

Conforme dito anteriormente, nas cooperativas pesquisadas são desenvolvidas atividades de montagem e manutenção de redes de distribuição de energia elétrica, sendo necessário a existência de ao menos duas funções para realização das atividades propostas: leiturista e eletricista (fiscalização, montagem e manutenção). Em todas as cooperativas visitadas foram encontradas nas equipes de trabalho as funções descritas anteriormente, variando apenas o número de funcionários.

- Formação:

De acordo com a NR 10 para realização das atividades nas Cooperativas de Eletrificação Rural são exigidos dos funcionários curso técnico específico em Eletricidade e curso básico (40 horas) da NR 10. O quadro a seguir apresenta a formação dos funcionários entrevistados nas cooperativas.

Quadro 1 – Formação dos funcionários por cooperativa

Cooperativa	Formação
Alagoinha	Todos alegaram ter o primeiro grau completo, e o curso técnico de eletricista (alguns ministrados pelo SENAI – Serviço nacional de Aprendizagem Industrial), porém não houve comprovação disso.
Areia	Leiturista primeiro grau incompleto. Os eletricistas têm o primeiro grau completo e o curso de instalador residencial (eletricista residencial) ministrado pelo SENAI.
Bananeiras	Dos quatro funcionários um tem o segundo grau completo, dois têm o primeiro grau completo e um tem o primeiro grau incompleto. Todos alegaram ter sua formação em Eletricidade adquirida na prática (aprendizagem em serviço, "aprender fazendo").
Cajazeiras	Dos funcionários entrevistados apenas um tem o segundo grau completo (leiturista), os outros têm o primeiro grau incompleto. Nenhum dos funcionários da equipe tem formação técnica específica em Eletricidade (ou curso técnico específico em Eletricidade). Todos alegaram ter sua formação em Eletricidade adquirida na prática (aprendizagem em serviço, "aprender fazendo").
Natuba	Leiturista primeiro grau incompleto. O eletricista tem o 2º grau completo, curso de eletrônica básica 1 e 2 e técnica em eletrônica de Rádio e TV, porém não tem curso específico de eletricista.

- Tipo de contrato com a cooperativa:

Todos os funcionários entrevistados disseram possuir contratos de trabalho formais com as cooperativas, com exceção de um funcionário (que exerce as funções de motorista e eletricista) na cooperativa de Alagoinha e de outro na cooperativa de Natuba (contrato "verbal").

- Treinamento inicial após a contratação:

Não houve nenhum treinamento após a contratação dos funcionários. Todos relataram que o "treinamento" ocorreu durante a realização das atividades, ou seja, através do acompanhamento das equipes já existentes durante alguns meses.

- Rotinas de trabalho:

Não existem rotinas de trabalho padronizadas e documentadas. A cada dia a jornada de trabalho se inicia com uma Ordem de Serviço que é repassada pelo gerente da cooperativa. Essa Ordem de Serviço é gerada após recebimento de ligação telefônica do consumidor ou visita do mesmo comunicando o problema.

- Treinamentos periódicos:

Não são realizados treinamentos periódicos para a atividade, muito menos com vistas à Segurança e Saúde no Trabalho. Em relação à segurança e saúde no Trabalho as medidas se resumem a disponibilizar os Equipamentos de Proteção Individual e advertir quanto ao uso. Vale ressaltar que todos os funcionários relataram a participação em um curso de capacitação de curta duração sobre a NR 10.

4.3 Observação das condições de trabalho nas cooperativas:

- Meio de transporte para realizar as atividades:

São utilizadas motos e automóveis utilitários tipos caminhões e caminhonetes (Figura 1), dependendo do serviço a ser realizado, que se encontram em bom estado de uso. Na cooperativa de Natuba todos os funcionários utilizavam apenas motos como meio de transporte. Vale ressaltar que para o eletricista este não é o meio de transporte mais adequado uma vez que não há condição de transportar a escada, equipamento de trabalho importantíssimo para realizar suas tarefas.

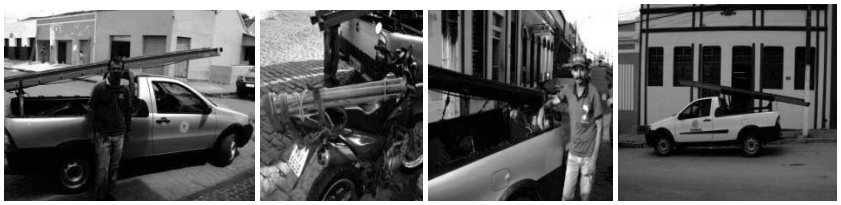


Figura 1 - Meio de transporte para realizar as atividades

- Estado de conservação das Ferramentas utlizadas para realizar as atividades:

As ferramentas utilizadas para realizar as atividades se apresentavam em bom estado de conservação.

- Vestimentas utilizadas:

As vestimentas utilizadas pelos funcionários (Figura 2) não estão em conformidade com o item 10.2.9.2 (NR 10), isto é, são utilizadas vestimentas comuns sem contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

Figura 2 – Vestimentas inadequadas utilizadas pelos funcionários

- Equipamentos de Proteção Individual:

Quanto aos Equipamentos de Proteção Individual (Figura 3) estavam de acordo com o preconizado pela NR 10, porém seu estado de conservação deixava a desejar e alguns apresentavam desgaste (Figura 3). Talvez o que provoque maior desgaste seja a forma de transportá-los para o local do serviço: ou são deixados soltos na caminhonete ou colocados numa bolsa totalmente inapropriada. Não há treinamento visando o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual. Os funcionários da cooperativa de Natuba relataram que comunicam aos gestores da cooperativa sobre o desgaste dos EPI's e solicitam sua devida reposição, porém a aquisição de novos equipamentos é sempre adiada.

Figura 3 – EPI: inadequação de uso, armazenamento e transporte

- Condições ambientais de trabalho:

Precárias condições ambientais de trabalho com exposição a sol, chuva, animais peçonhentos bem como, em alguns casos, precárias condições de acessibilidade aos locais de trabalho (Figura 4).

Figura 4 – Condições ambientais de trabalho

4.4 Sugestões de melhorias

Observadas as condições de trabalho e de gerenciamnto das cooperativas de eletrificação rural, apresentam-se a seguir sugestões que se implementadas certamente garantirão um salto qualitativo na prestação dos serviços e nas condições de trabalho das referidas cooperativas:

- Capacitar legalmente os trabalhadores expostos ao risco elétrico, conforme o ítem 10.8 (NR 10) e manter na cooperativa a documentação comprobatória da qualificação realizada.
- Promover treinamento contínuo ou periódico na atividade específica e sobre Segurança e Saúde no Trabalho, conforme ítem 10.8.8 (NR 10).
- Devem ser adotados equipamentos de Proteção Individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas e em perfeito estado de uso sendo substituídos periódicamente ou quando os mesmos apresentarem alguma falha que comprometa a integridade física do trabalhador, de acordo com o disposto na NR 6. Devem ser adotadas, complementarmente, medidas de instruções do uso correto e manutenção desses equipamentos.
- Providenciar vestimentas de trabalho adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influencias eletromagnéticas. Proibir o uso de adornos pessoais (aneis, pulseira, relógios, etc.) nos trabalhos em eletricidade.
- Planejar procedimentos de trabalho padronizados com objetivo, campo de aplicação, base técnica, descrição detalhada de cada tarefa competências e responsabilidades.

5. CONCLUSÃO

O trabalho com eletricidade exige procedimentos padronizados e treinamento específico e é bastante vulnerável à ocorrência de acidentes, inclusive fatais. É crucial não só empregar as práticas apropriadas de qualidade, saúde, meio ambiente e segurança como conscientizar as pessoas a respeito.

Analisando os resultados obtidos com a aplicação das entrevistas percebe-se de maneira preocupante o desconhecimento e descompromisso da gestão das cooperativas em foco com a legislação pertinente ao assunto, não somente a NR 10, como as demais Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho.

O Gerenciamento da Segurança e Saúde no Trabalho é tarefa crucial para as organizações que enfrentam atualmente o desafio de garantir um ambiente de trabalho seguro, sadio e de acordo com todas as regulamentações, além da ameaça de condenações legais e pagamento de pesadas multas e indenizações. Tal gerenciamento compreende: conhecimento da real situação de trabalho, planejamento das atividades, capacitação e treinamentos contínuos, auditorias, estudos, avaliações, e consultorias de segurança. E os principais benefícios são: conformidade com as regulamentações, previsão e controle de riscos, melhoria contínua, tranqüilidade dos funcionários e atração de novo pessoal e principalmente proteção da imagem e reputação da organização.

É urgente, pois, organizar o Gerenciamento da Segurança e Saúde no Trabalho nas cooperativas estudadas, de tal maneira que as sugestões propostas sejam implantadas

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, G. M. (2008). NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. In Araújo, G.M., Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional: Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (pg. 285). Rio de Janeiro, RJ: Gerenciamento Verde Editora.

Silva, R. M. & Moreira, M. A. (2010). As cooperativas de eletrificação rural no Brasil: Poder e conflito na regulação – ênfase Paraíba. In Silva, R.M. (Org.), A energia do cooperativismo (pg. 150). João Pessoa, PB: Sal da Terra Editora.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Consultada em setembro, 2010, em www.ibge.gov.br/

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2010). Consultada em outubro, 2010, em www.ipea.gov.br/

Boas práticas de Saúde e Segurança na atividade laboral dos operários da construção civil - relato de uma experiência educativa

Good practice of Safety and Health in labor activity of civil construction workers – report of an educative experience

Melo, Maria B. F. V. [a]; Santos, Robson A.[a]; Gonçalves, Márcio S.[a]; Maia, Cibelle D.[a]
[a] Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Campus I UFPB – CT – Depto. de Eng. de Produção – Bl. G – Caixa Postal 5045 – CEP 58051-970
beta@ct.ufpb.br

RESUMO
Por saúde no trabalho não deve ser entendido simplesmente o domínio da vigilância médica, ou seja, exames médicos individuais de avaliação, e sim o controle dos elementos físicos e mentais nos locais de trabalho. Percebe-se que a saúde no trabalho não deve ser vista como um simples estado de ausência de doenças, mas como a promoção de um ambiente de bem estar gerando fatores que proporcionem qualidade de vida e motivem os colaboradores das empresas. A produção de danos à Segurança e Saúde dos Trabalhadores (Acidentes de Trabalho ou Doenças Ocupacionais) é o resultado da presença de fatores de risco que criam um campo de ação agressivo no sentido de tornar os ambientes de trabalho insalubres. Por outro lado, a Gestão da Segurança tem a missão de evitar ou reduzir as perdas e danos provocados por esses agentes agressivos através de ações de prevenção e controle entre as quais se inclui a formação e treinamento dos trabalhadores. Neste contexto, este trabalho apresenta o relato de uma experiência acadêmica que resultou da implementação de um projeto de extensão universitária, cujo objetivo foi proporcionar à comunidade alvo conhecimentos sobre as boas práticas de saúde e segurança no trabalho, visando colaborar com a qualidade de vida nos canteiros de obras. Além disso, outro aspecto impulsionou a realização do projeto em pauta, qual seja a esperança de contribuir com o desenvolvimento do cidadão enquanto trabalhador, e com as empresas locais, com relação às boas práticas da segurança e saúde no trabalho, bem como com a qualidade nos processos produtivos. As atividades foram realizadas em canteiros de obra de João Pessoa/PB, onde se desenvolveram encontros para discussão dos temas pertinentes ao projeto sendo utilizada a técnica de dinâmica de grupo além da exposição oral e estudos de casos.
Palavras-chave: segurança e saúde no trabalho, condições de trabalho, treinamento.

ABSTRACT
Health in Work, something that shall not be understood simply as Medical Surveillance, in other words, individual medical exams of assessment, but the control of physical and mental elements in the working sites. Therefore, it is known the Health in Work shall not be seen as a simple state of absence of sickness, but as the promotion of a well-being environment that generates factors to promote life quality and to motivate the collaborators of the companies. The production of damages to the Safety and Health in Work (accidents in work and working illnesses) is the result of the risk's factors presence, creating an aggressive field of action in the way of turning the working environment into an unhealthy one. Nevertheless, the Management of Safety has the mission to avoid and reduce the losses and damages caused by these aggressive agents through actions of control and prevention, which includes the formation and training of the workers. In this context, this work presents an account of an academic experience, which resulted in the implementation of a project of university extension, with the objective of providing, to the target community, knowledge about good practice of health and safety at work, seeking to collaborate with the quality of life in the construction sites. Besides that, another aspect boosted the performance of the project in question, such as the hope of contributing with the development of the citizen while worker, and with the local companies, in relation with the good practice of safety and health at work, as well as with the quality in the productive process. The activities were performed in construction sites of João Pessoa/PB, where were developed meetings to discuss project's themes with the using of group dynamic besides the oral presentation and case studies.
Keywords: health and safety at work, working conditions, training.

1. INTRODUÇÃO

A Segurança e Saúde no Trabalho pode ser definida como um conjunto de medidas diversificadas, destacando-se as de engenharia, adequadas à prevenção de doenças e acidentes de trabalho e utilizadas para reconhecimento e controle de riscos associados ao local de trabalho e ao processo produtivo, englobando materiais, equipamentos e procedimentos corretos. Sendo o objetivo principal a relação entre o ser humano e o meio ambiente de trabalho, necessita-se de um bom desenvolvimento e prática de ações multidisciplinares de educação dos trabalhadores, no sentido de prevenir riscos ambientais. É muito importante que o trabalhador compreenda e conheça os possíveis riscos que podem afetar a saúde das pessoas que convivem num ambiente de trabalho.

A prevenção é o conjunto de todas as ações que visam evitar os erros ou a ocorrência de defeitos, incluindo a própria organização do trabalho e as relações sociais na empresa, portanto a verdadeira prevenção é aquela integrada no trabalho implicando em três ações fundamentais: planejamento prévio das operações, elaboração de procedimentos corretos e programa de formação profissional. As pesquisas realizadas nesse domínio têm demonstrado que as análises das doenças e acidentes ocorridos no trabalho apontaram como causa principal a existência de deficiência de gestão ao nível da integração da prevenção de riscos nos processos produtivos.

A indústria da construção civil apesar de ocupar posição de destaque na economia global, ainda apresenta em seus registros muitas ocorrências de acidentes de trabalho nos canteiros de obras, tendo como forte agravante o fato da mão-de-obra está exposta a condições de riscos sem, na maioria dos casos, conhecê-las devidamente. O trabalhador só poderá prevenir-se e manter-se num nível de segurança do trabalho adequado se reconhecer os perigos aos quais está exposto, embora na concepção da maioria dos responsáveis pelos processos produtivos os problemas de saúde devem-se ao descuido dos trabalhadores quanto às normas de segurança. Tal concepção se baseia em responsabilizar o elo mais fraco, esquecendo os aspectos estruturais do processo de trabalho e de seus efeitos sobre o ser humano, a coletividade e o meio ambiente.

Apresenta-se então, como responsabilidade dos gestores a missão de erradicar ou controlar estas condições insalubres ou reduzir as perdas e danos provocados por esses agentes agressivos através da implantação de "boas práticas de segurança e saúde" nos ambientes de trabalho traduzidas em ações de prevenção e controle entre as quais se inclui a formação e treinamento dos trabalhadores. A educação dos trabalhadores é de suma importância para a criação e o fortalecimento de uma política de segurança no canteiro de obras, pois conhecendo a problemática, estes irão perceber que o melhor meio para se buscar a qualidade de vida no seu trabalho é investir em segurança.

Por outro lado, a ação cidadã das universidades não pode prescindir da efetiva difusão dos saberes nela produzidos, de tal forma que as populações cujos problemas tornam-se objeto da pesquisa acadêmica sejam também consideradas sujeito desse conhecimento, tendo, portanto, pleno direito de acesso às informações resultantes dessas pesquisas.

Através de um grande leque de atuação, englobando tipos de ações variadas, envolvendo pessoas e grupos universitários e um grande número de pessoas das comunidades regionais, a extensão promove um ambiente propício para uma adequada resposta social da universidade e para produção de riquezas intelectuais, levando à formação cidadã. A extensão na universidade pública tem contribuído de forma relevante para a transformação da sociedade brasileira, a partir de dois aspectos fundamentais: a formação do estudante, futuro profissional, e a interação com os demais setores e segmentos da sociedade, sob a égide da responsabilidade social. A extensão articulada ao ensino e à pesquisa pode fazer grande diferença na formação do futuro profissional, com competência técnico-científica e compromisso político e ético. Nesse processo formativo o foco está nas necessidades e problemas da sociedade, pensando-se a extensão como um trabalho social útil.

Na implementação da política de extensão da UFPB (Universidade Federal da Paraíba) estão postos como prioridades, o seu desenvolvimento como atividade essencial à formação acadêmica e profissional do seu corpo discente e como processo de troca de saberes e diálogo interdisciplinar.

Dentre os caminhos para a expansão dessa extensão comprometida socialmente e competente academicamente, estão o aprofundamento teórico-metodológico, a flexibilização curricular e a prática da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão sendo esse o seu ponto forte. Esse ponto funciona como um mecanismo facilitador para a construção de uma aprendizagem integrada à produção de conhecimento novo, sintonizado com as demandas sociais, utilizando-se técnicas participativas, desenvolvendo a capacidade de "aprender a aprender" e a buscar uma integração teoria/prática.

Neste contexto, este trabalho apresenta o relato de uma experiência educativa fruto da realização do projeto de extensão universitária (Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba), intitulado: "Noções sobre Saúde e Segurança do Trabalho (SST) para operários da Construção Civil – Contribuindo para a qualidade de vida no canteiro de obras", cujo objetivo geral foi proporcionar à comunidade alvo conhecimentos sobre ações de prevenção e controle dos riscos nos ambientes de trabalho traduzidas nas boas práticas de saúde e segurança no trabalho visando colaborar com a qualidade de vida nos canteiros de obras. Além disso, outro aspecto impulsionou a realização do projeto em pauta, qual seja a esperança de contribuir com o desenvolvimento do cidadão enquanto trabalhador, e com as empresas locais, com relação à implantação de boas práticas da segurança e saúde no trabalho, bem como com a qualidade nos processos produtivos. As atividades foram realizadas em canteiros de obra de João Pessoa/PB, onde se desenvolveram encontros para apresentação/discussão dos temas pertinentes ao projeto. Para alcançar o entendimento por parte dos trabalhadores, foram realizadas atividades lúdicas através de dinâmicas de grupo durante as quais os trabalhadores puderam expressar seus pontos de vista acerca de temas pertinentes ao projeto e relevantes ao ambiente de trabalho, tais como: o significado da Saúde e Segurança no Trabalho (SST), noção de acidente de trabalho (causas e conseqüências), o conhecimento dos riscos presentes no processo produtivo em que atuam e a importância do uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender o objetivo deste trabalho foi preciso utilizar, nos canteiros de obras, um método que transmitisse de forma clara a mensagem sobre as boas práticas de segurança e saúde no trabalho aos operários da construção civil, numa abordagem diferente da formalidade de uma palestra e de curso de capacitação.

Foi utilizado o esquema de organização (apresentado na Figura 1) para realização das atividades do projeto. De forma prazerosa, com linguagem simples, foram trabalhados os conceitos sobre segurança e saúde no trabalho e sociabilizado o conhecimento entre os operários e os extensionistas.

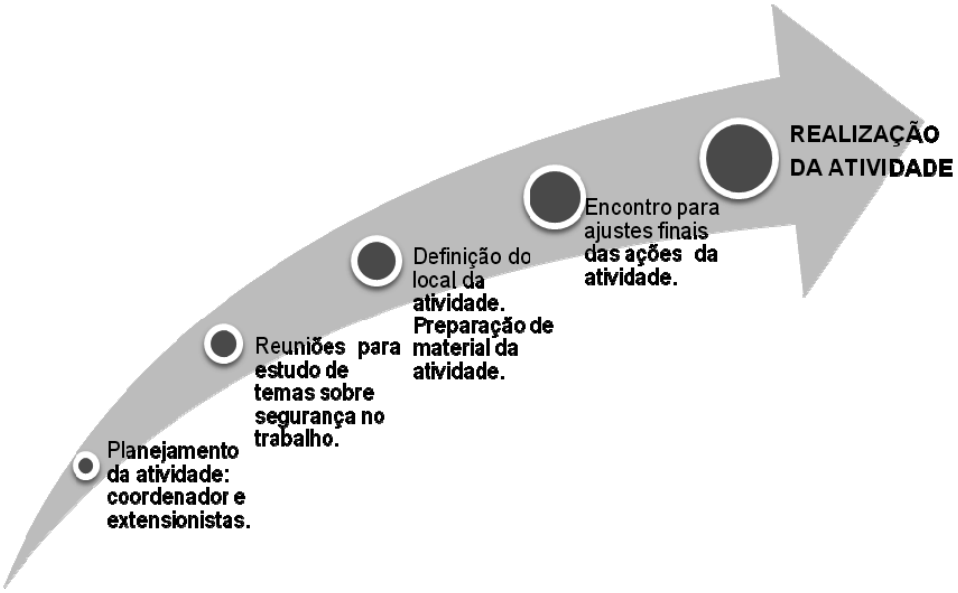


Figura 1 – Esquema da metodologia de execução das atividades do projeto

Após as atividades no canteiro de obras foram realizadas avaliações sobre o encontro, abrangendo dimensões como dinâmica utilizada, material de apoio utilizado, local do encontro, tempo de duração, horário de realização, ou seja, foi avaliada a forma de transmissão do conteúdo da ação "Boas Práticas de Saúde e Segurança no Trabalho".

3. RESULTADOS

Para a execução da metodologia supracitada, foi organizado um roteiro para esquematizar as etapas do encontro no canteiro de obras. Este roteiro foi elaborado de maneira genérica, de modo que se pôde adaptá-lo a diferentes ocasiões, segundo as especificidades encontradas (público alvo, ambiente visitado, entre outras), conforme se apresenta a seguir:

1º - Abertura do encontro, ilustrada na Figura 2: primeiro contato com os trabalhadores utilizando-se atividades de dinâmica de grupo e ginástica laboral, para aquecimento e descontração, objetivando-se uma maior interação com o público alvo. Após a realização desta atividade, explicava-se, com uma linguagem clara e acessível, a temática da reunião e sua respectiva importância.

Figura 2 – Abertura da atividade: aquecimento e descontração

2º - Trabalho com os operários*:* nesta fase, os operários foram separados em grupos nos quais cada aluno extensionista atuava como facilitador de uma tarefa específica com duração de 30 minutos. Tal tarefa (dinâmica de colagem, por exemplo) tinha por finalidade desenvolver um subtema sobre SST ou responder a questões preparadas previamente e lançadas ao grupo, tais como: "Significado ou percepção da Segurança e Saúde no Trabalho", "O Acidente de Trabalho - causas e conseqüências", "Medidas de controle de riscos" e "O Equipamento de Proteção Individual (importância e uso)". A Figura 3 ilustra a realização destas atividades

Figura 3 - realização das atividades com os operários

3º - *Apresentação de resultados das atividades dos grupos:* Cada grupo escolhia dois operários para apresentar os resultados das questões trabalhadas/discutidas. Durante as apresentações suscitava-se o debate como ferramenta de elucidação das dúvidas sobre os temas abordados;
4º - *Encerramento do encontro:* Ao final do encontro, as informações sobre a importância das boas práticas de Segurança e Saúde no Trabalho eram enfatizadas com exemplos no cotidiano dos operários, incentivando-os a lidar corretamente com as condições a que estavam submetidos. Como forma de socialização e promoção da interação entre os extensionistas e o público alvo, servia-se um "*coffee break*".

Os operários em cada canteiro visitado a priori participavam timidamente, ou seja, apresentavam-se desconfiados com a metodologia, mas logo se envolviam com o processo e demonstravam uma satisfação e alegria por vezes infantis. Além dessa satisfação com o aprendizado demonstrada pelos operários, considera-se este projeto de grande valia, uma vez que durante as reuniões internas e preparatórias aconteceram interessantes discussões sobre metodologia de pesquisa e de transmissão do conhecimento que enriqueceram a formação acadêmica da equipe.
A percepção dos operários em relação ao desenvolvimento do projeto foi apresentada pelo seu líder e representante, que considerou o trabalho "maravilhoso" e explicou: "o entrosamento da equipe conosco nos emocionou bastante, nos fez sentir valorizados como seres humanos; as dinâmicas de grupo realizadas nos encontros/reuniões que exigiam nossa participação para falar em público nos fez crescer e ajudou a alguns a perder a timidez. e os ensinamentos sobre segurança e saúde no trabalho nos alertaram para essa problemática, pois nem percebíamos como realmente esses aspectos dos ambientes de trabalho, podem interferir também no nosso dia a dia, na família, com os amigos, e na comunidade."
Quanto à percepção dos alunos participantes, todos foram unânimes em constatar a satisfação e crescimento pessoal pela realização do trabalho, pela emocionante receptividade dos operários e por atingir os objetivos específicos constantes do projeto.

4. CONCLUSÃO

Com a utilização da metodologia descrita os trabalhadores puderam expressar seus pontos de vista acerca de temas pertinentes ao projeto e relevantes ao ambiente de trabalho, tais como: o significado da Saúde e Segurança no Trabalho (SST), noção de acidente de trabalho (causas e conseqüências), o conhecimento dos riscos presentes no processo produtivo em que atuam. Desta forma, os operários ampliaram sua percepção a respeito das condições relativas à SST, presentes nos seus postos de trabalho, contribuindo para a formação de senso crítico sobre o assunto.
Algumas informações, como a existência de diretrizes sobre a implementação de medidas de controle e de sistemas preventivos de segurança na indústria da construção civil, muitas vezes desconhecidas pelos trabalhadores, puderam ser elucidadas *in loco*. Por outro lado, alguns equívocos a propósito da semântica destes temas, que eventualmente o público alvo possuía, foram esclarecidos. Por fim, foi possível avaliar a concepção dos operários em relação aos temas abordados, corrigindo e/ou acrescentando noções sobre conceitos de SST, de modo que essas informações fossem compartilhadas, satisfatoriamente, pelo público envolvido.
A partir das explanações dadas nos canteiros, ressalta-se a contribuição das informações apresentadas para que os trabalhadores possam reconhecer a sua responsabilidade no que concerne à adoção de boas práticas de segurança no trabalho, bem como a responsabilidade das empresas. Assim, destaca-se a mútua colaboração no binômio empregador – empregado, para a melhoria da qualidade de vida no canteiro de obras.

A educação é uma atividade contínua, sempre haverá algo a mais para se fazer, portanto considera-se que este trabalho não chegou ao fim uma vez que o mesmo trata de transmitir e compartilhar conhecimentos e que, de certa maneira pode ser considerado como um processo de formação em segurança e saúde no trabalho que deve ser contínuo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benite, A. G. (2004). Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras. Dissertação/Poli USP, São Paulo.

Cardella, B. (1999). Segurança no Trabalho e prevenção de Acidentes. Uma abordagem holística. Editora Atlas S.A..

Melo, M. B. F. V. (2001). Influência da Cultura Organizacional no Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho em empresas construtoras. Tese de doutorado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, Norma Regulamentadora Nº 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978.

Melo, M. B. F. V. ; Souto, M. S. M. L. (2006) . Análise do modelo brasileiro de segurança e saúde no trabalho - o caso da construção civil. In: XXVIII International Symposium ISSA - construction section, Salvador. http://www.cramif.fr/aiss/aissang.asp.

Aspectos legais da Prevenção da DORT NO Brasil

Legal Aspects of Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Brazil

Barroso, Barbara Iansa de Lima[a]; Campos, Ana Dacciley de Menezes[b]; Lima, Luciana Barretto[c]; Machado, Sheron Carla[d]

[a] Universidade Federal do Amazonas, General Rodrigo Otávio Jordão Ramos 3000 - Campus Universitário 69077-000 Manaus - AM, barbarabarroso@yahoo.com.br

[b] Faculdade de Motricidade Humana, 1499-002 Cruz Quebrada Dafundo-Lisboa-Portugal, dacciley@yahoo.com.br,

[c] Faculdade de Motricidade Humana, 1499-002 Cruz Quebrada Dafundo-Lisboa-Portugal, lucianabarrettolima@gmail.com,

[d] Faculdade de Motricidade Humana, 1499-002 Cruz Quebrada Dafundo-Lisboa-Portugal, sheron@fmh.utl.pt

RESUMO

No ambiente laboral uma equipa multidisciplinar deve adoptar a prevenção como forma de garantir saúde e segurança dos colaboradores. Longas horas de esforço intenso e repetitivo, ausência de pausas programadas, postos de trabalho inadequados, materiais e equipamentos mal-concebidos são alguns factores que contribuem para o desenvolvimento de doenças ocupacionais. No Brasil, os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) são também classificados como acidentes de trabalho, de acordo com a Lei 8.213, de 24 de Julho de 1991. Assim, como forma de identificar os riscos e padronizar a implementação de medidas preventivas no contexto laboral, o Ministério do Trabalho e Emprego criou um conjunto de Normas Regulamentadoras (NR), que servem de guia para as empresas se adequarem aos princípios da Medicina e Segurança do Trabalho. O cumprimento destas normas tem um papel importante na diminuição dos índices de absenteísmo, acidentes de trabalho, perda de produtividade, afastamento e relocação de colaboradores, custos com auxílio à saúde de funcionários afastados e acções de fiscalização do Ministério Público do Trabalho (MPT). Os gastos com benefícios de providência social, saúde, horas de trabalho perdidas, reabilitação profissional e custos administrativos representam um elevado custo para o país. No Pólo Industrial de Manaus (PIM), as empresas, ao perceberem que os factores de riscos ocupacionais comprometem a saúde e o desempenho produtivo dos trabalhadores, têm solicitado cada vez mais avaliações ergonómicas. Este artigo tem por objectivo realizar um levantamento das leis e normas regulamentadoras que tratam dos aspectos preventivos dos DORT e apresentar sua importância no Pólo Industrial de Manaus. A fonte de pesquisa para a elaboração deste estudo foram livros sobre ergonomia, prevenção e doenças relacionadas ao trabalho, pesquisa na Internet, revistas científicas e jornal de Universidade. Como resultados, observamos que dentre as Normas Regulamentadoras (NR) existentes, as de maior relevância para o estudo em questão foram: a NR-4 e os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT); a NR-5 e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA); a NR-7 e a implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO); a NR-9 e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); e por fim a NR-17, que aborda a Ergonomia e estabelece parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Concluímos então que a prevenção é um acto de extrema importância no contexto trabalhista, cabendo aos empregadores obedecer às leis e normas regulamentadoras; ao empregado, seguir as orientações e recomendações dadas pela entidade patronal; e aos órgãos responsáveis, aumentar a fiscalização das condições de trabalho. Nesta perspectiva, a ergonomia é uma prática que deve ser adoptada desde a identificação dos riscos, diagnóstico das condições de trabalho, recomendações de melhorias, implementação das recomendações bem como o acompanhamento do processo de trabalho.

Palavras-chave: *DORT, Normas Regulamentoras, Ergonomia*

ABSTRACT

At work environment a multidisciplinary team should adopt prevention as a way to ensure the health and safety of employees. Long hours of intense and repetitive effort, the lack of scheduled breaks, inadequate workstation, materials and equipment ill-conceived are some factors that contribute to the development of occupational diseases. In Brazil, the work-related musculoskeletal disorders (MSDs) are also classified as occupational injuries, according to Law 8,213, dated July 24, 1991. Thus, in order to identify risks and standardize the implementation of preventive measures in the employment context, the Ministry of Labor has created a set of Regulatory Standards (NR), which serve as a guide for companies to conform themselves to the principles of Occupational Health and Safety Labor. Compliance with these rules has an important role in reducing rates of absenteeism, accidents, lost productivity, removal and relocation of employees, costs of aid to the health of employees on leave and enforcement actions of the Ministry of Labor (MPT). Spending on social security benefits, health care, lost working time, vocational rehabilitation and administrative costs represent a high expense for the country. In the Industrial Pole of Manaus (PIM), companies, realizing that occupational risk factors compromise the health and productive performance of workers, have prompted increasingly ergonomic evaluations. This article aims to survey the laws and regulatory standards that deal with preventive aspects of MSDs and to present its importance in the Industrial Pole of Manaus. The source of research for the preparation of this study were books about ergonomics, prevention, and work-related diseases, research on the Internet, journals and newspaper of the University. As results, it was observed that among the existing Regulatory Norms (RN), the most relevant for the study were: NR-4 and Specialized Services in Safety Engineering and Medicine (SESMT); NR-5 and the Internal Commission for Accident Prevention (CIPA); NR-7 and the Program for Medical Control of Occupational Health implementation (PCMSO); NR-9 with the Ambiental Risk Prevention Program

(PPRA), and finally NR-17 that addresses ergonomics and provides parameters that allow to adapt working conditions to the psycho physiological characteristics of workers in order to provide maximum comfort, safety and efficient performance. Then we conclude that prevention is an act of extreme importance in labor, it is up to employers follow the laws and regulatory standards; to employees, obey the directions and recommendations given by the employer, and the institutions, increase surveillance of working conditions. In this perspective, ergonomics is a practice that should be adopted since risk identification, diagnosis of working conditions, recommendations for improvements, implementation of recommendations and monitoring the work process.
Keywords: *Musculoskeletal Disorders ,Regulatory Norms, Ergonomics*

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das duas últimas décadas, acompanhando o processo de democratização, no país vem tomando corpo uma série de práticas no âmbito da Saúde Pública, bem como em determinados sectores sindicais e académicos, que configuram o campo que passou a denominar-se Saúde do Trabalhador.

Porém, a realidade brasileira contrasta cada vez mais. Ao longo de alguns anos o processo de democratização fez surgir pesquisas, tópicos, estudos, abordagens que, embora afectasse à relação trabalho-saúde, apenas correspondem parcialmente ao que se entende por Saúde do Trabalhador.

A saúde do trabalhador é uma área passível de abrigar diferentes aproximações, que inclui diversos profissionais, estudos e práticas de valor imensurável, mesmo na ausência de uma precisão conceitual a respeito do carácter da associação entre o trabalho e o processo saúde-doença. Esse fato, cria uma zona de empatia, para a qual confluem diversos estudos disciplinares, entre os quais os da ergonomia, tecnologia assistida, engenharia de produção, saúde pública, reabilitação profissional, entre outros (BARROSO, 2010).

As contribuições de diversas áreas do conhecimento tornam a saúde do trabalhador um ponto focal na indústria produtiva nacional, esclarecendo determinadas questões de interesse incomum da sociedade actual, dessa forma, as patologias oriundas do sector ocupacional industrial tem sido considerado um sério problema de saúde pública, pois, atingem uma alta incidência da população economicamente activa mundialmente, incapacitando-a temporariamente ou definitivamente para determinadas actividades profissionais (IIDA, 1990).

O mau posicionamento corporal, o desconforto térmico, a influência de ruídos, de vibrações, interferência da iluminação e a má ergonomia das ferramentas de trabalho trazem ao corpo uma série de desconfortos que influenciam de maneira negativa a saúde do trabalhador, principalmente àqueles que por motivos laborais têm que fazer movimentos repetitivos e/ou mantê-los e posicionamentos inadequados que venham a gerar lesões ou distúrbios no sistema osteomuscular, bem como o alto teor de *stress* causado pelo desconforto e desarmonia a qual o trabalhador está submetido no seu trabalho (IIDA, 1990).

A permanência da mesma postura por longos períodos, ocasiona um risco maior de incidência de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), que são grupos heterogéneos de distúrbios funcionais e/ou orgânicos gerados pela falta de tempo na recuperação pós-contracção do músculo, induzido por fadiga neuromuscular causado por uma quantidade excessiva de uma determinada função e/ou actividade desempenhada durante a jornada ocupacional, ocasionando cansaço no membro utilizado, diminuição da flexibilidade, edema, eritema entre outros sintomas.

Esse distúrbio pode ser agravado com ferramentas de trabalho inadequadas, falta de planeamento de grupos de prevenção a acidentes de trabalho; projectos de concepção e melhoria ergonómica do posto laboral; e principalmente falta do conhecimento da legislação nacional da Saúde do Trabalhador (ERGONOMIA, 1998).

Como forma de intervenção a ergonomia surgi como uma área do conhecimento das engenharias que tem como um de seus principais objectivos a análise de situações de trabalho, a fim de definir parâmetros e propostas de transformações que viabilizem o conforto, a segurança e a eficiência no trabalho. Assim, projecta e/ou adapta situações de trabalho, compatíveis com as capacidades e os limites do homem (GRANDJEAN, 1998).

O atendimento aos requisitos ergonómicos possibilita maximizar o conforto, a satisfação e o bem-estar, para garantir a segurança, como também minimizar os constrangimentos, custos humanos e carga cognitiva, psíquica e física do operador e/ou usuário e aperfeiçoar o desempenho da tarefa, o rendimento do trabalho e a produtividade do sistema homem-máquina (MORAES e MONT'ALVÃO, 2003).

O impacto desse problema no sector produtivo é de tal importância, que sua prevenção constitui o cerne da Norma Regulamentadora 17 (NR-17). Tal norma, todavia, de carácter micro ergonómico, pressupõe que o atendimento isolado à aspectos ligados directamente a postura, por si só, resolveriam a questão ergonómica em escritório, o que pode não ocorrer, este, ponto focal para o estudo aqui proposto.

O tema da pesquisa proposto é a revisão das Normas Regulamentadoras Brasileiras adequando o trabalho aos colaboradores, levando em consideração os seguintes critérios: a satisfação do usuário, conforto, usabilidade, estabilidade e segurança, em seu ambiente laboral, assim como a diminuição dos riscos dos DORT na população nacional.

Diante dessa realidade, associada ao fato de se ocupar o sétimo lugar em relação à *per capita*, e em termos de Produto Interno Bruto (PIB) se estar no sexto lugar, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), o município de Manaus-AM é um dos mais ricos do país.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

De acordo com Gil (1991), as pesquisas científicas, surgem geralmente de um conjunto de teorias científicas que funcionam como um conhecimento de base, onde a formulação e a resolução de problemas científicos só podem ser realizadas por quem tem um bom conhecimento das teorias científicas de sua área. Portanto tornando fundamental a familiarização do pesquisador com o instrumento de estudo mais recente da área de conhecimento, realizado através de pesquisa documental (ou de fontes primárias) e bibliográfica (ou de fontes secundárias).

A pesquisa baseou-se em dados estatísticos (censo) sobre a população e a região escolhida para a realização deste estudo, no caso a Cidade de Manaus-AM, Brasil. Utilizamos também compiladas publicações

administrativas do Ministério do Trabalho e do Ministério da Previdência e Assistência Social para obtenção dos índices de acidentes do trabalho por categorias de profissionais, as revisões na legislação e as actualizações clínicas oficiais a respeito dos DORT.
Esse estudo é de ordem bibliográfica e foram realizados através de consultas em anais de congressos, bases de dados electrónicas, boletins, jornais, livros, artigos científicos, pesquisas (teses e dissertações) e revistas científicas, em publicações brasileiras e internacionais que tenham como enfoque a Ergonomia, Saúde Ocupacional, Tecnologia Assistida, *Design* e Engenharia de Produção.
O trabalho a seguir está discriminado de forma sequencial em que toda a explicação sobre os conceitos acerca das Normas Brasileiras, que antecede a parte demonstrativa da série de modificações habituais propostas para a nossa vida, a prevenção, a fim de construirmos em nosso ambiente de trabalho um lugar favorável ao bem-estar e à saúde.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da publicação em 1997 no Diário Oficial da União, as doenças músculo-esqueléticas no Brasil são denominadas como Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho – DORT. Estas doenças, quando notificadas, compõem os registos de acidentes de trabalho, uma vez que a lei 8.213, de 24 de Julho de 1991, da Previdência Social determina em seu Capítulo II, Secção I, artigo 19 que "acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou pelo exercício do trabalho do segurado especial, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, de carácter temporário ou permanente". A doença profissional é mencionada como "a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada actividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social". A doença do trabalho é definida como sendo aquela "adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione directamente. Nestes casos, a doença deve constar da relação de que trata o Anexo II do Regulamento da Previdência Social, aprovado pelo Decreto no 3.048, de 6/5/1999. (Ministério do Trabalho e Emprego... [et al.], 2008). Desta forma, na doença profissional há um agente causal específico, enquanto que a doença do trabalho ou relacionada ao trabalho é decorrente de vários factores laborais que contribuem para a sua ocorrência (BRASIL, 2001).
De acordo com os registos da Previdência Social em 2007, foram registados 653.090 acidentes e doenças do trabalho entre os trabalhadores assegurados, apesar deste número ser considerado alarmante, neles não estão incluídos os trabalhadores autónomos (contribuintes individuais) e as empregadas domésticas. O que promove um grande impacto social, económico e na saúde pública no Brasil.
A incidência dessas doenças é extremamente baixa quando julgada pelas estatísticas oficiais, levando a suspeitar sobre a verdadeira situação, o que pode estar ocorrendo para este fato, pode ser tanto a falta de diagnóstico quanto a de sub-registo dos casos que sejam diagnosticado, mascarando assim a real incidência dos registos de acidentes no país. As doenças profissionais como o exemplo mais expressivos desses problemas relacionados com a notificação (MENDES, 1986 apud OLIVEIRA & VASCONCELOS,1992)
A síntese dos factores que desencadeiam a DORT são a falta de tempo de recuperação e a super utilização das estruturas anatómicas de trabalhadores que desenvolvem suas actividades em postos de trabalho sujeitos a factores de risco que são múltiplos, relacionados à tecnologia e organização do trabalho. Devido a esta multiplicidade dos factores que pode desencadear a DORT a análise ergonómica permite identificar os pontos críticos do trabalho e os riscos a que estes trabalhadores estão expostos, com a finalidade de instalar um programa de prevenção (BRASIL, 2001).
Em conformidade com a Norma Regulamentadora (NR-4), as empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração directa e indirecta e dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.
Em consequência dessa compreensão, o controle da saúde preconizado pela Saúde Ocupacional resume-se à estratégia de adequar o ambiente de trabalho ao homem e cada homem ao seu trabalho, dessa forma esta norma possui fundamental importância, tanto pela caracterização da formalização do emprego através dos exames de admissão e periódicos, realizados pelos Serviços Especializados de Medicina do Trabalho (SEMT) das empresas, na busca para seleccionar os mais aptos para o desempenho do exercício laboral especificado pela empresa.
Os profissionais aptos para o exercício da função dessa norma são: os engenheiros de segurança do trabalho, os médicos do trabalho e os enfermeiros do trabalho, os técnicos de segurança do trabalho e auxiliares de enfermagem do trabalho, não sendo estes profissionais obrigados a prestar serviços dentro da empresa, mas, sim, fazer parte de seu quadro funcional.
Dessa forma, é importante a realização dos exames de admissão, demissionais e periódicos, desvendando a nocividade do processo de trabalho sob o capitalismo e suas implicações: alienação; sobrecarga e/ou sub-carga causadores das doenças ocupacionais.
Na Norma Regulamentadora (NR-5) foi estabelecida pela Portaria nº 155, regulamentada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), no ano de 1953, estabelecendo regras para o funcionamento da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), no âmbito nacional. Esta norma possui como principal objectivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes dos serviços ocupacionais, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do colaborador.
A CIPA possui como principal função a prevenção de acidentes ocorridas no ambiente laboral, identificando os riscos, com o objectivo de evitar que esses venham a ocorrer provocando os acidentes e por sua vez o prejuízo à empresa, ao empregado, à família e à sociedade. Devem mantê-la em regular funcionamento, as empresas privadas, públicas, sociedades de economia mista, órgãos da administração directa e indirecta, instituições beneficentes, associações recreativas, cooperativas, bem como outras instituições que admitam trabalhadores

como empregados, possuidores dos direitos legais que regem a legislação brasileira. Diante desse fato, a CIPA é obrigatória para as empresas que possuam empregados com vínculo de emprego.
É dever da CIPA elaborar plano de trabalho que possibilite a acção preventiva na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho de forma simples o qual deverá conter objectivos, metas, cronograma de execução e estratégia de acção de prevenção de acidentes de trabalho. Faz parte da obrigação da CIPA divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho, como melhor forma de despertar o interesse dos mesmos para a segurança e saúde individual e colectiva.
A Norma Regulamentadora (NR-7), estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), com o objectivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores. Esta norma estabelece os parâmetros mínimos e directrizes gerais a serem observados na execução do PCMSO, planejando e implantando com base nos riscos à saúde dos trabalhadores, especialmente os identificados nas avaliações previstas nas demais NR, garantindo a saúde no espaço laboral.
O PCMSO deverá ter carácter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza sub-clínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.
A Norma Regulamentadora 9 que trata do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade de todos os trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a protecção do meio ambiente e dos recursos naturais.
A NR 17 aborda a respeito da Ergonomia, entrou em vigor através da Portaria GM n.º 3.214, de 08 de Junho de 1978 e sua última actualização foi em 26 de Junho de 2007 e visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.
As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.
Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonómica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.
Os pressupostos subjacentes às especificações do mobiliário são formulados de maneira a adequar a configuração do posto de trabalho à natureza da actividade e às características do organismo humano (GRANDJEAN, 1998).
A circunstância da actividade é considerada na sua singularidade da NR 17, o que implica em caracterizar cada tarefa na sua natureza e seus conteúdos particulares, levando-se em consideração as exigências de tempo e de qualidade. Porém, se de um lado, o trabalhador é confrontado às características da tarefa, por outro, não se pode esquecer-se da anatomia e fisiologia do corpo humano que executa com suas capacidades, seus limites e suas reacções às condições de trabalho. Pela via do mobiliário, busca-se atender, parcialmente, as exigências do trabalho, utilizando a *interface* da cadeira aos critérios que favoreçam a saúde e à eficiência.
Esse fato nos leva ressaltar a importância da ergonomia na prevenção dos DORT, Kroemer (1989) relata que, uma vez analisado o modo como o trabalho é realizado, as actividades envolvidas e o papel do colaborador dentro do ambiente ocupacional. É de suma importância e necessidade o profissional engenheiro ou de reabilitação inserido dentro do espaço laboral possuir noções de Ergonomia e Tecnologia Assistida para que haja uma interferência directamente na organização, produção do trabalho, factores de risco, dentre outros para assim poder traçar que tipo de recomendações ou intervenções serão necessárias.
Wilson e Manenica (1986) confirmam este ponto de vista ao ressaltar que diversos autores atribuem grande importância a adopção de medidas ergonómicas no local de trabalho para profilaxia e controle dos DORT, principalmente nos itens de mobiliário (cadeira e mesa), e salientam a importância de envolver os trabalhadores em programas de formação com o objectivo de melhorar o ambiente laboral, tornando-o mais saudável e seguro.
A satisfação dos usuários com os produtos que consomem é uma preocupação da ergonomia, principalmente quando o item pode impor riscos à integridade física do usuário. No caso de postos de trabalho, e, principalmente, de cadeiras, existem registos de sistemas de adequação postural concebidos por engenheiros e desenhistas datados do inicio de século XI, em 1953, Keegan, lançou uma das primeiras obras que discutiam o assunto sob o ponto de vista fisiológico, anatómico e biomecânico, descritos na actualidade pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nos itens da Norma Brasileira de Ergonomia 17 (NR-17), esta norma prevê dimensões e utilização de componentes para garantir a qualidade física das cadeiras (ABNT, 1997 e 1998).
Como o objectivo principal da ergonomia é adaptar o trabalho ao homem (KROEMER, 1989), certamente o elevado índice de incidência dos DORT e os custos associados a esta patologia, justificam a adopção de um programa de Ergonomia e Tecnologia Assistida que satisfaçam as necessidades psicofisiológicas com intuito de auxiliar a solucionar problemas decorrentes a perda de colaboradores por essas patologias, melhorando a produtividade dos sectores afectados.
As empresas, ao perceberem que os factores de riscos ocupacionais comprometem a saúde e o desempenho produtivo dos trabalhadores, têm solicitado cada vez mais avaliações ergonómicas. Com o advento do crescimento económico e cultural, o Estado do Amazonas passou a sediar um modelo de gestão diferenciado do restante do país, aumentando o número de postos de trabalhos, factor esse que aumentou o número de patologias associadas ao trabalho informatizado, já que dependendo da intensidade de uso e a forma com que o

mesmo é utilizado, o computador vem sendo apontado como responsável por uma série de doenças ocupacionais.
O Pólo Industrial de Manaus (PIM) contribui para que o PIB do estado do Amazonas apresente patamares superiores aos de alguns países da União das Nações Unidas (ONU), tendo como sectores mais significativos os segmentos eletro-eletrónicos e duas rodas, que juntos representam 72% do facturamento total (SUFRAMA, 2010). O modelo Zona Franca de Manaus (ZFM) passou por diversas crises, sendo a mais marcante a mudança na Política Industrial e de Comércio Exterior ocorrida em 1991. Esta apresentava um quadro de desequilíbrio da balança comercial, onde a presença do PIM no mercado exterior era inexpressiva. Essa crise perdurou por quase toda a década de 1990 e teve como consequências directas a queda no facturamento, a evasão e a falência de empresas instaladas no Pólo, enfim, o abandono do parque fabril, com a redução dos postos de trabalho.
Frente a esse desafio, a SUFRAMA iniciou, em 1997, o processo de elaboração do esboço do programa de aceleramento da indústria a partir de estratégias capazes de: (1) fomentar as exportações da Amazónia Ocidental para equilíbrio da Balança; (2) fortalecer a estrutura produtiva do Pólo de forma competitiva, por meio do adensamento da cadeia produtiva e atracção de novos investimentos; (3) aumentar o número de postos de trabalho no PIM mediante aprovação de projectos industriais; e (4) induzir a capacidade de inovação tecnológica das empresas instaladas no PIM por meio do controle dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento vinculados ao Decreto 1.885, de 26 de Abril de 1996.
Recentemente, uma nova demanda gerou a criação de acções para manutenção do Distrito Industrial de Manaus (condições modernas de infra-estrutura das indústrias já instaladas e a novos empreendedores) e para promoção comercial (missões precursoras nacionais e internacionais para divulgação da Amazónia, potenciais e de seus produtos).
Diante disso, se faz necessário a utilização de ferramentas que possam, de forma rápida e efectiva, incorporar a demanda dos trabalhadores na análise ergonómica do trabalho, levando em consideração sempre o seu perfil antropométrico, género e idade.
No entanto, outras variáveis de carácter cognitivo ainda podem estar influenciando o estudo, bem como variáveis relacionadas com factores ambientais, biomecânicos e de organização do trabalho particulares de cada função desempenhada dentro do PIM.

4. CONCLUSÕES

Á incidência de casos de DORT e seus índices estão cada vez mais significativos e crescentes, representando, desta forma, um dos grupos de doenças ocupacionais mais polémicos no Brasil e no mundo, sendo considerado em alguns países como epidemia de difícil controle. Os dados apontam que esta incidência assustadora tem uma forte relação com mudanças no processo de trabalho, com a introdução de novas tecnologias e podendo ser paralelo ao desemprego.
As lesões aumentaram significativamente no início do século, com o surgimento das linhas de montagem, porém, só despertaram maior interesse e atraíram a atenção quando começaram a ser relacionadas ao trabalho de microinformática.
Um fato de extrema importância para o acrescimento do número de lesões decorrentes do trabalho em indústrias e no sector de serviços é a crescente quantidade de fábricas da actualidade.
Os DORT ocupam hoje, segundo dados do Instituto Nacional de Seguridade do Trabalho, o terceiro lugar entre as causas de afastamento do trabalho, perdendo apenas para as doenças “nervosas” e as doenças gastrointestinais.
O quadro de deterioração das condições de vida e degradação do trabalho consequentes da industrialização tardia e seus reflexos sobre a saúde expressa-se na ocorrência cada vez maior de acidentes do trabalho e elevação dos casos de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho.
Após a realização da pesquisa, ficou claro a importância na análise e conhecimento por partes dos colaboradores e empregadores das Normas Regulamentadoras Brasileiras como forma de minimizar a possibilidade de elevação dos precursores dos DORT conforme a literatura revisada nesse trabalho.
A necessidade do cumprimento e análise das NR contribui satisfatoriamente para a melhoria da produtividade do trabalhador, uma vez que pode reduzir os custos humanos durante elevando a produtividade nacional.
Faz-se de suma importância salientar que os estudos das normas devem ser realizado mediante o compromisso das empresas em garantir a saúde e segurança de seus funcionários em primeiro plano.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, B. I. L. (2010). Avaliação da sensação de desconforto e de dor durante a postura sentada: uma análise em terminais informatizados. Manaus: UFAM.

BRASIL, Ministério da Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Área Técnica de Saúde do Trabalhador elaboração Maria Maeno...(et al.) Lesões por Esforço Repetitivo (LER) Distúrbios Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT). Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

MANUAL de Aplicação das Normas Regulamentadoras. Brasília: TEM. (2000).

WILSON, J. e MANENICA, I. (1986). The Ergonomics of Working Postures. London: Taylor e Francis.

KROEMER, K.H.E. e ROBINETTE, J.C. (1989) Ergonomics in the Design of Office Furniture. London: Taylor e Francis.

IIDA, I. (1990) Ergonomia Projeto e Produção. São Paulo: Edgard Blücher.

GRANDJEAN, E. et al. (1998). Prefered VDT workstation setting body posture and physical impairments. Applied Ergonomics.

GIL, A.C. (1991) Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.

Ministério do Trabalho e Emprego ... [et al.] (2008). Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2007 /. – vol. 1 (2007) – Brasília : MTE : MPS, 888 p.

MORAES, A. e MONT´ALVÃO, C. (2003) Ergonomia: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: 2AB.

ERGONOMIA no Escritório. São Paulo: Steelcase do Brasil, (1998).

Oliveira, M. H. B. de & Vasconcelos, L. C. F. (1992). Política de saúde do trabalhador no Brasil: muitas questões sem respostas. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 8 (2): 150-156, abr/jun.

Estudos comparativos da sensação térmica subjetiva com o modelo de Fanger e dos efeitos da iluminação e temperatura

Comparative studies on the subjective thermal sensation with the model of Fanger and effects of lighting and temperature

Monteiro, Luciano Fernandes[a]; Silva, Flávio Luiz Honorato da[b]; Alsina, Odelsia Leonor Sánchez de[c]; Santos, Maria Betania Gama dos[d]; Silva, Luiz Bueno da[e],
[a] Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Pós-graduação em Engenharia de Processos. Av. Aprígio Veloso, 882. Bairro Universitário - Campina Grande - PB. CEP: 58.429-140 - Brasil. Universidade Federal do Piauí - Campus Senador Helvídio Nunes de Barros - Picos - PI. lucianofm2007@gmail.com
[b] UFCG – Pós-graduação em Engenharia de Processos. flavioluizh@yahoo.com.br
[c] UFCG – Pós-graduação em Engenharia de Processos odelsia@deq.ufpb.edu.br
[d] UFCG – Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção.. betaniagama@uaep.ufcg.edu.br
[e] UFPB – Departamento de Engenharia de Produção. Jardim Universitário, s/n. Bairro Castelo Branco - João Pessoa - PB, CEP: 58.051-900 - Brasil. bueno@ct.ufpb.br

RESUMO
Pesquisas relacionadas com a Ergonomia comprovam a sua importância na resolução de problemas relacionados com as mudanças comportamentais dos profissionais quando há alterações de temperaturas nos ambientes de trabalhos e que interferem diretamente na sensação térmica. Neste trabalho objetivou-se comparar a sensação térmica subjetiva relatada com a obtida pelo o método de Fanger no processo produtivo durante a montagem de computadores em uma escola técnica. A metodologia adotada está baseada em pesquisa exploratória, com a utilização de questionários, comparação com as normas ISO 7730 (1994) e avaliação do efeito da iluminação e temperatura sobre o desempenho na montagem dos computadores. Os experimentos foram realizados de acordo com um planejamiento factorial 2^k, tendo como fatores de entrada a temperatura e nível de iluminação e como respostas o tempo de motagem e número de falhas cometidas. Foram realizados cálculos da área superficial do corpo (A_{du} em m^2) para obtenção do balanço térmico, utilizando-se os seguintes dados: idade, sexo, altura (m), peso (kg) A_S (m^2) e Q_p(W). Concluiu-se que das 13 situações analisadas, com relação às sensações térmicas apresentadas, 8 delas coincidem com as sensações térmicas calculadas pelo modelo de Fanger. A garantia de um clima confortável no ambiente de trabalho é um pré-requisito necessário para a manutenção do bem-estar e para a capacidade de produção total, contribuindo também para a prevenção de acidentes de trabalho resultantes da fadiga proveniente do excesso de frio ou de calor.
Palavras chaves: *Área superficial, sensação térmica, modelo de Fanger, iluminação, temperatura.*

ABSTRACT
Searches related to Ergonomics prove its importance in solving problems related to behavior of professionals when there are changes in temperature and work environments that interfere directly in the comfort. This work aims to compare the subjective thermal sensation obtained by Fanger method and related by students in a Technical School during computers assembling process. The methodology adopted is based on exploratory research, with the use of questionnaires, comparison with ISO 7730 (1994) and evaluation of the effect of lighting and temperature on performance on computers assembly. The experiments were performed according a 2^k factorial design with temperature and lightening as inputs factors and assembly time and failures as responses. Calculations of body surface area (A_{du} in m^2) were performed to obtain the thermal balance, using the following data: age, gender, height (m) weight (kg) (m^2) and Q_p (W). It was concluded that in the 13 situations analyzed in relation to the related thermal sensations, 8 of them match the calculated thermal sensations by Fanger model. The guarantee of comfortable climate in the work environment is a prerequisite for maintaining well-being and production capacity and also contributes to the prevention of accidents at work resulting from fatigue from excessive heat or cold.
Keywords: *Surface area, wind chill, Fanger model, lighting, temperature.*

1. INTRODUÇÃO

Na tentativa de encontrar fórmulas capazes de justificar o aumento da produção, diversas teorias administrativas foram desenvolvidas ao longo do tempo. No entanto, percebe-se que estas teorias buscam abordar sistematicamente todo o processo organizacional levando a acreditar-se que não existe fórmula exclusiva capaz de elevar a produção por se tratar de algo complexo, sistêmico e sinérgico, e que não deve ser observado isoladamente. Durante a observação destes processos é preciso visualizá-los holisticamente, visto que são muitas variáveis a serem analisadas concomitantemente, podendo cada uma delas ter influência direta no processo produtivo, como por exemplo: uma simples mudança climática pode ser motivo suficiente para diminuição ou aumento da produção.

De acordo com Kroemer (2005, p.284), se um voluntário é colocado em uma câmara climatizada, com valores fixos de velocidade e umidade do ar, radiação, tipo de roupa e atividade, sendo exposto a diversas temperaturas, é possível encontrar uma faixa de temperatura em que a troca de calor do corpo está em estado de equilíbrio. Segundo Grandjean (1998, p.295), quando se examina em qual temperatura um voluntário realmente se sente bem, verifica-se uma faixa relativamente muito estreita, de 2 a 3ºC em torno de uma média de temperatura ambiente que depende de fatores individuais. A pessoa claramente só se sente bem mesmo quando seu sistema de regulação vasomotor não está sendo exigido ao extremo. Ao contrário, um balanço negativo ou positivo de calor, com um déficit ou um acúmulo de calor na temperatura periférica, é percebido como especialmente desconfortável. Entretanto, nem todas as pessoas têm a mesma sensação térmica quando ocupam o mesmo ambiente, nas mesmas condições termoambientais, podendo-se encontrar pessoas insatisfeitas mesmo nas

melhores condições termoambientais. De acordo com Ruas (1999) o conforto térmico em um determinado ambiente pode ser definido como a sensação de bem-estar experimentada por uma pessoa, como resultado da combinação satisfatória, nesse ambiente, da temperatura radiante média (trm), umidade relativa do ar (UR), temperatura do ambiente (ta) e velocidade relativa do ar (vr) com a atividade desenvolvida no ambiente e com a vestimenta usada pelas pessoas. Portanto, um ambiente termicamente confortável para uma pessoa pode ser frio ou quente para outra, devido à subjetividade das sensações térmicas, ou seja, estas sensações dependem de cada pessoa que esteja inserida no meio ambiente.
Este trabalho teve como objetivo realizar cálculo da área superficial e do balanço térmico; determinar a sensação térmica subjetiva percebida pelos participantes nos experimentos durante o processo de realização da montagem e desmontagem dos computadores em uma escola técnica e comparar esta sensação térmica com o método adotado por Fanger.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Sensação térmica

A norma ISO 7730 (1994) aplica-se a indivíduos sadios e tem como objetivo apresentar um método para prognosticar a sensação térmica e a proporção de pessoas insatisfeitas quando expostas à ambientes térmicos moderados, bem como especificar condições ambientais aceitáveis para o conforto térmico. Esta norma é indicada no projeto de ambientes novos, como também na avaliação dos já existentes e embora tenha sido elaborada para os ambientes laborais pode ser aplicada a outros, Ruas (2001, p.51).
O método de avaliação adotado pela norma ISO 7726 é o do Voto Médio Estimado (PMV). O PMV é dado em uma escala de sete pontos, conforme apresentado na Figura 1, e representa uma estimativa de sensação térmica média de um grande grupo de pessoas. Ele é obtido utilizando as variáveis ambientais (temperatura radiante média, umidade relativa, temperatura e velocidade relativa do ar) e as variáveis pessoais (taxa de metabolismo e isolamento térmico da vestimenta).
A norma ISO 7730 (1994) traz o modelo matemático elaborado por Fanger, que permite calcular o PMV utilizando essas variáveis, mas também possui um conjunto de tabelas que possibilita obtê-lo diretamente para diferentes combinações de taxa de metabolismo, isolamento térmico da vestimenta, temperatura operativa e velocidade relativa do ar. Medindo-se ou estimando-se essas variáveis em um ambiente, consegue-se com esta norma prever a sensação térmica de um grupo de pessoas (PMV) e a correspondente Porcentagem Estimada de Insatisfeitos (PPD) que pode ser calculada ou obtida graficamente através do PMV.

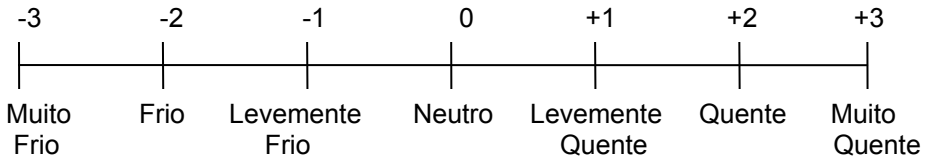


Figura 1 – Escala de sensação térmica conforme norma ISO 7730 (1994)

A velocidade relativa do ar pode ser calculada a partir da velocidade absoluta, com um anemômetro. A norma ISO 7730 (1994) estima que a velocidade relativa do ar (var) devida ao movimento do corpo é zero para as atividades sedentárias (M = 1 met) e $v_{ar} = V + 0{,}0052(M - 58)$ para M > 1 met, sendo v_{ar} dada em m/s. O símbolo M representa o metabolismo e refere-se à energia liberada pela reação química ocorrida entre o oxigênio e o alimento, a qual é proporcional ao esforço realizado pelos músculos, sendo sua unidade de medida W/m^2, usando também o met que equivale a 58 W/m^2.

2.2. Balanço térmico

Segundo Ruas (2002), o equilíbrio térmico é essencial para a vida humana e é obtido quando a quantidade de calor produzida no corpo é igual à quantidade de calor cedida para o ambiente através da pele e da respiração. O calor produzido é a diferença entre a taxa de metabolismo e o trabalho mecânico realizado. A ASHRAE (1997) propõe a seguinte equação para expressar matematicamente esse processo:

$$M - W = Q_{sk} + Q_{res} + S \quad (1)$$

Sendo:

$$Q_{sk} = C + R + E_{rsw} + E_{dif} \quad (2)$$

$$Q_{res} = C_{res} + E_{res} \quad (3)$$

Onde:

M	Taxa de metabolismo, W/m^2;
W	Taxa de trabalho mecânico realizado, W/m^2;
Q_{sk}	Taxa total de calor perdido pela pele, W/m^2;
Q_{res}	Taxa total de calor perdido pela respiração, W/m^2;
S	Taxa de calor armazenado no corpo, W/m^2;
C + R	Perdas de calor sensível pela pele por convecção e radiação, W/m^2;
E_{rsw}	Taxa de calor perdido por evaporação da transpiração, W/m^2;
E_{dif}	Taxa de calor perdido por evaporação da água de difusão, W/m^2;

C_{res} Taxa de perda de calor convectivo na respiração, W/m^2;
E_{res} Taxa de perda de calor evaporativo na respiração, W/m^2;

Um valor positivo para o termo S representa o aquecimento do corpo, da mesma forma que um valor negativo mostra o seu resfriamento; quando S é igual a zero, o corpo está em equilíbrio térmico. O calor total produzido pelo organismo depende do tipo de atividade desenvolvida e pode ser calculado de acordo com a equação de Dubois-Pulsen:

$$Q_p = M.A_{du} \quad (4)$$

Onde:
Q_p é a energia metabólica produzida (em W)
M é um valor que depende da atividade desenvolvida (dado em W/m^2).
A_{du} é a área superficial do corpo (em m^2)

Todos os termos da equação de balanço térmico são dados na unidade de potência por área e referem-se à área superficial do corpo nu. Essa área normalmente é calculada pela equação de DuBois-Poulsen (ASHRAE, 1997):

$$A_{du} = 0{,}202 \,.\, mc^{0{,}425} \,.\, ac^{0{,}725} \quad (5)$$

onde:
A_{du} área superficial do corpo, m^2
mc massa do corpo, kg;
ac altura do corpo, m.
Considerando-se que a altura do homem padrão é 1,70m com peso de 70 kg e que para a mulher a altura padrão é 1,60m pesando 60 kg, então, conforme a Equação (5), as respectivas áreas superficiais do corpo humano, de acordo com a norma ISO 8996 são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Cálculo da área superficial do corpo em m2 para o homem e para a mulher

HOMEM PADRÃO	MULHER PADRÃO
$A_{du} = 0{,}202 \,.\, 70^{0{,}425} \,.\, 1{,}7^{0{,}725}$ $A_{du} = 1{,}80\ m^2$	$A_{du} = 0{,}202 \,.\, 60^{0{,}425} \,.\, 1{,}6^{0{,}725}$ $A_{du} = 1{,}60\ m^2$

A taxa de metabolismo foi estimada enquadrando-o numa das atividades listadas conforme a taxa de metabolismo proposta pela norma ISO 7730 (1994), sendo para o caso aqui estudado, em pé, atividade leve (compras, laboratório, indústria leve) 93 W/m^2 de taxa metabólica e met de1,6.

2.3. Planejamento experimental 2^k
Foi realizado um planejamento fatorial 2^2 + 3 repetições no ponto central + configuração estrela, com a finalidade de avaliar quantitativamente a influência das variáveis de entrada (temperatura e iluminação) sobre o tempo de execução das atividades, desmontagem, montagem e o número de falhas dos computadores. Na Tabela (2) são mostrados os valores codificados e reais das variáveis de entrada: temperatura (T ºC) e luminosidade (L).

Tabela 2 – Matriz do planejamento fatorial 2^2 + 3 (ponto central) + 4 (configuração estrela)

EXPERIMENTOS	T ºC	L
1	-1 (18ºC)	-1 (0)
2	-1 (18ºC)	+1 (100)
3	+1 (28ºC)	-1 (0)
4	+ 1(28ºC)	+1 (100)
5	-1,4142 (16ºC)	0 (50)
6	+1,4142 (30ºC)	0 (50)
7	0 (23ºC)	-1,4142 (- 20)
8	0 (23ºC)	+1,4142 (120)
9	0 (23ºC)	0 (50)
10	0 (23ºC)	0 (50)
11	0 (23ºC)	0 (50)

Foram planejados 11 experimentos, sendo 3 no ponto central e 8 de acordo com os dados estabelecidos na matriz do planejamento fatorial. A realização dos 3 experimentos no ponto central tem como principal finalidade permitir uma estimativa de variabilidade em função do erro experimental.
Os valores codificados foram calculados conforme Barros Neto (2001); no algoritmo usado para calcular os efeitos, os verdadeiros valores dos níveis dos fatores são substituídos por +1 e -1. Isto corresponde a uma codificação das variáveis originais. Por exemplo: para transformar os valores relacionados com as temperaturas utilizadas durante o experimento (16ºC, 18ºC, 23ºC, 24ºC, 28ºC e 30ºC) e os percentuais referentes aos valores de iluminância por posto de trabalho (0%, 50% e 100%) em -1 e +1, basta subtrair de cada um deles o valor

médio e dividir o resultado pela metade da amplitude da variação, que é a diferença entre o valor superior e o valor inferior.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Sensação térmica observada durante o processo de montagem

A sensação térmica subjetiva foi avaliada através de questionários, conforme a norma ISO 7730, constantes no Anexo I. Com os dados da velocidade relativa do ar (V_{ar}), umidade relativa (UR), resistência térmica das vestes (I_{clo}), temperatura (T) e tipo de atividade, calculou-se o índice de votos médios estimados PMV (ou VME), de acordo com o modelo de FANGER (1970) e citado na norma ISO 7730, com a finalidade de comparar a sensação térmica subjetiva dos alunos. Porém, para cada ensaio foram realizadas três repetições.

A sensação térmica subjetiva, apresentada na Tabela (3), corresponde ao maior número de respostas apresentadas pelos estudantes, com relação à sensação de conforto no momento dos ensaios.

Verificou-se que tanto no sentindo das baixas temperaturas como no das altas temperaturas alguns alunos apresentaram queixas relacionadas ao desconforto térmico. Vale salientar que estes resultados foram analisados separadamente, por cada experimento realizado, justamente para evitar que a amostra geral interferisse nos resultados, uma vez que foi utilizada uma faixa de temperatura variando de 16 a 30°C. Verificou-se que as sensações térmicas apresentadas na Tabela (3) que estão destacadas em negrito coincidem com as sensações térmicas calculadas pelo modelo de Fanger. Observa-se que das 13 situações analisadas, 8 delas coincidiram com as preditas pelo modelo. Neste caso, considerando as diferenças individuais, e que as amostras correspondiam a 3 pessoas por experimento, pode-se considerar uma boa concordância entre o modelo proposto e os resultados obtidos. Esta concordância resulta mais significativa levando-se em conta que a cidade de Campina Grande, localizada no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, apresenta uma temperatura média entre 21 e 24°C enquanto que o modelo de Fanger foi baseado em respostas de populações de países de clima temperado ou frio.

Tabela 3 – Comparação da sensação térmica subjetiva avaliada pelos alunos no momento dos ensaios com a prevista pela norma ISO 7730

Ensaio	T (°C)	UR (%)	PMV calculado	Sensação térmica esperada (norma ISO 7730)	Sensação térmica subjetiva (alunos)
1	16	62,47	-1,33	Levemente frio→frio	Muito frio
2	16	61,87	-1,33	Levemente frio→frio	**Levemente frio**
3	18	60,78	-0,88	Levemente frio	Frio
4	18	62,53	-0,87	Levemente frio	**Levemente frio**
5	18	56,40	-0,91	Levemente frio	**Levemente frio**
6	23	59,21	0,27	Confortável (neutro)	Levemente quente
7	23	68,73	0,33	Confortável (neutro)	**Neutro**
8	23	70,87	0,35	Confortável (neutro)	Levemente frio
9	24	58,82	0,46	Confortável (neutro)	Não respondeu
10	28	65,10	1,38	Levemente quente→quente	**Levemente quente**
11	28	69,77	1,41	Levemente quente→quente	**Levemente quente**
12	30	42,73	1,68	Quente	**Quente**
13	30	53,07	1,75	Quente	**Quente**

3.2 Cálculos da Área superficial do corpo (A_{du}) e do metabolismo Q_p

A área superficial do corpo foi estimada pela equação de DuBois-Poulsen, Equação (4) e para o cálculo do metabolismo utilizou-se a Equação (5).

Na Tabela (4) constam os dados calculados da área superficial (A_{du} em m^2) do corpo conforme Equação (5), assim como a do metabolismo (Q_p em W) de cada um dos alunos que fizeram parte dos ensaios, conforme Equação (4) Como se observa nesta tabela, as médias dos dados antropométricos e do metabolismo dos homens e das mulheres aproximam-se dos padrões das médias expressas na Tabela (4). Desta forma, usando-se as características do homem e da mulher padrão, estabelecidos na norma ISO 8996 e se considerando os ensaios realizados no laboratório como uma atividade leve, com taxa de metabolismo em torno de 93 W/m^2, pode-se afirmar que durante o experimento, tanto os homens quanto as mulheres estiveram dentro dos padrões estabelecidos por esta norma, conforme se observa na Tabela (4), onde os valores de Q_p/A_{du} correspondentes são: para o homem padrão igual a 92,8 W/m^2, comparativamente com a média obtida no universo da pesquisa para este gênero que foi igual a 92,9 W/m^2, estando próxima da taxa metabólica tabelada. Para a mulher padrão o valor obtido é de 92,5 W/m2, comparativamente com a média obtida no universo da pesquisa para este gênero, sendo igual a 92,6 W/m^2. Para o cálculo do isolamento térmico dos itens de vestuário (Iclo) a média de isolamento térmico apresentada pelo grupo de pesquisa foi de 0,53 clo

Tabela 4 - Cálculo da área superficial do corpo (A_S) e do metabolismo (Q_p)

Gênero	Universo da pesquisa	Idade Média	Altura (m) Média	Peso (kg) Média	A_s (m^2)	Q_p (W)	Q_p/A_s (W/m^2)
Masculino	28	≅ 20	1,74	70,53	1,84	171,1	92,9
	Padrão	-	1,70	70,00	1,80	167,0	92,8
Feminino	11	≅ 19	1,67	56,63	1,63	151,6	92,6
	Padrão	-	1,60	60,00	1,60	148,0	92,5

3.3 Avaliação do efeito da temperatura e iluminação sobre o tempo de montagem e incidência de falhas mediante o método da superfície de resposta – Planejamento Fatorial 2^k

De acordo com a análise estatística realizada, os efeitos temperatura e luminosidade sobre as respostas foram representados pelos seguintes modelos estatísticos codificados com nível de confiança de 90% para o tempo médio de montagem e 80% para o número médio de falhas:

$$t(s)=1202,500s+129,313*T^2-197,869*L+348,312*L^2-213,250*L*T \quad (6)$$

$$Falhas= 0,771000-0,282258*L+0,165000*L*T \quad (7)$$

Observou-se claramente a presença de um valor mínimo no tempo de montagem, de 1.500 segundos, na região próxima do ponto central (0,0) correspondendo à uma temperatura entre 23°C e 25°C e luminosidade na faixa de 50% a 75% de lâmpadas acessas. O modelo prediz que os maiores tempos de montagem correspondem aos extremos de temperatura elevada associada à baixa luminosidade, bem como temperaturas baixas, mesmo que com alta iluminação. Também foi observado que o número de falhas diminuiu com o aumento da luminosidade. Quanto à interação com a temperatura, para baixa luminosidade, o aumento da temperatura provocou uma diminuição das falhas, enquanto que para altos níveis de iluminação, ocorreu o inverso: o menor número de falhas se encontrou a baixas temperaturas. Para níveis intermediários de iluminação, a temperatura não afetou o desempenho em termos de falhas. Para temperaturas elevadas o grau de luminosidade pareceu não afetar significativamente o número de falhas cometidas**.** A incidência de falhas foi maior nas temperaturas menores e com menor iluminação e os tempos de montagem apresentaram pontos de ótimos, com valores mínimos em relação à iluminação e à temperatura. Os menores tempos de montagem se observaram com 50% de iluminação e 23ºC.

4. CONCLUSÕES

Verificou-se que das 13 situações analisadas, com relação às sensações térmicas apresentadas, 8 delas coincidem com as sensações térmicas calculadas pelo modelo de Fanger. A média de isolamento térmico apresentada pelo grupo de pesquisa foi de 0,53 clo. Tanto os homens quanto as mulheres estiveram dentro dos padrões estabelecidos pela norma ISO 8996. Pode-se inferir que a incidência de falhas foi maior nas temperaturas menores e com menor iluminação e que, em geral, os tempos de montagem apresentam pontos de ótimos, com valores mínimos em relação à iluminação e à temperatura. Os menores tempos de montagem se observaram com 50% de iluminação e 23ºC. Embora seja evidente o fato de que uma menor iluminação provoque naturalmente maiores falhas, não se tem uma explicação plausível para o efeito da temperatura que poderia estar associada às interações com o tempo de montagem. Concluiu-se que as condições ótimas de trabalho preditas pelo modelo coincidiram com as respostas dos alunos com relação à sensação térmica subjetiva.

5. AGRADECIMENTOS

À Escola Técnica Redentorista de Campina Grande–Pb, Brasil pelo uso do Laboratório de Informática e aos alunos participantes da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

ASHRAE, American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers. *Handbook of Fundamentals.* Atlanta, 1997.

Barros Neto. B, Scarminio I. S., Bruns, R. E. *Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria*. Campinas – SP, Editora da Unicamp, 2001, 401p.

Fanger, P. *Ole, Thermal comfort – analysis and application in environmental engineering*. Copenhagen, 1970. 244p.

Grandjean, E. *Manual de Ergonomia – adaptando o trabalho ao homem*, 4. ed. Bookman, Porto Alegre – RS. Artes Médicas, 1998. 338p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Geneva. ISO 7730; *moderate thermal environments - determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort*. Geneva, 1984.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Geneva. *ISO 8996; ergonomics – determination of metabolic heat production. Geneva*, 1990.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Switzerland. ISO 7726; *thermal environments - instruments and methods for measuring physical quantities*. Switzerland, 1985.

Kroemer, K. H. E; Grandjean, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 5ª ed. Porto Alegre - RS. Editora Bookman, 2005, 328p.

Ruas, A.C. *Avaliação de conforto térmico – contribuição à aplicação prática das normas internacionais*. São Paulo – SP. FUNDACENTRO, 2001, 77p.

Ruas, A.C. *Conforto térmico nos ambientes de trabalho*. São Paulo – SP. FUNDACENTRO, 1999, 94p.

Ruas, A.C. *Sistematização da avaliação de conforto térmico em ambientes edificados e sua aplicação num software*. 2002. 181p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil, área de concentração de Saneamento). Faculdade de Engenharia Civil, da Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2002.

Olhar ergonômico da organização do trabalho para uma indústria fitoterápica

Ergonomic analysis of work for a herbal medice industry

Nadolny, Luciano; Silva, Roberto Sgrott
SESI – Serviço Social da Indústria do Estado do Paraná, Av. Candido de Abreu, 200, Curitiba, Estado do Paraná/Brasil, luciano.nadolny@sesipr.org.br, roberto.silva@sesipr.org.br.

RESUMO
O presente trabalho tem por objetivo narrar a trajetória da intervenção ergonômica no laboratório de análises físico/químicos, do ramo fitoterápico, em uma empresa da região de Curitiba no Paraná. No setor trabalham 07 laboratoristas que são responsáveis pelas análises e as rotinas burocráticas necessárias para a garantia da rastreabilidade. As análises são programadas semanalmente, em função da produção e matérias primas que serão recebidas. A distribuição das análises entre as laboratoristas é feita aleatoriamente, sem existência de uma regra de balanceamento e distribuição das atividades. A programação da produção sofre a influência de uma série de fatores, relacionados à produção, à aquisição de matéria prima, aos critérios de qualidade na recepção dos materiais, a sazonalidade das vendas, entre outros. Existem aproximadamente 700 tipos de análises desenvolvidos no laboratório. Havia um histórico de afastamentos e queixas de dor que chegavam a índices de 70% dos expostos. A metodologia aplicada parte do pressuposto que uma Análise Ergonômica do Trabalho é composta por três etapas: análise, diagnóstico e implantação. O método utilizado comporta as seguintes fases: Análise da demanda; Informações sobre a empresa; Levantamento das características da população; Escolha das situações de análise; Análise do processo técnico e da tarefa; Observações globais e abertas da atividade; Pré-diagnóstico; Observações sistemáticas; Validação; Diagnóstico; e Recomendações e Transformação. Após a análise das observações sistemáticas e das hipoteses levantadas, sempre tendo o cuidado de manter as atividades reais a fim de preservar os fenomenos mais pertinentes e significativos, buscou-se evidenciar os fatores ambientais e organizacionais que tem impacto direto sobre as funcionárias, sendo: mobiliário inadequado, layout inadequado, procedimentos que geram má compreensão, programação desbalanceada da produção dos funcionários, registros manuais em excesso e constrangimentos gerados na interface com outras áreas. Para cada um dos itens apresentados, foram propostas intervenções ergonômicas.
Palavras-chave: ergonomia participativa, fitoterápicos, reformulação da demanda, análise ergonômica do trabalho.

ABSTRACT
This paper aims to describe the trajectory of ergonomic intervention in the laboratory for physical/chemical branch of herbal medicine, a company in the region of Curitiba in Parana. 07 laboratory technicians working in the sector and they are responsible for analyzing and bureaucratic routines necessary to ensure traceability. The tests are scheduled weekly, depending on the production and raw materials that will be received. The distribution of analysis among the laboratory workers is done randomly, with no existence of a rule of balancing and distribution of activities. The production schedule is influenced by a number of factors related to production, raw materials acquisition, quality criteria in receiving the materials, seasonality of sales, some others. There are about 700 types of analysis developed in the laboratory. There was a history of absenteeism and complaints of pain that reached as high as 70% of exposed workers. The methodology assumes that an ergonomic work analysis consists of three steps: analysis, diagnosis and deployment. The method comprises the following phases: Analysis of demand; Company information; survey population characteristics; Choice of situations analysis, analysis of the technical and task; Global observations and open activity, pre-diagnosis; Systematic observations, Validation, Diagnostic, and Recommendations and Transformation. After examination of systematic observations and hypotheses raised, always taking care to keep the actual activities in order to preserve the phenomena most relevant and significant, we sought to highlight the environmental and organizational factors that have direct impact on employees, as follows: inappropriate furniture, layout, inappropriate procedures that cause misunderstanding, unbalanced production schedule of the officials, manual records generated in excess and constraints on the interface with other areas. For each of the items featured, ergonomic interventions have been proposed.
Keywords*:* participatory ergonomics, herbal medicines, reformulation of the demand, ergonomic analysis of work.

INTRODUÇÃO
O presente trabalho tem por objetivo narrar a trajetória da intervenção ergonômica no laboratório de análises físico/químicos, do ramo fitoterápico, em uma empresa situada na região metropolitana de Curitiba no Paraná (Brasil), que ocorreu no período compreendido entre outubro de 2008 a dezembro de 2009. A demanda explicitada inicialmente pela empresa era a implantação de um comitê de ergonomia, em virtude da baixa participação dos funcionários nos programas de ginástica laboral e musculação terapêutica vigentes na empresa, e ainda, que os indicadores de saúde apresentavam afastamentos por doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho.

METODOLOGIA
A empresa foi fundada em 1985, a partir da oportunidade percebida de transformar a capacidade de produção artesanal de plantas medicinais em produtos biotecnológicos com alto valor agregado, proporcionando ao consumidor medicamentos, alimentos e dermo-cosméticos de origem natural, com qualidade e eficácia assegurada. Em 2000 a ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil) introduziu nova resolução sobre o registro dos remédios à base de fitoterápicos, ocasionando grandes mudanças nos processos e registros dos produtos produzidos e, ainda, exigindo um maior controle de rastreabilidade dos produtos. Nesse período, a

empresa perdeu o registro de vários produtos e para voltar a tê-los novamente, teve que introduzir novos processos de controle e certificação da qualidade, novos processos de gestão de pessoas, tais como: criação de grupos de melhoria, gestão por projetos, incentivo a criatividade de seus empregados, entre outros. Em 2003 consolidou seu sistema de qualidade com a certificação ISO 9001/2000. Hoje o laboratório farmacêutico tem a garantia de processos que cumprem as Boas Práticas de Fabricação para a Indústria Farmacêutica, em conformidade com as normas da ANVISA, além de atender os requisitos do sistema integrado de gestão de qualidade. Possui uma linha com mais de 120 produtos, entre fitoterápicos, alimentos, vitaminas e cosméticos. Na época a indústria possuia 310 funcionários.

A metodologia aplicada parte dos pressupostos de Guérin et Al (2001) que uma AET (Análise Ergonômica do Trabalho) é composta por três etapas, sendo: análise, diagnóstico e implantação. Para ABRAHÃO et al. (2009) uma ação ergonômica comporta as seguintes fases: Análise da demanda; Informações sobre a empresa; Levantamento das características da população; Escolha das situações de análise; Análise do processo técnico e da tarefa; Observações globais e abertas da atividade; Elaboração de um pré-diagnóstico; Observações sistemáticas – análise dos dados; Validação; Diagnóstico; e Recomendações e transformação. Cada uma dessas fases deve integrar as bases da abordagem ergonômica que pressupõe: Estudo centrado na atividade real do trabalho; Globalidade da situação de trabalho; e Consideração da variabilidade, tanto a decorrente da tecnologia e da produção quanto a dos trabalhadores.

Com base na demanda exposta inicialmente, iniciou-se os trabalhos para conhecimento do sistema de produção, fluxo de comunicação, levantamento das características da população de trabalhadores, bem como as atividades executadas pelos funcionários. Nesse primeiro momento, o objetivo foi situar-se nos processos produtivos e conhecer os fluxos de materia prima, insumos e transformação dos produtos, além do que ter uma idéia dos maquinários e ferramentas presentes na indústria. A metodologia adotada nessa etapa consistia na entrevista com os líderes dos setores (gerentes, encarregados e lideres de primeiro nível), além de observações abertas dos processos e métodos produtivos e, eventualmente, alguns questionamentos junto as trabalhadores nos seus postos ou consulta a indicadores disponíveis pela liderança, tais como produtividade, retrabalhos, rejeitos, programação da produção, queixas mais frequentes, etc. O objetivo era avaliar se a demanda sugerida pela empresa, de fato, era a situação mais critica sob o olhar da ergonomia.

A empresa é organizada através da presidência, quatro diretorias – administrativo-financeira, comercial, industrial e técnica e suas respectivas gerências. Na gerência da divisão industrial, temos o setor de produção que engloba oito linhas de produção: líquidos orais, semissólidos, cosméticos, higienização, alimentos em pó, encapsulados, embalagem primária e embalagem secundária. Das oito linhas de produção, duas trabalham continuamente e as outras seis por demanda.

Ao final do conhecimento do processo produtivo, das entrevistas individuais e da análise preliminar das informações e observações, foi possível selecionar algumas situações que se destacaram e/ou são interessantes do ponto de vista da intervenção ergonômica. Os critérios norteadores para a escolha da situação a ser trabalhada e desenvolvida, tem como premissa a combinação dos seguintes fatores:

1º) existência de acidente de trabalho;
2º) relatos de queixas relacionadas ao trabalho;
3º) índice de freqüência e gravidade dos acidentes e queixas da população exposta;
4º) o impacto que a intervenção ergonômica terá na qualidade de vida dos expostos, na produtividade e nos custos;
5º) a presença de movimentos repetitivos e/ou mobílias inadequadas;
6º) o número de trabalhadores expostos na situação.

Tomando-se por base as considerações relatadas na demanda inicial, e utilizando-se as premissas acima definidas para a escolha de algumas possibilidades de intervenção, foram selecionadas três situações que mereceriam um estudo ergonômico mais aprofundado, sendo elas:

a) Local: linha de embalagem de cápsulas e comprimidos, com 20 funcionários expostos, havendo presença de movimentos repetitivo e mobiliário inadequada, tendo como foco da intervenção a melhoria da produtividade X melhoria das condições de trabalho.

b) Local: laboratório físico-químico, com nove funcionários expostos, havendo presença de mobiliário inadequado e indícios de problemas organizacionais, tendo como foco da intervenção a redução das queixas de dor. Nesse laboratório existe um histórico de afastamentos significativos.

c) Local: impacto em toda a empresa, tendo como foco da intervenção a reestruturação do PSO (Programa de Saúde Ocupacional), visando o aumento da participação dos funcionários nas ações propostas.

O passo seguinte foi apresentar estas situações e decidir, em conjunto com a empresa, qual a seria aplicada a intervenção. Cabe salientar que o fator determinante na escolha da situação teve como base a gravidade dos indicadores apresentados. Desse modo, e após a validação da empresa, foi escolhido o laboratório para a intervenção, em função dos indicadores de afastamento/queixas de dor que chegavam a índices de 70% dos expostos. A demanda foi reformulada e ficou assim contextualizada: *os afastamentos e as queixas por dor ocorrido no Laboratório Físico-Químico tem impacto na produtividade e qualidade das análises, podendo gerar retrabalhos, erros, perdas de tempo e impactos significativos na produtividade dos laboratoristas.*

Com o direcionamento do setor, iniciaram-se as análises dos processos e os fluxos de trabalho, bem como o confrontamento das tarefas prescritas com as atividades reais. Em função da necessidade de controles definidos pela ANS (Agência Nacional de Saúde), como rastreabilidade dos processo e padronização de rotinas do laboratório, pode-se perceber que exite uma forte rotina burocrática durante a realização das análises.

A empresa produz mais de 120 produtos, e para cada um dos produtos existe uma padronização das rotinas de controle. Cada produto possui uma NT (Norma Técnica) que descreve quais as analises que são necessárias para a garantia da qualidade. E para cada uma das análises disponíveis existe um POP (Procedimento Operacional) que detalha o passo-a-passo para realização da análise, incluindo os reagentes, suas quantidades,

as ordens de adição e os equipamentos necessarios. Além das análises dos produtos produzidos, o laboratorio é responsavel por todas as análise de matéria prima e insumos necessários a produção.

DIAGNÓSTICO

No setor trabalham 07 laboratoristas que são responsáveis pela realização de todas as análises fisico-quimicas e mais duas assistentes administrativas para apoio programação das análises e arquivo dos materiais. O grupo é bem heterogêneo, sendo o grau de instrução formal de superior em química a profissionais que possuem o segundo grau. O tempo de casa varia de 1 a 14 anos na função e a estatura das funcionárias varia entre 1,57 cm e 1,76. As laboratoristas são responsáveis pela realização das análises, que incluem 90% das análises de rotina e os outros 10% destinados para a realização de análises de desenvolvimento. Estima-se ainda que exista um índice de retrabalho em torno de 10%. Além da realização das análises, existe uma rotina burocrática que inclui o preenchimento manual de relatórios de análises, que leva em torno de 20 a 30% do tempo da jornada de trabalho. As análises são programadas semanalmente, em função dos produtos que serão produzidos e das matérias primas e insumos que serão recebidos. A distribuição das análises entre as laboratoristas é feita aleatoriamente, sem há existência de uma regra de balanceamento e distribuição delas. A programação da produção sofre a influência de uma série de fatores, sendo eles:

- ✓ Produtos de origem natural que possuem grande potencial de variabilidade dos princípios ativos;
- ✓ Grande parte das matérias primas é importada, que passam pelas rotinas de nacionalização (inspeções da Receita Federal, registros na ANVISA, greves, registros nos órgãos ambientais, etc.) que impactam no seu prazo de entrega;
- ✓ Atraso no fornecimento da material prima em função de dificuldades do fornecedor/produtor;
- ✓ Poucos fornecedores de matéria prima com qualidade assegurada;
- ✓ Matérias primas fora de especificação de recebimento;
- ✓ Índice de absenteísmo no setor produtivo superior a 2%, o que necessita de remanejamento da equipe de trabalho, que por sua vez impacta na programação da produção;
- ✓ Eventuais quebras de máquinas e/ou equipamentos nos setores produtivos (em função da existência de equipamentos obsoleto-antigos).

O laboratório está instalado no segundo andar do prédio da indústria. Possui pé direito de 3 metros, paredes de alvenaria e divisórias de madeira com meia parede de vidro, iluminação natural e artificial através de lâmpadas fluorescentes, piso de PVC (tipo Paviflex), ventilação artificial através de ar condicionado e exaustores nas capelas. Atualmente possui uma área aproximada de 140 m^2. A mobília é composta de bancadas de trabalho, revestidas com fórmica e/ou granito e armários/prateleiras para acondicionar vidrarias e reagentes, todos com cantos vivos. Em alguns pontos, as banquetas não possuem local para acomodação das pernas, forçando as funcionarias a posições inadequadas. O preenchimento dos relatórios é feito nas próprias bancadas.

Com base nos dados levantados e observados, foram analisadas, compiladas e cruzadas as informações a fim de correlacionar e definir os possíveis impactos sobre as rotinas dos funcionários do setor. Durante o acompanhamento da realização das atividades das laboratoristas, pode-se perceber uma série de questões que tem um impacto na realização das atividades. Essas questões têm uma influência direta ou indireta sobre as atividades, ora com efeitos positivos, ora com efeitos negativos. Além das observações propriamente ditas durante os acompanhamentos das laboratoristas na realização de suas atividades, também foi solicitada a empresa o acesso a alguns dados, como exemplo: normas técnica de analise de cada produto, procedimentos operacionais para a realização de análise por análise, histórico de produção do laboratório global e separados por laboratorista, entre outros.

Na definição do plano de observação das atividades, foi considerada uma série de variáveis na tentativa de acompanhar um conjunto de tarefas que representassem a realidade das laboratoristas. Foram observados os dias habituais de trabalho do laboratório, dias em que ocorreram variações na programação das analises (ajustes na programação das analises), quebra de maquinário na produção, realização de limpezas das máquinas, dias em que faltaram funcionários no laboratório, os gestos, as posturas, os deslocamentos, as tomadas de informação, as comunicações, os vestígios do raciocínio, a técnica de verbalização, entre outros fatores.

Como resultado das observações globais e abertas da atividade, foram agrupados em blocos os principais itens que possuem uma correlação com a demanda reformulada e que impactam nas atividades das laboratoristas, sendo elas:

1 – LAYOUT (o espaço impede boa movimentação no setor o que resulta em grandes deslocamentos, etc.);

2 – MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS (arquivos utilizados sem possibilidade de organização, a disposição dos reagentes e centralizada e o local é pequeno, apertado e de difícil acesso, as banquetas utilizadas não permitem a acomodação das pernas, a altura das bancadas e mesas de trabalho são fixas, etc.);

3 - MEIOS DE TRABALHO (instrumentos de trabalho – vidrarias, reagentes, capelas - em quantidade que não atendem a todas as laboratoristas, apenas um computador para todas as funcionárias, etc.);

4 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO (não há um índice para procura dos procedimentos nas pastas, não há critérios objetivos para distribuição das análises entre as funcionárias, os espaços de trabalho são reduzidos, gerando desgastes desnecessários na equipe, o laboratório é dividido com a equipe de desenvolvimento o que acarreta um aumento de pessoas no espaço e a divisão de determinados espaços e equipamentos, procedimentos operacionais com textos confusos, não atendendo todos os aspectos técnicos das análises o que resulta em muitas dúvidas e retrabalhos, registro das análises de modo manual, etc.).

5 – INFRAESTRUTURA (goteiras no laboratório, corredor coletivo dividindo o laboratório, excessos de portas na sub-salas, etc.).

A análise desses resultados possibilitou a elaboração de um pré-diagnóstico das condições que mais impactam no trabalho desenvolvido, tendo as seguintes hipóteses: *as queixas e afastamentos por dor gerados em virtude do trabalho no laboratório físico-químico, pode ter origem na presença do mobiliário inadequado, com layout do laboratório desfavorável, existindo procedimentos descritos que podem gerar má compreensão, com*

programação desbalanceada das análises entre os funcionários, agravadas por um grande volume de registros manuais e de forma repetida, e com constrangimentos gerados pela hierarquia entre outras áreas."

CONCLUSÕES

Em reunião com a equipe, foram apresentadas as hipóteses levantadas e também os resultados das observações sistemáticas, afim de evidenciar os fatores ambientais e organizacionais que tem impacto direto sobre as funcionárias. Após o processo de validação das hipóteses com os funcionários, e considerando que os resultados dessa análise são oriundos de um recorte das reais atividades dos laboratoristas, de maneira a preservar os fenômenos mais pertinentes e significativos, visando à criação de uma relação entre a atividade desenvolvida com as queixas e afastamentos por motivo de dor no setor. Dessa maneira, são apresentados a seguir os fatores que contribuem para o surgimento de dores nas atividades do laboratório físico-químico, bem como as propostas de encaminhamento para transformação do local.

a) Mobiliário Inadequado: considerando as medições realizadas no laboratório, onde evidenciam algumas características desfavoráveis ao conforto, e considerando os relatos dos laboratoristas, podemos afirmar que o mobiliário utilizado possui uma forte contribuição nas queixas de dor no setor, em função do seu uso ocorrer praticamente em todo o tempo. São apresentadas abaixo algumas diretrizes para a transformação do mobiliário, privilegiando o conforto e a produtividade.

- Quando do uso de cadeiras: local na bancada para entrada das cadeiras; apoio para os pés com regulagem de altura e inclinação; a cadeira não deve possuir apoio para os pés; não acomodação/guarda de materiais e/ou equipamentos nos espaços das cadeiras.
- Quando do uso das bancadas: local para acomodação dos pés em toda a extensão da bancada; previsão do uso de estrados (com alturas variáveis) compensando a diferença na estatura das laboratoristas; local para guarda de documentos; local específico para armazenagem dos reagentes; capela com altura de trabalho equivalente as bancadas; bordas arredondadas.
- Armazenamento de reagentes: local para armazenamento deve possuir ventilação, identificação dos locais de guarda por tipo de reagente, altura que proporcione fácil retirada do produto, profundidade que favoreça ao laboratorista o alcance do mesmo.
- Quando da necessidade de escrita: mesa utilizada na área administrativa, comportando ou não, o uso de computador; cadeira utilizada na área administrativa.
- Uso das maquinas / equipamentos: os leitores devem estar a uma altura dos olhos dos laboratoristas, nem muito altos e nem muito baixo, considerando a postura de trabalho, se em pé ou se sentado; a alimentação das máquinas com substâncias líquido-sólidas deve ser feita de uma maneira segura, evitando principalmente os riscos de derramamento ou respingos.

b) Layout Inadequado: evidencia-se a existência de corredores dividindo o laboratório em duas áreas. Além disso, no interior de cada uma dessas áreas, existem as separações em salas menores, inclusive com uso de portas. Como o espaço é reduzido, o abre e fecha de portas impactam negativamente na circulação das laboratoristas. Um outro fator, a existência de um corredor separando o laboratório também dificulta a passagem de um local para o outro, sendo amplificado pelo desvio de atenção em função da passagem de pessoas no corredor, já que as paredes são de vidro de meia altura. Também foi verificado que os locais definidos para os reagentes, procedimentos escritos, o computador, as capelas, etc., que estão muito distantes uns dos outros evidenciando a ausência de uma lógica de fluxo de produção.

São apresentadas a seguir, algumas diretrizes a serem consideradas no rearranjo do layout:

- Eliminar o corredor de circulação que corta o laboratório;
- Nos locais onde há a necessidade de ambiente fechado (a exemplo da sala das balanças) prever um sistema de abertura de porta com espaço adequado;
- Disponibilizar os insumos, os procedimentos escritos, os equipamentos de uso comum, computador, num ponto estratégico favorecendo os acessos e as distâncias a percorrer;
- Nas paredes externas do laboratório, utilizar material que proporcione o isolamento visual com a área externa, minimizando os desvios de atenção e as interferências;
- Favorecer a disposição de bancadas e equipamentos considerando a interdependência dos mesmos, ou seja, utilizar o conceito de ilhas de produção para determinados tipos de análises, visando o menor deslocamento possível.

c) Procedimentos geram má compreensão: a forma de escrita nos procedimentos operacionais não é completamente compreendida por todos, isso devido principalmente à linguagem utilizada, a falta de treinamento, o pouco tempo utilizado no treinamento, a experiência do laboratorista, o fluxo de criação de novos produtos e por conseqüência novas análises, entre outros. Em razão disso, são apresentadas algumas diretrizes a serem observadas na elaboração e manuseio dos procedimentos operacionais e nas normas técnicas:

- Criar critérios para revisão dos procedimentos, privilegiando as análises que mais saem;
- Revisar os procedimentos, buscando um melhor detalhamento das etapas técnicas e uma terminologia habitual. Dependendo do termo, criar um glossário explicativo no procedimento;
- Realizar treinamentos sobre os procedimentos de forma periódica, com critérios objetivos de retenção de conhecimento, e dependendo o caso, com avaliações práticas;
- Elaborar uma planilha que contemple as análises, os laboratoristas e as aptidões para realizar as análises, e disponibilizá-la a equipe administrativa para ser utilizada na montagem da programação semanal;

- Alinhar o fluxo de criação de novos procedimentos junto ao departamento de desenvolvimento, o comercial e o setor de produção;
- Criar uma regra explícita de arquivamento dos procedimentos, já que no setor existe apenas um exemplar de cada;
- Fortalecer o relacionamento entre o desenvolvimento e o laboratório físico-químico, via dinâmicas de integração e trabalho coletivo;

d) Programação desbalanceada entre as funcionárias: como existem mais de 700 tipos de análises realizadas, é evidente que nem todas as laboratoristas estão aptas a realizar todas as análises. Em função disso e também em função da política de distribuição das análises que era utilizada, havia uma sobrecarga concentrada em determinados funcionários.
São apresentadas a seguir, algumas diretrizes a serem consideradas na elaboração da programação semanal de realização das análises:

- Elaborar uma planilha que contemple as análises, os laboratoristas e as aptidões para realizar as análises, de modo que a equipe administrativa utilize na montagem da programação semanal;
- Realizar treinamentos sobre os procedimentos de forma periódica, com critérios objetivos de retenção de conhecimento, e dependendo o caso, com avaliações práticas;
- Desencadear um processo de treinamento, de maneira que após algum tempo, todas as laboratorista consigam fazer todas as análises.
- Criar critérios objetivos de maneira a distribuir de forma igualitária as análises julgadas mais difíceis, mais cansativas, que menos gostam e mais complicadas, conforme abordado anteriormente. Utilizar o histórico de realização das análises para ter um parâmetro inicial de quantidades mensais.
- Ambientar a equipe administrativa nesses critérios estruturantes, de modo que eles possam utilizá-los visando o balanceamento na distribuição das rotinas semanais.
- Fortalecer o relacionamento entre a equipe administrativa e as laboratoristas, via dinâmicas de integração e trabalhos coletivos;

e) Registros Manuais: em função dos procedimentos de rastreabilidade exigidos, bem como pelo sistema da qualidade adotado pela empresa, todas as análises realizadas devem possuir um laudo. Atualmente, está ocorrendo uma duplicidade de registros, devido à utilização de um caderno “rascunho”.
Em função disso, a empresa deve estruturar um sistema de registro, de preferência informatizado, que seja passível de rastreabilidade, contendo algumas características:

- Possuir entrada de dados customizada para determinados grupos de análises;
- Lançar os valores encontrados, de modo que o sistema calcule os resultados e explicite a memória de cálculo;
- Implantar códigos de barra nos padrões e reagentes utilizados, com interface no sistema;
- Possibilitar a entrada de dados de maneira parcial;
- Permitir que o trabalho possa ser digitado por um administrativo, ficando a conclusão do laudo pelo laboratorista.

f) Constrangimentos gerados por outras áreas: como o laboratório físico-químico é parte integrante da produção da empresa, ele sofre as mesmas influências originadas dos setores de produção, em especial aos atrasos e alterações na programação.
Na seqüência são apresentadas as principais variáveis que tem um impacto significativo na programação:

- Potencial de variabilidade dos produtos naturais;
- Atrasos na importação de produtos utilizados na produção;
- Atrasos dos fornecedores;
- Vulnerabilidade no fornecimento de produtos que possuem fornecedor único;
- Meta de absenteísmo da produção - 2% de média;
- Quebra de equipamentos e máquinas na produção;
- Produção executada em pequenos lotes;

Desse modo, o laboratório deve unir forças com a equipe da produção para minimizar essas variáveis, ou na melhor das hipóteses, melhorar o fluxo de comunicação antevendo as alterações na produção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, Júlia; SZNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. *Introdução à Ergonomia: da prática à teoria*. São Paulo Blucher, 2009.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J. & KERGUELEN, A. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

Prevenção de acidentes para jovens trabalhadores - o caso de um curso em EAD

Prevention of accidents for young workers - the case of an e-learning course

Nadolny, Luciano; Fioravanti, Raphael Hardy
*SESI – Serviço Social da Indústria do Estado do Paraná, Av. Candido de Abreu, 200, Curitiba, Estado do Paraná/Brasil, luciano.nadolny@sesipr.org.br; raphael.fioravanti@sesipr.org.br

RESUMO
O trabalho precoce, geralmente, promove efeitos negativos no desenvolvimento físico e educacional, impedindo os jovens de dedicar-se a atividades extracurriculares, como atividades sociais próprias da idade, trazendo isolamento dos jovens entre seus pares e familiares, bem como podendo ser responsável pelo atraso escolar. Igualmente grave, são as doenças e acidentes decorrentes das atividades realizadas no trabalho ao qual o jovem está exposto. Para tentar minimizar estes danos, foi desenvolvido o curso Segurança e Saúde para Jovens Trabalhadores - Conhecer para Previnir! O objetivo do curso é oferecer aos jovens trabalhadores da indústria noções básicas sobre segurança e saúde no trabalho, visando a formação de uma cultura de segurança. Para atingir este objetivo, o curso é dividido em oito módulos, a saber: boas-vindas ao curso, conhecendo as etapas do curso, principais definições sobre segurança e saúde no trabalho, o que diz a lei brasileira sobre segurança e saúde, os principais riscos que o jovens trabalhadores estão expostos, curiosidades sobre fatores que colocam o jovem em exposição ao risco e um último tópico que trata das ações necessárias para se proteger. Adotou-se a estratégia de oferta o curso de forma auto instrucional, não obrigatório, onde o material didático criado conduz o aluno pela temática, proporcionando independência da condução por parte de um tutor. O curso foi concluído por 161 alunos, divididos em quatro turmas, no período de abril a dezembro de 2010.
Palavras-chave: educação à distância, prevenção de riscos, jovens trabalhadores, ambiente virtual de aprendizagem.

ABSTRACT
The early work usually promotes negative effects on physical and educational development, preventing young people engage in extracurricular activities such as social activities of the aged, bringing isolation of young people among their peers and family as well as being responsible for the delay school. Equally serious are the diseases and accidents arising from work activities in which the young are exposed. To try to minimize these problems, was developed the course Health and Safety for Young Workers - Know how to prevent! The course objective is to provide young workers in the industry basics on safety and health at work, aiming at developing a safety culture. To achieve this goal, the course is divided into eight modules, namely: Welcome to the course, learning the steps of the course, the main definitions of health and safety at work, says that the Brazilian law on safety and health, the main risks that young workers are exposed, curious about the factors that put youth at risk and exposure to one last topic that deals with the actions necessary to protect itself. We adopted the strategy of offering the course in a self-instructional, not mandatory, where the teaching materials created by the theme leads the student, providing independence of driving by a tutor. The course was completed by 161 students, divided into four classes, during April-December 2010
Keywords*:* distance education, risk prevention, youth workers, virtual learning environment.

1. INTRODUÇÃO

Muitos jovens ingressam cedo no mercado de trabalho para ajudar com o orçamento familiar. Segundo o censo de 2000, cerca de nove milhões de adolescentes de 15 a 19 anos estão inseridos no mercado de trabalho (IBGE, 2000).

O trabalho precoce, geralmente, promove efeitos negativos no desenvolvimento físico e educacional, impedindo você de dedicar-se a atividades extracurriculares, como atividades sociais próprias da idade, trazendo isolamento dos jovens entre seus pares e familiares, bem como sendo responsável pelo atraso escolar. Esses danos são de difícil superação porque há um tempo certo para vivenciar as várias etapas da formação da adolescência. Igualmente grave, são as doenças e acidentes decorrentes das atividades realizadas no trabalho que você está exposto.

Para tentar minimizar estes danos, foi desenvolvido o curso Segurança e Saúde para Jovens Trabalhadores - Conhecer para Previnir!

Este curso é uma iniciativa do Projeto de Cooperação Técnica denominado Fortalecimento da Saúde e Segurança do Trabalho para Indústria Brasileira (FSSTIB) entre o Departamento Nacional do Serviço Social da Indústria e o Consórcio Canadense em Saúde e Segurança do Trabalho (CCSST), executado pelo Departamento Regional do SESI do Paraná e tem como objetivo apresentar aos jovens trabalhadores noções básicas de Segurança através de um treinamento interativo.

O objetivo do curso foi oferecer aos jovens trabalhadores da indústria noções básicas sobre segurança e saúde no trabalho, visando a formação de uma cultura de segurança. Para atingir este objetivo, o curso é dividido em oito módulos, a saber: boas-vindas ao curso, conhecendo as etapas do curso, principais definições sobre segurança e saúde no trabalho, o que diz a lei brasileira sobre segurança e saúde, os principais riscos que o jovens trabalhadores estão expostos, curiosidades sobre fatores que colocam o jovem em exposição ao risco e um último tópico que trata das ações necessárias para se proteger.

2. CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

A disseminação do conceito de comportamento seguro deve ser um dos pilares da intervenção nas empresas, para incentivar o profissional a identificar e controlar os riscos, para que o empregado tenha condições de

analisar e controlar os perigos que envolvem o seu trabalho, e até mesmo novos métodos de trabalho e procedimento.

Outros pontos importantes no processo de educação e treinamento sobre segurança e saúde ocupacional dentro das empresas são os treinamentos de integração, treinamentos de segurança, diálogos diários e semanais de segurança e às rotinas da CIPA, que visam à diminuição dos comportamentos inseguros. E para que isto tenha efeito, é necessário fazer a análise do processo de ensino-aprendizado utilizado nas empresas para a transmissão e assimilação dos conceitos de segurança.

O SESI está passando por uma nova fase de atuação junto à indústria e à sociedade. Este é um momento de rever e definir estratégias para as ações do SESI, envolvendo as diversas áreas de atuação: Saúde, Lazer, Cultura, Responsabilidade Social e Educação (Educação Básica, Educação Continuada e ações de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais do Sistema), com foco até o ano de 2015, definindo metas e investindo recursos para dar respostas aos programas "Educação para a Nova Indústria" e "Indústria Saudável".

SESI Paraná reconhece a Educação A Distância como uma poderosa ferramenta para elevar a competitividade das indústrias paranaenses, provendo cursos de Educação Continuada, sem limites espaciais/temporais, proporcionando o aperfeiçoamento de conhecimentos, da formação profissional, do senso ético e estético e do desenvolvimento de competências afeitas à vida familiar e pessoal do trabalhador da indústria, seus dependentes e a comunidade brasileira.

A Educação a Distância é, por definição, o processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente. Ou seja, os alunos e professores não estão próximos fisicamente, mas estão conectados por meio de alguma tecnologia, que pode ser a Internet, rádio, televisão, CD, telefone, entre outras.

Com base em Moore e Kearsley (2007), podemos dizer a Educação a Distância permite:

a. Acesso crescente a oportunidade de treinamento e aprendizagem;
b. Proporcionar atualização das aptidões;
c. Melhorar a redução de custo dos recursos educacionais por meio da escala de atendimento;
d. Apoiar a qualidade das estruturas educacionais já existentes no SESI/PR;
e. Nivelar as desigualdades educacionais existentes entre faixa etárias, regiões ou grupos de trabalho;
f. Atender em grande escala públicos-alvo específicos;
g. Oferecer uma combinação de educação com trabalho, no trabalho e na vida familiar;

Nas últimas décadas houve evoluções significativas nos processos de comunicação entre os indivíduos que estão mediados pela informática, via a Internet. Houve um crescimento significativo de possibilidade de tecnologias educativas que utilizam plataformas ou ambiente de desenvolvimento do conhecimento "on-line".

Entre estas múltiplas ferramentas, a mais utilizada é o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Este espaço virtual tem por finalidade proporcionar o acesso ao conhecimento, bem como permitir o relacionamento com os professores e outros alunos, proporcionando à possibilidade de construção de ambientes colaborativos em torno de uma temática, no caso aqui tratado, sobre saúde e segurança em ambientes de trabalho industriais.

Segundo o painel IBOPE/NetRatings (2010), 90% dos jovens entre 16 e 24 possuem algum contato com a Internet e podemos configurá-los como Nativos Digitais. Segundo Prensky (2001), os nativos digitais possuem uma forma de se relacionar com o mundo e sociedade totalmente diferentes dos seus professores, que possuem grandes dificuldades de compreender o mundo tecnológico digital contemporâneo. Os nativos digitais não são facilmente "seduzidos" pelo modelo de ensino tradicional, pois saberem que quando desejarem aprender alguma coisa, existem inúmeras ferramentas disponíveis on-line que podem ajudá-los, de forma rápida e precisa, tendo acesso a informação exata que precisam, sem que para isto tenham que construir um processo árduo de aprendizado. Seu aprendizado se dá pela exploração e não pela absorção.

Parece ser consenso e facilmente observável que os jovens de hoje dedicam boa parte do seu tempo assistindo televisão, acessando a Internet e jogando games. Ou seja, os estímulos ao estudo devem ser diferentes, pois as formas de apropriação de relacionamento com o mundo e as pessoas são diferentes.

Já James e Diana Oblinger (2005) apresenta uma proposta de classificação daqueles que nasceram após a década de 80. Estes são:

Alfabetizados digitais: Possuem baixa compreensão da tecnologia, mas se sentem confortáveis ao utilizarem diversas ferramentas nas quais foram introduzidos. Conseguem correlacionar, imagens, sons e texto, mas são mais visuais. Possuem habilidade de transitar entre o mundo real e virtual com facilidade. Tendem utilizar a Internet como biblioteca de pesquisa, apesar de terem a consciência de que a Web não supre todas as suas necessidades de informação;

Conectados: Possuem grande mobilidade e utilizam diversos dispositivos eletrônicos. São aqueles que estão sempre conectados a Internet, de uma forma ou de outra.

Imediatos: São os que possuem informações de forma imediata, não têm tempo a perder. São capazes de executar múltiplas tarefas, movendo-se entre elas com grande agilidade, muitas vezes, de forma simultânea. Respondem rapidamente, mas não dão grande valor a precisão dos dados fornecidos.

Experienciais: Aprendem fazendo, não apreciam aprender por meio da orientação. Aprendem melhor por meio da descoberta, explorando por conta própria ou em grupo. Conseguem reter informação melhor e a utilizam de forma criativa e com um alto grau de valoração.

Sociais: Ficam em torno de atividades que promovem a interação social. São aqueles que são adeptos das redes sociais como Orkut ou Facebook.

Times: São aqueles que gostam de aprender ou trabalhar em grupo. Consideram que os seus colegas são mais confiáveis que os seus professores, os quais dificilmente conseguem reter a sua atenção.

Estruturados: São os que se orientam por meio de realizações e, por tanto, preferem saber o que é necessário para atingir o objetivo. Por isso preferem a estrutura a ambigüidade.

Envolvidos e experienciais: Se direcionam para a observação, a descoberta indutiva. Costumam a formular hipóteses e descobrir as regras. Frequentemente precisam ser estimulados ao processo de reflexão, pois preferem ficar no mundo das experiências.
Visuais e cinestésicos: Preferem ambientes que sejam ricos em imagens. Não apreciam os textos e preferem fazer coisas a pensarem ou escreverem sobre elas.
os que buscam importância: estes estão sempre prontos a se envolverem em atividades comunitárias ou ambientais, acreditando que podem fazer a diferença.
Consideramos que estas classificações são de "tipos ideais", podendo ter indivíduos que estão presentes em mais de um grupo de classificação. Afinal, estamos todos nos relacionando com diferentes tecnologias: televisão, cinema, computadores, fotografia, games. Somos constantemente estimulados, agora não mais apenas para a leitura, mas também para os aspectos visuais e sonoros da linguagem, exigindo ainda mais a interpretação dos diversos aspectos simbólicos de nossa cultura e de outras.
No caso do curso aqui tratado, optou-se pela estratégia de oferta o curso de forma auto-instrucional. Isto significa que o próprio material didático criado conduz o aluno pela temática, proporcionando independência da condução por parte de um tutor.
Segundo Teles (2009), o tutor, ou professor on-line possui quatro funções fundamentais. A primeira é a Pedagógica, que diz respeito a tudo aquilo que deve ser feito para apoiar o processo de aprendizagem dos alunos, dando orientações diretas ou utilizando de técnicas para facilitar a aprendizagem. A segunda é o Gerenciamento, que é o zelo com relação às ações do aluno, encorajando-os ao cumprimento das etapas pré-estabelecidas de aprendizagem. A terceira é o Suporte Social que exige do orientador a distância a criação de um ambiente de comunicação fácil e favorável para que o estudante não se sinta isolado. A última é o Suporte Técnico, que versa sobre as escolhas técnicas das ferramentas a serem utilizadas, bem como a orientação para o uso das mesmas.
Se for assim, a decisão pela criação de um curso auto-instrucional não pode deixar de levar em consideração o papel fundamental da tutoria para que o processo de ensino possa ocorrer de forma mais favorável. A preocupação pedagógica em um curso auto-instrucional ocorre muito antes de o curso ser ofertado. Como o próprio conteúdo deve conduzir o aluno pelo conhecimento, sua elaboração deve ter cuidado extremo, levando em consideração as múltiplas possibilidades de interpretação para evitar entendimentos equivocados. Durante o período do curso, o professor/tutor tem um papel fundamental no seu gerenciamento. Ele deve estar atento aos movimentos dos alunos, verificando o número de acessos e tempo percorrido para verificar se o aluno possa estar passando por alguma dificuldade. Se identificadas alguma discrepância, o professor/tutor entre em contato com o aluno para verificar o que pode estar ocorrendo.
Isto vem de encontro a sua outra atuação fundamental, que é a criação de um ambiente de fácil comunicação e fazer com que o aluno não se sinta isolado, como também auxilia o mesmo nas tecnologias empregadas neste curso.

3. RESULTADOS

O curso ficou disponível no ambiente virtual de aprendizagem do SESI,chamado SESI Educa, no período de abril à dezembro de 2010, sendo concluído por 161 alunos, de um total de 393 matriculados e 232 que não concluíram o curso durante o período que o mesmo estava aberto (gráfico 1).
A grande maioria dos estudantes era do sexo masculino, com mais de 65 % dos alunos, como mostra o gráfico 2.
Ao analisar a origem das matrículas, ou seja, qual era o público que estava cursando o curso, pode-se verificar que a grande marioiria dos concluintes era de pessoas não ligadas às indústrias, denominadas como da comunidade não industrial (76% dos alunos concluintes) e apenas 9% eram alunos oriundas das industrias. (gráfico 3)
Outro dado importante que chama a atenção ao se fazer uma análise das características da turma, foi que a idade média dos alunos é 30,4 anos, fugindo do que se entende por jovem.
A amplitude das idadades vai de 15 a 50 anos, tendo 77 alunos acima dos 30 anos.

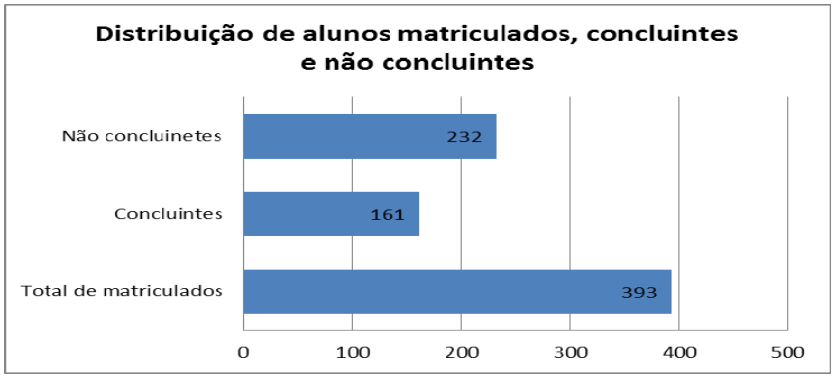


Gráfico 1 – Distribuição de alunos matriculados, concluintes e não concluintes.

Ao final do curso, o aluno era convidado a participar de uma pesquisa e fazer uma avaliação sobre o curso concluído. De acordo com a avaliação dos resultados, pode-se verificar que houve uma boa aceitação da linguagem e exemplos adotados no curso.

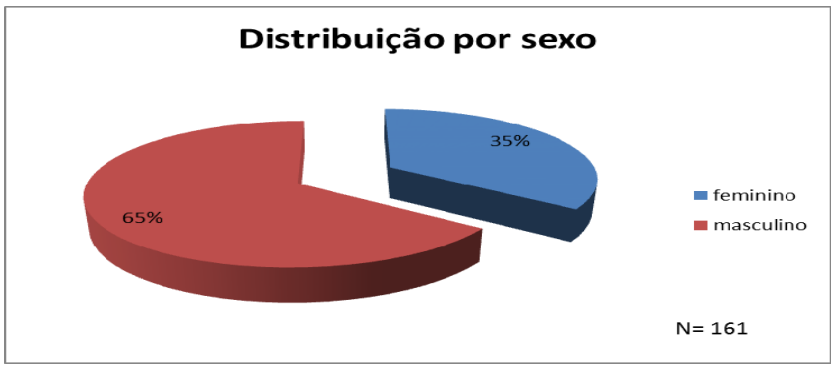


Gráfico 2 – Distribuição por sexo dos alunos concluintes.

Outro ponto positivo resaltado pelos estudantes, foram os exemplos utilizados, sempre trazendo coisas do cotidiano e temas atuais.

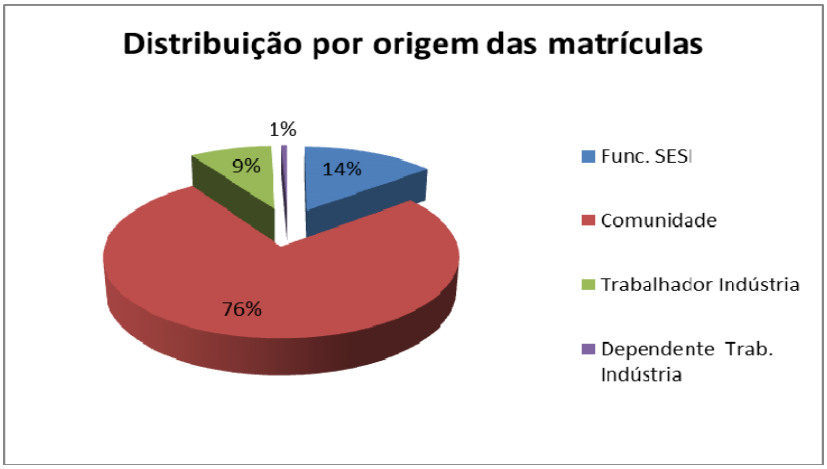


Gráfico 3 – distribuição por origem das matrículas

4. CONCLUSÕES

Apesar do curso não ser obrigatório, não possuir uma divulgação muito extensa, pode-se afirmar que o mesmo obteve uma boa aceitação pelo público, de acordo com a avaliação recebida dos alunos.

Se faz necessário um investimento maior para divulgar o curso para os públicos que são considerados alvo, jovens estudantes, estudantes de cursos técnicos e tecnológicos, trabalhadores da indústria, profissionais que já atuam com segurança e saúde nas empresas, para que aja uma maior amplitude dos conceitos prevencionista para que se possa, enfim, diminuir os indicadores de afastamentos e acidentes de trabalho.

Se pretendermos prevenir a ocorrência de acidentes, bem como diminuir sua gravidade, devemos salientar a importância de que as pessoas saibam, conheçam e controlem aquilo que lhes pode causar algum problema (os perigos e os riscos) para que possam ter repertório suficiente para trabalhar de uma forma segura e sem prejuízo à saúde, e para dar continuidade à esse processo, cursos destinados a jovens trabalhadores serão sempre um canal importante para melhorar os ambientes de trabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de & IVANOFF, Gregorio Bittar. *Tecnologias que Educam: ensinar e aprender com as tecnologias de informação e comunicação.* São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MOORE, Michel & KEARSLEY, Greg. *Educação a Distância: uma visão integrada*. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

OBLINGER, James, OBLINGER, Diana. *Educating the net generation*, CAP. 2. E-book. Disponível em: http://net.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101b.pdf. Educade, 2005.

PRENSKY, Marc. *Digital Natives, Digital Immigrants*. Disponível em <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>, 2001.

TELES, Lucio. *A aprendizagem por e-learning*. In: LITTO, Fredric Michela & FORMIGA, Manuel Marcos Maciel (orgs.). Educação à distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

Environmental education and its influence in an Institution of Higher Education: The study of workers of the university restaurant in the city of Campina Grande - Brazil

Albuquerque Neto, H. C. [a], Marques, C. C. [b], Lira, J. P. A. [b], Vasconcelos, A. L. M. [b], Vasconcelos, S. C. S. [b], Araújo, I. F. [b], Barbosa, E. A. [b]
[a] University of Porto, Dr. Roberto Frias S/N 4200-465, Porto/Portugal, e-mail: heliocnt@hotmail.com
[b] University of Campina Grande, Av: Aprígio Veloso, Nº882 Bodocongó. Campina Grande-PB Brazil, CEP 58109-970, PO Box 10 069, e-mail: charles_producao@hotmail.com, jopelira@hotmail.com, andrelmv@gmail.com, sandracsvasconcelos@uol.com.br, ivanildo@uaep.ufcg.edu.br

Abstract
In the current global scenario, the man's life is being affected by geoclimatic changes, result of centuries of exaggerated use of natural resources without any concern with the environment. In line with this problem, environmentally correct conduct must leave the area and move from utopia to be developed, lived, and applied mainly learned in practical day-to-day, in daily academic life, contributing to the formation of citizens leaders and opinion formers. In this context, the objectives of this studdy is to contribute to the social function of the Federal University of Campina Grande through environmental education, promoting action together with collaborators from the University Restaurant (UR) that result in effective reduction in the volume of waste generated during the food preparation process, enabling the university community about the existence of food waste and its undesirable consequences for the environment.The methodology consisted of questionnaires to employees in the UR, to detect the level of knowledge, needs and requirements, relating to environmental education in order to obtain a real assessment of the situation. Subsequently, we carried out educational campaigns training to equalize the skill levels of employees, applying the end of the project, with questionnaires to evaluate their knowledge on the subject of environmental education and to check whether there was a reduction in waste produced, in order to assess whether the proposal has been reached. The results showed a reduction of 40.37% of waste generated, and a further elucidation of the techniques of environmental education by the officials. Finally, there is the success of the work, because from it proved to be a significant improvement in quality and waste minimization, which leads to a contribution to the academic community, as well as the environment.
Keywords: University Restaurant, Environmental Education, Workers

1. INTRODUCTION
The industrial revolution in the XVII (eighteenth) century was a milestone for economic growth and technological development in today's society. Enjoy the advantages provided that the development remained in a disorderly way today as an aggravating factor in the degradation of natural resources. The diversity of products and uncontrolled increase in the consumption boosted the generation of waste, resulting in negative impacts to the environment. In this context, emerged in the mid-nineteenth century, the term "Sustainable Development", in which one of its principles basing on the ability of society to submit to the precepts of caution and make good use of nature.

By having different definitions and aspects, its implementation raises doubts in most people as to the practicality of their actions. Thus, we conjecture about the need for environmental literacy, in other words, an environmental education for the population in order to create subsidies for sustainable practices and minimize the existent environmental degradation.
In this context, environmental education should emerge naturally in family and in educational institutions, however in most cases this doesn't happen. It has the example of the university, institution of higher education that trains professionals with knowledge in their areas of intellectual activity, but suffers in its essence, by having a vision for decentralized and disjointed panorama of the current environment. In line with this fact, the restaurant at the Federal University of Campina Grande (UFCG) - Campus I had lots of food waste, which generated discussion between managers about their high rate of waste that could be altered. Aware of this problem, a team of undergraduate students of Industrial Engineering has developed an extension project that promoted the training of local employees (internal customers) of the University Restaurant in Environmental Education, in order to sensitize them towards environmental problems and develop a consciousness toward environmental preservation, while minimizing the waste generated in your workplace.

1.1 The Environmental Education
Brazil is the pioneer country in Latin America to develop a specific law about environmental education policy (Federal Law No. 9795) and developing national programs (National Environment Council - CONAMA) integrated with the federal government.
Law No. 9795 (1999) conceives of environmental education as the process by which the individual and the community build social values, knowledge, skills, attitudes and competences aimed at conserving the environment, as being of common use, essential to healthy quality of life and its sustainability. To this end, this law brings in, its fundamental objectives, the need to develop an integrated understanding of the environment in its multiple and complex relations, involving ecological, psychological, legal, political, social, economic, scientific, cultural and ethical aspects (Pelicioni et al. 2005). Then, it can be stated that environmental education is a learning process in which citizens are awakened about the importance of the environment in their lives, developing a critical posture of the transformations that man creates in natural resources, seeking a equilibrium between economic, political, social, cultural with the environment.

So, it can be stated that environmental education is a learning process in which citizens are awakened about the importance of the environment in their lives, developing a critical posture of the transformations that man creates in natural resources, seeking a equilibrium between economic, political, social, cultural with the environment.
In this sense, the connections between civil society organizations and public bodies should be strengthened, to enable the decentralization of decisions, indispensable to the legitimacy of the process, with participation in the management of resources and government actions (CASTRO & CANHEDO JR , 2005).
Therefore, society needs to realize that environmental resources are finite and that, without crediting the amount due to the nature, the planet could collapse. Awareness is needed urgently and continuously, through the reeducation of society to the environment, as well as society becomes sustainable. In this respect, the contribution of developing an environmental education for the academic community have an environmental and social value immeasurable.

1.2 The university as an integrating agent of Environmental Education
The university is the last entity in the formation of professional qualifying for being an educational institution that integrates expertise that help circumvent the ability level of that future professionals will need to perform their functions. The events that it is experienced, often run counter to his theories, societal needs, their aspirations. Ideas environmentalists should leave the area and pass of utopia to be developed, lived, and applied mainly learned in practical day-to-day, in daily academic life, contributing to the formation of responsible citizens and opinion formers. Considering the importance of environmental issues and integrated world view, in time and space, the university should offer an effective means to ensure that each student understands the natural phenomena, human actions and their consequences for you, for your own kind, to others living beings and the environment. (Pontal, 2005). Thus it is essential that each university, as well as the entire academic community, develop their potential and to adopt postures, personal actions and social behavior, helping to build a just society in a healthy environment.
A fundamental step towards sustainability within the university itself is the awareness of teachers, students and administrative assistant coaches about the importance of protecting the environment. In this context, it is observed that the establishment of an environmental education program on the campus of the University Restaurant Campina Grande would be an important milestone for the sustainable development of the academic community, since according to studies of Albuquerque Neto et al. (2007) Is produced monthly over a ton of solid waste in the University Restaurant, due to lack of trained staff and student community, which does not consume the entire meal available.

2. MATERIALS AND METHOD
This work is housed in an extension project developed in the months from May to December 2009 in the University Restaurant UFCG - Campus I, located in Campina Grande. About the purposes, the extension project has an exploratory and descriptive. As to the means used, the search literature, documentary and field. The study was conducted in accordance with the following steps:
• Collection of documents the company's operational and research literature on the topic;
• Equalization of the knowledge of academics involved in the project, regarding the Environmental Education and Sustainable Development;
• Conducting site visits to the University Restaurant for structured questionnaires to its employees, to detect the level of knowledge, challenges and needs, on the theme of Environmental Education, aiming to obtain a real assessment of the situation;
• Promoting awareness lectures and training to equalize the skill levels of employees, showing the importance of environmental education;
•Preparation of a booklet on that topic.
It is emphasized that all actions were successful thanks to a partnership of the University Restaurant managers, as well as all employees.

3. RESULTS AND DISCUSSION
Coordinated by the Dean of Student Affairs (PRAC), the University of UFCG Restaurant is a unit designed to offer two daily meals (breakfast and dinner) to more than 1000 undergraduate, graduate, enrolled in the centers that work Campus (STC, CTRN, BIC, and CH CCBS). Estimated to be provided daily, on average, around 400 meals at lunch and dinner meals at 170.
During the semesters are provided, on average, 26,060 meals per month. In it are stationed 32 staff who work in different areas such as management, nutrition and support (cooks, butler, boilermakers, assistants and cleaning staff). The UR / UFCG - Campina Grande, runs weekdays from Monday to Friday, from 7 to 19:30 pm, during the two academic periods offered by the institution, with a duration of approximately 8 (eight) months per year .

3.1 Diagnoses of the contributors to the University Restaurant
In order to allow better preparation of the strategy for training for employees, had the objective of drawing an average profile of respondents by identifying the age and educational level, to create subsidies for the questionnaire on Environmental Education (EE). Thus, the items below identify their respective profiles.

a) Age group - Table 1, below, has the average age of respondents.

Table 1 – Faixa etária média dos entrevistados

Age Group	Quantity	Percentage	Cumulative Percentage
18 – 24 years	2	6,25%	6,25%
25 – 31 years	4	12,50%	18,75%
32 – 38 years	2	6,25%	25,00%
39 – 45 years	4	12,50%	37,50%
Maior que 45 years	20	62,50%	100,00%
Total	32	100%	-

It has been that the vast majority of employees has an age over 45 years, highlighting the need for more explanatory lectures, in which they should display in its scope to current environmental conspiracy and its effects on everyday life.

b) Educational attainment - In Table 2, below, has the means of education of employees.

Table 2 – Média de escolaridade

Scholarity	Quantity	Percentage	Cumulative Percentage
Elementary school (complete)	8	25,00%	25,00%
Elementary school (incomplete)	6	18,75%	43,75%
Secondary (complete)	15	46,87%	90,62%
Secondary (incomplete)	3	9,38%	100,00%
Total	32	100%	-

Through the picture seen above, it is observed that most employees have a college degree, although there is wide variation in knowledge levels of employees, which must be taken into consideration in training and those in the act of giving the seminars. Given this context, the content of the lectures were more explanatory, with lots of pictures.

c) Questionnaires on Environmental education -related with University Restaurant - Table 3, below, has been the average response of employees

Table 3 - Knowledge of environmental education at the University Restaurant

Questioning	Yes	No
Do you think the separation of waste (selective collection) should be deployed in the University Restaurant?	96,87%	3,13%
Do you think the students of the institution to effect waste food after meals?	50,00%	50,00%
Do you believe that there is wastage of water in the University Restaurant?	18,75%	81,25%
You believe that no waste of electricity in the University Restaurant?	12,50%	87,50%
Have you heard about Environmental Education?	43,75%	56,25%
You know what it is for Environmental Education?	40,62%	59,38%
You think it is important to receive information and participate in activities of environmental education, aiming to improve the quality of your life and your community?	93,75%	6,25%
Do you think the students of the institution may be considered well informed about environmental education?	81,25%	18,75%
You think it would be interesting to use disposable items such as cups, plates and cutlery?	62,50%	37,50%

Through the picture shown, indicates the need for information on EE for employees of the University Restaurant, although they have demonstrated positive discernment regarding adoption of environmental practices, such as the need to implement separate collection (96.87%) and reuse of disposable materials (62.50%). However, most employees (59.38%) has no knowledge of EE, although most believe it is important to receive information about it (93.75%). Moreover, developers say the majority (81.25%) that students are well informed about the issue of EE.

3.2 Plan of action

Known profiles of employees, held a training program addressing the thematic areas of EE. In contrast, we found a difficulty: the team of employees working in only one record, knowing that there are two teams of developers, who work in the morning and that obram in the afternoon. As the pace of work is intense, due to the large number of meals served, has become a complex task to bring them together in an auditorium for seminars. Thus, the panels were composed of verbal communication, body to body in the University Restaurant UFCG own with the aid of leaflets, posters and booklets.

On the issue of EE, it was evident the current situation of society with its negative impacts on the environment, and the way each individual can minimize such impact, contributing to the solution of environmental problems. In short, the action plan on capacity building / training in EE may be represented by Figure 2.

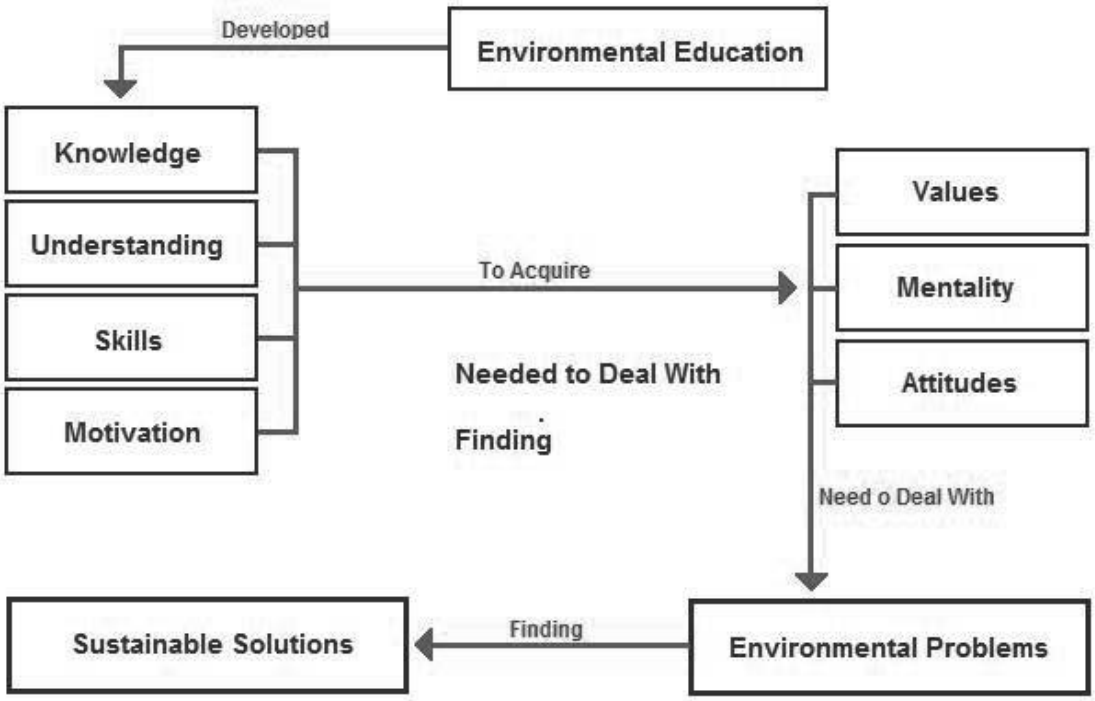


Figure 2 - Plan of action for environmental education at the University Restaurant. Adapted from Day (2006)

As a result of employee training and active participation of academics involved in the project, we elaborated a technical booklet entitled "Environmental Education in the UR", as shown in Figure 3. The booklet was distributed among employees during the training.

Figure 3 - Cover of the booklet prepared by team of scholars involved in the project ("environmental education in the UR")

4. CONCLUSIONS

In order to corraborar for waste reduction in university restaurants is essential to know the players involved in this scenario, whether employees or students as users. The information passed through seminars applied to employees shows up as a fairly favorable environmental education theme in order to contribute to waste reduction for the environment.

Finally, it is known that the success of EE relies on a continual awareness of the academic community, it is suggested that the Higher Education Institution (HEI) periodically check the following items, as is related to Tbilisi

Conference (1977):
a) Integrate the culture of EE across the academic community, promoting the importance of the environmental dimension;
b) Designing programs to check whether the EE practices adopted in various sectors on the campus of HEIs have sustainable features, deleted and / or minimizing the erroneous actions on the mantle of the use of natural resources;
c) Encourage the creation of outreach programs under the theme of sustainability university, seeking the release of its importance and practices. UFCG currently has 90 outreach programs, which have the purpose of encouraging the socialization of knowledge, improving the training of professionals as citizens, enabling linkage with teaching and research while also allowing the transforming relationship between the university and society with the aim of improving the living conditions of beneficiary communities. Of this amount, 21 are addressed to the environmental theme, showing a good percentage of the total, however, only three are focused on sustainability in higher education institutions. It is therefore a need for greater synergy in the implementation of environmental programs aimed at the academic community.
d) Create partnerships of various segments of society (industry, governments, institutions and other social representativeness), seeking to develop strategies and action plan for sustainable, providing a continuous EA, fighting the natural problems emerging;
e) Provide periodic training to employees of the University Restaurant on environmental matters and / or EA aggregating them environmentally sound knowledge, and providing environmentally responsible work;
f) To awaken the interest of the City University of UFCG, about creating a program that contemplates Composting (which is the name given to the transformation of organic solid waste in a good, cheap fertilizer). This compound is a good fertilizer, for its excellent qualities, improving the physical, chemical and biochemical soil and can be used in gardens and lawns within the existing campus I of the IES;
g) Revaluation of the internal IES, with respect to teachers and revision of curricula, and increasing interaction between university departments.

6. REFERENCES

Castro, M. L. & Canhedo Júnior, S. C. (2005). *Educação ambiental como instrumento de participação.* In: PHILIPPI JÚNIOR, A. & PELICIONI, M. C. F. (Eds). Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri: Editora Manole.

Dias, G. F. (2006). *Educação e gestão ambiental*. São Paulo: Editora Gaia.

Pelicioni, M. C. F.; Castro, M. L.; Philippi Júnior, A. (2005). *A universidade formando especialistas em educação ambiental*. In: PHILIPPI JÚNIOR, A. & PELICIONI, M. C. F. (Eds). Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri: Editora Manole.

Brasil. (1999). *Lei Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999* - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Albuquerque Neto, H. C.; Marques, C. C.; Vasconcelos, S. C. S.; Lira, J. P. A.; Vasconcelos, A. L. M.; Araújo, I. F.; Barbosa, E. A. (2009). *Capacitar e treinar colaboradores e clientes do Restaurante Universitário em educação ambiental e Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)*. In: Relatório Final do Programa de Bolsas de Extensão da Universidade Federal de Campina Grande.

Albuquerque Neto, H. C.; Marques, C. C.; Araújo, P. G. C.; Gonçalves, W. P.; Maia, R. D. A.; Barbosa, E. A. (2007). *Caracterização de Resíduos Sólidos Orgânicos Produzidos no Restaurante Universitário de uma Instituição Pública (estudo de Caso)*. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu.

Pontali, E. S. (2005). Projeto de Educação Ambiental Parque Cinturão Verde de Cianorte. Retrieved in Aug, 2010, from http://www.apromac.org.br/ea005.htm

Factores estruturais e processuais da cultura organizacional de segurança e saúde no trabalho

Structural and procedural factors in organizational culture of safety and health at work

Veloso Neto, Hernâni
Instituto de Sociologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Via Panorâmica, s/n, 4150-564, hneto@letras.up.pt

RESUMO
A presente comunicação considera uma pequena amostra de um trabalho que se está a realizar com o intuito de desenvolver um modelo de análise que permita compreender a construção sócio-organizacional do risco profissional nas organizações portuguesas. Procurou-se evidenciar as características analíticas do modelo, bem como os seus pressupostos metodológicos, e alguns resultados que são possíveis obter com a sua aplicação. Para evidenciar esses resultados recorreu-se a um dos estudos de caso que estão a ser desenvolvidos. O estudo de caso seleccionado foi uma empresa da indústria metalomecânica. Não foram trabalhados todos os resultados fornecidos pelo modelo de análise, dado o volume de elementos analíticos que o mesmo mobiliza, foram privilegiados os factores estruturais e processuais da especificação da cultura organizacional de segurança e saúde no trabalho da organização mencionada. Apesar dos dados apresentados serem escassos para se evidenciar todas as potencialidades do modelo desenvolvido, acredita-se ter sido possível evidenciar como o mesmo permite perceber como se configura a cultura organizacional de segurança e saúde no trabalho a partir das condições e orientações objectivas de trabalho e da forma como os diferentes agentes as percepcionam, interiorizam e as (re)produzem.
Palavras-chave: SST, construção sócio-organizacional, cultura organizacional, factores estruturais e processuais.

ABSTRACT
This communication considers a small sample of the work that we are doing in order to develop an analytical model that allows us to understand the socio-organizational construction of the occupational hazard in the portuguese organizations. We tried to highlight the characteristics of the analytical model as well its methodological assumptions, and some results that are possible to achieve with is application. To demonstrate these results we used one of the case studies that are being developed. The case study selected was a company of the metalworking industry. Not all results provided by the analysis model have been analyzed, given the volume of analytical elements that the model mobilizes, were privileged structural and procedural factors that contribute to the specification of the organizational culture of safety and health of the organization mentioned. Despite the data presented being scarce to show the full potential of the model developed, we believed to have been able to show how it serves to understand how organizational culture of safety and health at work set up from the objective directions and conditions of work and from the different ways how actors perceive, reflect and (re) produce them.
Keywords*:* Health and safety at work, socio-organizational construction, organizational culture, structural and procedural factors.

1. INTRODUÇÃO

Com o intuito de estudar a construção sócio-organizacional do risco profissional e da segurança e saúde no trabalho (SST) em contexto organizacional tem-se procurado desenvolver um modelo de análise que permita compreender como esse processo se efectiva e quais as especificações que assume. Nesta comunicação procurar-se-á expor as características analíticas do modelo e os seus pressupostos metodológicos (ponto 2), bem como alguns resultados que são possíveis obter com a sua aplicação nas organizações (ponto 3). Para evidenciar esses resultados recorrer-se-á a um dos estudos de caso que estão a ser desenvolvidos. O estudo de caso seleccionado foi o levado a cabo numa indústria de metalomecânica que tem uma forte implantação no mercado nacional. A identidade real desta organização será salvaguardada ao longo deste texto. Para efeitos de designação utilizar-se-á o nome Ómega.

Não serão trabalhados todos os elementos fornecidos pelo modelo de análise, dado o volume de dados analíticos que o mesmo mobiliza, serão privilegiados os factores estruturais e processuais da especificação da cultura organizacional de SST da empresa mencionada. No entanto, em jeito de conclusão, não se deixará de indicar alguns elementos que se podem obter com a contraposição destes factores com os demais presentes no modelo (ponto 4).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para se explorar as principais determinações da construção sócio-organizacinal do risco profissional e da SST nos contextos organizacionais torna-se necessário dar atenção à especificação e caracterização dos factores contextuais externos e factores contextuais internos. Estes são os dois grandes eixos analíticos considerados no modelo (Figura 1). Por factores contextuais externos, considera-se os elementos presentes no meio social envolvente da organização e que podem influenciar a sua acção em matéria de SST. Muito destes aspectos decorrerão da contexto societal em que as organizações se inserem, sendo que existem aspectos que podem ser característicos do tipo de ramo de actividade das organizações em análise e que não poderão deixar de ser tidos em conta. Nesta dimensão de cariz macro-social devem ser considerados, por exemplo, os quadros legislativos vigentes (geral e específico), a actuação das entidades estatais de inspecção e regulação das

condições de trabalho, o papel das associações representativas do sector (em termos de salvaguarda de direitos, deveres e ambições, quer do patronato quer das/os trabalhadoras/es), os ciclos económicos em que estão operar as organizações, bem como os mercados económicos em que intervêm, especialmente no que se refere às exigências de contratualização, em termos de SST, das entidades presentes nesses mercados.

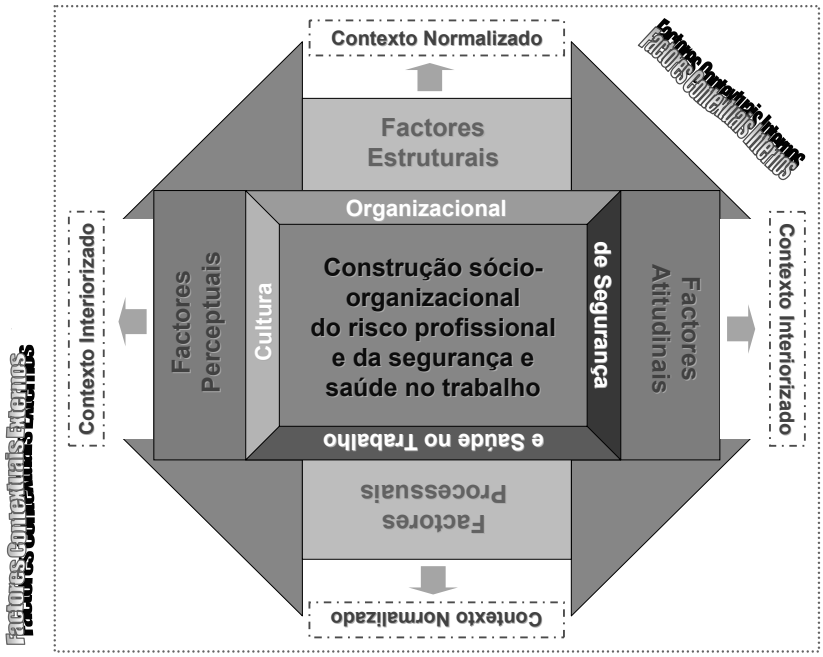


Figura 1 – Modelo de análise da construção sócio-organizacional do risco profissional e da segurança e saúde no trabalho

Por factores contextuais internos considera-se os elementos estruturais, processuais, perceptuais e atitudinais que caracterizam o ambiente organizacional em causa, estando na base da cultura organizacional de SST apresentada pela organização. Os factores estruturais e os factores processuais remetem para os elementos que concorrem para definição das condições técnico-organizativas em que o trabalho se desenvolve, sendo estes os factores que irão merecer mais destaque na comunicação. Os factores estruturais focalizam os traços gerais de actuação da empresa tanto no plano estratégico como de organização funcional, tendo por base um diagnóstico estrutural das condições de trabalho e a análise de um conjunto de aspectos críticos de sucesso em matéria de SST, tais como a cobertura técnica, o dispositivo de saúde do trabalho, o controlo da sinistralidade, a informação e formação em termos de SST fornecida às/aos colaboradoras/es, a prevenção de riscos, o plano de emergência interno, etc.. Os factores processuais consideram os traços específicos de actuação tanto no plano das políticas e programas como dos serviços e das práticas organizacionais concretas que consubstanciam os factores críticos de sucesso que forem considerados.

Em termos metodológicos, a recolha de dados para especificação dos dois factores já enunciados foi estruturada em torno de três procedimentos centrais:

(i) análise documental, focalizada em documentos como o manual do sistema de gestão da SST (bem como de outros sistemas de gestão conexos. Exemplos: qualidade, responsabilidade social), a política de SST, o organograma, os relatórios de actividade dos serviços de SST, os balanços sociais (actualmente, parte integrante do Relatório Único), os relatórios internos de identificação e avaliação dos riscos, os relatórios dos procedimentos de consulta das/os trabalhadoras/es, o plano anual interno de informação e formação em matéria de SST, plano de emergência interno e as estatísticas da sinistralidade;

(ii) diagnóstico estrutural das condições de trabalho em matéria de SST, tendo por base a aplicação de um *scorecard* para sistemas de gestão de SST – a ferramenta em causa é o *SafetyCard - Performance Scorecard for Occupational Safety and Health Management Systems* (Neto, 2007, 2009); e

(iii) inquérito por entrevista a agentes organizacionais de modo a determinar os traços gerais de actuação das organizações; fazem parte desta lista de auscultação os quadros superiores, os dirigentes com responsabilidades directas nos domínios da SST, os profissionais dos serviços de SST e as/os representantes das/os trabalhadoras/es nas comissões de SST.

Os factores perceptuais e os factores atitudinais circunscrevem os outros dois pilares analíticos que constituem a componente contextual interna. Compreendem o conjunto de elementos que concorrem para a definição do clima organizacional de SST, uma vez que consideram as percepções das/os trabalhadoras/es relativamente às condições de segurança e saúde em que se desenrola o trabalho na organização de que fazem parte, reflectindo, no fundo, a manifestação da cultura organizacional de segurança e saúde no comportamento e nas atitudes das pessoas que fazem parte da organização (Mearns, Whitaker and Flin, 2003).

Mais concretamente, os factores perceptuais remetem para as opiniões, percepções e representações das/os trabalhadoras/es relativamente aos conteúdos e práticas organizacionais de SST vigentes na organização, tendo por referência o comportamento da gestão, das chefias directas e das/os colegas. Os factores atitudinais remetem para o conjunto de elementos que concorrem para a definição do grau de consciência e atitudes de

risco dos trabalhadores (Rundmo, 1996 e 2000; Clarke e Ward, 2006), bem como o grau de maturidade de segurança (Lawrie, Parker e Hudson, 2006). A especificação destes dois factores decorre dos dados decorrentes da aplicação de um inquérito auto-administrado às/aos colaboradores das organizações. O instrumento de inquirição foi construído de base, mas integrou algumas escalas adaptadas do Inventário de Clima Organizacional e de Segurança proposto por Silva, Lima e Batista (2004) e do Inventário de Percepção do Risco proposto por Rundmo (2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mesmo focalizando apenas os factores estruturais e processuais do modelo de análise, o volume de dados compilados e que podem ser apresentados extravasam claramente as dimensões que este texto deve respeitar. Por isso, foi necessário alguma selectividade nos dados a apresentar, optando-se por elementos que garantissem um olhar mais estrutural e transversal do desempenho da organização em termos de SST.

A Ómega é uma indústria da metalomecânica que tem sede no Norte de Portugal e uma implantação a nível nacional. Uma das suas principais áreas de negócio é a segurança rodoviária. Desde a década de 90 que grande parte da sua produção destina-se a este mercado. A organização contava, em 31 de Dezembro de 2009, com 166 colaboradoras/es, mantendo durante o ano de 2010 um número muito próximo desse. O fluxo de entradas e saídas tem sido bastante residual na organização.

Alguns dos princípios basilares de gestão da organização estão ancorados no pilar das pessoas. Para a Ómega, "as pessoas são o activo mais importante da empresa" (adaptado do Manual de Integrado de Qualidade e Segurança da Ómega – documento interno não referenciável), daí que assuma a sua segurança como um elemento fundamental, vincando que a abrangência da SST é extensível a todos os locais onde as/os trabalhadoras/es desenvolvem a sua actividade, inclusive nas suas deslocações para trabalhos no exterior e para a sua residência.

Desde cedo, a organização evidenciou uma visão integrada e sistémica dos processos de trabalho. Em 1998, apresentou candidatura à certificação do seu sistema de gestão da qualidade segundo a norma NP EN ISSO 9002:1995, obtida em Julho de 1999. "Em 2005, perante a inquestionável importância da Segurança e Saúde Ocupacional, a Ómega deliberou pela implementação integrada no seu Sistema de Gestão da Qualidade da componente da Segurança, de acordo com os requisitos das normas OHSAS 18001 e NP 4397, obtendo o reconhecimento da SGS ICS na certificação do seu Sistema Integrado de Qualidade e Segurança em Abril de 2007" (idem.). Em 2008, a organização efectuou a transição para a norma OHSAS 18001:2007.

A adopção de um sistema de gestão foi um marco importante para a organização. Segundo um dos seus responsáveis, além de permitir *"rastreabilizar qualquer tipo de situação que possa acontecer"* (Administrador da Ómega), contribuiu significativamente para a redução dos níveis de sinistralidade. As estatísticas da empresa evidenciam precisamente essa situação, apesar de em 2009 o número de acidentes com baixa ter voltado a valores de 2005, mesmo assim ainda abaixo do nível de sinistralidade registado em anos anteriores a 2005. O número de dias de trabalho perdidos por baixa também diminuiu, comparativamente a anos como os de 2004 ou 2005. O mesmo se sucedeu com o nível de gravidade dos acidentes registados.

Para este cenário também contribuíram decisivamente dois processos que a organização implementou nos últimos anos e que vieram corporizar as orientações estratégicas assumidas, e que foram reportadas nos parágrafos anteriores. A visão e política organizacional foram factores estruturantes da acção em matéria de SST, favorecendo condições para que os serviços de SST fossem constituídos e equipados com os recursos necessários a uma actuação mais efectiva na melhoria das condições de trabalho. A partir dessas condições de base, diversos procedimentos técnicos foram sendo implementados (factores processuais), permitindo um maior conhecimento da realidade organizacional em termos de riscos profissionais. Os dois processos que se começou por referir foram a "Identificação de perigos e avaliação de riscos", extensível a toda a organização, e o inquérito interno de "Consulta às condições de segurança, higiene e saúde no trabalho".

Qualquer uma das iniciativas demonstra uma vontade em querer conhecer e melhorar continuamente as condições de trabalho, mas também uma vontade em ouvir o que as/os trabalhadoras/os pensam e sentem. Um indicativo que esses procedimentos têm contribuído para aumentar o nível de conhecimento e de intervenção sobre as condições de trabalho é as próprias respostas obtidas nos inquéritos. Em 2009, 72,3% das pessoas inquiridas faziam uma avaliação positiva do nível de protecção face aos riscos a que estavam expostas. Em 2010, a proporção subiu para os 77,3%. No primeiro ano, 48,4% das/dos trabalhadoras/os sentiam que estavam suficientemente protegidas/os, 18,7% bem protegidas/os e 5,2% muito bem protegidas/os. Em 2010, o sentimento de protecção aumentou, com o volume de pessoas a sentir-se bem e muito bem protegidas a aumentar significativamente. Nesse ano, 40,3% das/dos trabalhadoras/os sentiam-se suficientemente protegidas/os, 29,2% bem protegidas/os e 7,8% muito bem protegidas/os. Quase todas/os trabalhadoras/os foram inquiridas/os, sendo a taxa de resposta superior a 90%.

É um indicador positivo para a organização, apesar da subjectividade que tem inerente. Mais objectivo é o desempenho da organização à luz da aplicação do *SafetyCard*. Este *performance scorecard*, em termos conceptuais, considera as principais reivindicações e recomendações técnico-cientificas e normativo-legais de SST, daí que seja um bom mecanismo para se tirar ilações dos elementos estruturais e processuais que ajudam a especificar o processo de construção sócio-organizacional do risco profissional e da SST nesta organização. Isto porque o *SafetyCard* ao basear-se na análise de factores críticos de sucesso para a SST como, por exemplo, a orientação estratégica, a organização funcional, a cobertura técnica, o dispositivo de saúde do trabalho, o controlo da sinistralidade, a formação, informação e consulta, a prevenção de riscos, o plano de emergência interno, permite a obtenção de um diagnóstico estrutural e processual das condições de trabalho em matéria de SST (Neto, 2007, 2009).

Na Tabela 1 pode-se ver uma grelha síntese dos resultados obtidos com a aplicação do *SafetyCard*. A pontuação global cifrou nos 0,890 (pontuação possível varia entre 0 e 1), o que segundo a grelha disponibilizada por Neto (2007) reflecte um desempenho muito bom. Os domínios críticos em que a organização denotou melhor

desempenho foram no Dispositivo de Saúde no Trabalho, no Desenho Organizacional e no Plano Interno de Emergência. O Dispositivo de Saúde no Trabalho foi a área onde a organização teve melhor desempenho, ao apresentar o *score* máximo possível. Curiosamente, foi uma das áreas que os responsáveis da Ómega atribuíram maior importância, quando questionados sobre que domínios, dos sete apresentados, seriam mais importantes para os serviços de SST da organização. Os domínios da Cultura Organizacional e da Segurança de Equipamentos de Trabalho foram os considerados mas relevantes, obtendo 20 pontos cada numa escala de 0 a 100. De seguida, surge o já referido Dispositivo de Saúde no Trabalho e o Dispositivo de Monitorização, Medição e/ou Verificação com 15 pontos cada.
Não deixa de ser curioso que as áreas a que a organização atribuiu menor importância foi às que teve menor desempenho. Porventura, poder-se-á ficar a dever ao facto de essas condições já estarem mais desenvolvidas e as outras não. O facto de serem as áreas que, em termos estruturais e processuais, primeiramente são alvo de intervenção.

Tabela 1 – SafetyCard da organização Ómega.

Domínio Analítico	Segmento Analítico	Ponde-ração da Base	Ponderação do Segmento		Ponderação do Domínio	
			M	Parcial	M	Parcial
1. Desenho Organizacional	Cobertura Técnica	1,000	0,700	0,700	0,050	0,049
	Enfoque Sistémico	0,925	0,300	0,278		
2. Cultura Organizacional	Valores	0,950	0,500	0,475	0,200	0,183
	Normas e Padrões de Comportamento	1,000	0,200	0,200		
	Pressupostos Básicos de Descrição e Avaliação	0,800	0,300	0,240		
3. Dispositivo de Saúde do Trabalho	Vigilância	1,000	0,750	0,750	0,100	0,100
	Promoção	1,000	0,250	0,250		
4. Dispositivo Operacional de Higiene e Segurança do Trabalho	Organização e Operatividade	1,000	0,050	0,050	0,250	0,230
	Sinistralidade	0,716	0,150	0,107		
	Formação	0,872	0,250	0,218		
	Prevenção	0,991	0,400	0,396		
	Protecção	1,000	0,150	0,150		
5. Plano de Emergência Interno (PEI)	Planeamento	0,900	0,400	0,360	0,150	0,144
	Atributos e Responsabilidades	1,000	0,250	0,250		
	Dispositivos	1,000	0,350	0,350		
6. Dispositivo de Monitorização, Medição e/ou Verificação	Controlo das Condições Ambientais	0,438	0,550	0,241	0,200	0,138
	Mecanismos de Monitorização e/ou Medição	1,000	0,300	0,300		
	Acção Correctiva	1,000	0,150	0,150		
7. Segurança de Equipamentos de Trabalho	Manutenção	1,000	0,500	0,500	0,050	0,046
	Prescrições de Segurança	0,840	0,500	0,420		
Total					0,890	

Notas:
a) A ponderação base representa o somatório das ponderações dos indicadores que compõem cada segmento analítico. A pontuação máxima alcançável na base seria um.
b) A sigla M representa, no caso do Segmento Analítico, o multiplicador associado à ponderação base e a pontuação máxima alcançável no segmento em questão, e, no caso do Domínio Analítico, o multiplicador associado ao segmento e a pontuação máxima alcançável no domínio em questão.

O controlo das Condições Ambientais foi a área onde a organização teve um desempenho menos positivo, justificando-se pelo facto de se reconhecer, por um lado, a existência de determinados riscos profissionais que ainda não foram alvo de avaliação como, por exemplo, os riscos ergonómicos e os riscos de exposição a radiações; e, por outro lado, que determinados riscos, reconhecidos como tal, terem tido o seu último momento de avaliação há dois ou mais anos.

4. CONCLUSÕES

A operacionalização dos procedimentos analíticos retratados, além de decifrar a construção sócio-organizacional do risco profissional e da SST ao nível organizacional, permite perceber como se configura a cultura organizacional de SST a partir das condições e orientações objectivas de trabalho e da forma como os diferentes agentes as percepcionam, interiorizam e as (re)produzem. Isto porque, tal como se evidenciou, os factores estruturais e processuais são fundamentais para se compreender que condições de trabalho existem numa determinada realidade organizacional. Os dados apresentados são escassos para se evidenciar todas as potencialidades do modelo desenvolvido, todavia, acredita-se ter sido possível expor alguns dos pressupostos e procedimentos que o mesmo incorpora, bem como a visão integrada que pode favorecer de um sistema de gestão da SST.

Muitos outros elementos podem ser obtidos com a aplicação total do modelo de análise, permitindo uma visão mais realística do contexto organizacional. Isto porque nem sempre o contexto normalizado, potenciado pelos factores estruturais e processuais, pode ter correspondência com o contexto interiorizado. Ou seja, nem sempre os valores indicados pela gestão organizacional têm correspondência com os valores interiorizados e colocados em prática pelas/os trabalhadoras/es, bem como o diferencial cultural e estratégico de representação sobre o que é importante para a empresa e sobre qual tem sido a postura e actuação da mesma em termos de SST pode ser significativo.

Este aspecto evidencia a influência que um sistema de comunicação interno eficiente e eficaz pode ter no desempenho organizacional mas, principalmente, a importância que uma boa comunicação da estratégia e resultados organizacionais em matéria SST pode ter na definição de uma cultura organizacional de prevenção. O mesmo se pode referir relativamente ao grau de envolvimento e participação das/os trabalhadoras/es na especificação da actuação organizacional em matéria de segurança e saúde. Deixando claro que não basta definir uma política organizacional de SST para se obter uma cultura organizacional alicerçada em princípios e acções que previnam, reduzam ou eliminem o risco profissional. Parafraseando Edgar Schein (1997), a verdadeira cultura organizacional está nas suposições básicas que cada colaborador/a carrega consigo e coloca em prática, se estas não forem acauteladas devidamente através dos processos que anteriormente se referiu, dificilmente uma empresa poderá ter uma cultura organizacional de SST forte e coesa, mesmo que consagre heterogeneidades. A diversidade comportamental enquadrada face ao contexto normalizado (valores ambicionados pela gestão) pode ser positiva mas a diversidade comportamental espartilhada e egocêntrica já não o será.

Este não foi o caso da organização Ómega, mas está a ser o caso de outras organizações que se encontram em estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Clarke, S. & Ward, K. (2006). The Role of Leader Influence Tactics and Safety Climate in Engaging Employees' Safety Participation, *Risk Analysis,* Vol. 26, 5,1175-1185.

Lawrie, M., Parker, D. & Hudson, P. (2006). Investing employee perceptions of a framework of safety culture maturity, *Safety Science 44*, 259-276.

Mearns, K., Whitaker, S. M. & Flin, R. (2003). Safety climate, safety management practice and safety performance in offshore environments, *Safety Science*, *41*, 641-680.

Neto, H. V. (2007). *Novos Indicadores de Desempenho em Matéria de Higiene e Segurança no Trabalho: perspectiva de utilização em Benchmarking*, Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Guimarães: UM.

Neto, H. V. (2009). Avaliação de desempenho de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho, In Guedes Soares, C. et al. (Ed.) - *Riscos industriais e emergentes*, Vol. 2, Lisboa: Edições Salamandra, 947-961.

Rundmo, T. (1996). Associations between risk perception and safety, *Safety Science*, *24*, 197-209.

Rundmo, T. (2000). Safety climate, attitudes and risk perception in Norsk Hydro, *Safety Science*, *34*, 47-59.

Schein, E. H. (1997). *Organizational culture and leadership*, 2nd Ed, San Francisco: Jossey-Bass.

Silva, S., Lima, L. & Baptista, C. (2004). OSCI: an Organisational and Safety Climate Inventory, *Safety Science*, *42*, 205-220.

O uso de indicadores de desempenho nos sistemas de gestão integrados: estado-da-arte

Key performance indicators in integrated management systems: state-of-the-art

Neves, Andreia[a]; Sampaio, Paulo[b]
[a] Mestranda do curso de Gestão Integrada Qualidade, Ambiente e Segurança
Instituto Superior de Educação e Ciências (ISEC), andreia.neves32@gmail.com
[b] Departamento de Produção e Sistemas, Universidade do Minho; paulosampaio@dps.uminho.pt

RESUMO
Ao longo dos últimos anos têm surgido um conjunto de referenciais que visam a uniformização de boas práticas aplicadas nas organizações. Tipicamente as organizações começam por implementar a norma ISO 9001, claramente por razões históricas (foi a 1ª norma de sistemas de gestão a ser publicada), seguida do referencial ambiental, a norma ISO 14001, e por fim surge a OHSAS 18001, relacionada com a saúde e segurança no trabalho. O objectivo é que as empresas integrem sistemas e não optem pelo caminho da "adição" de sistemas.
A estrutura dos referenciais fomenta a integração dos mesmos. A implementação de sistemas de gestão integrados, se suportada em bons modelos e metodologias, irá certamente crescer significativamente no futuro, no sentido de promover, cada vez mais, um único sistema de gestão, que abranja as diferentes áreas funcionais relevantes das organizações.
Neste artigo pretende-se compilar as diversas correntes sobre integração de sistemas, bem como avaliação da maturidade dos mesmos.
Com o incremento da implementação de sistemas integrados surgiu a necessidade de analisar como são definidos os indicadores de desempenho que permitem avaliar a eficiência dos mesmos.
No âmbito deste projecto de investigação pretende-se realizar um estudo cujo objectivo principal é o de averiguar até que ponto os indicadores chave de desempenho são úteis e usados para avaliar a eficiência dos sistemas de gestão das organizações certificadas
Palavras-chave: Sistema Gestão Integrados, Indicadores de Desempenho

ABSTRACT
Over the past few years have been a series of reference standards that aim to standardize best practices implemented in organizations. Typically, organizations start to implement ISO 9001, clearly for historical reasons (it was the 1st rule management systems to be published), followed by the reference standard environmental requirements, ISO 14001, and finally comes to OHSAS 18001, relating to health and safety at work. The aim is for companies to integrate systems and not opt for the path of "plus" systems.
The referential structure of their integration into power, adding that the implementation of integrated management systems, if supported by good role models and methodologies for integration, will certainly grow significantly in the future, to promote, increasingly, a single system management, covering different functional areas relevant organizations.
In this article we intend to build on the various current systems integration, and assessment of maturity from them.
With the increased implementation of integrated systems, the need to examine how they are defined performance indicators that evaluate integrated systems.
Within this research project we intend to conduct a study whose main purpose is to ascertain the extent to which key performance indicators are useful and used to evaluate the efficiency of management of certified organizationsAll the papers not written in English should also include an English translation of the abstract and keywords. The abstract should also be formatted according to the rules presented in this template.
Keywords*:* Integration of management systems, KPI's

1. INTRODUÇÃO

A implementação de um sistema de indicadores pressupõe um domínio das definições dos diversos componentes do sistema. Contudo, as organizações, muitas vezes, não dominam correctamente estes conceitos, o que dificulta a sua implementação.
O conceito, o objectivo e o indicador encontram-se interligados em qualquer sistema de gestão, sendo porém distintos. Segundo o "Vocabulário Internacional de Metrologia (2007), "Indicador" é o valor de uma grandeza fornecida por um instrumento de medição ou sistema de medição. Para Branco (2008), os indicadores servem para monitorizar o desempenho, quer de uma característica, quer de um parâmetro, enquanto que o objectivo define as metas a alcançar. Para o autor, os indicadores não têm de ter, obrigatoriamente, objectivos definidos. Contudo, esta afirmação é questionável, pois um sistema de indicadores deve reunir, essencialmente, indicadores rentáveis, para que o custo associado aos dados recolhidos seja justificável em função da utilização dos resultados obtidos. Em termos práticos, numa organização dificilmente existirá um indicador sem objectivo. Apesar dos objectivos poderem não ter metas quantitativas, os indicadores devem ter sempre objectivos definidos.
De acordo com o referencial NP EN 15341:2009 (Manutenção de indicadores de desempenho da Manutenção (KPI)), o "Capítulo 7 – Metodologias para a selecção e uso de indicadores de desempenho da manutenção", define, como passo prévio à selecção de indicadores, a definição dos objectivos da organização, sendo esta fase aplicável a qualquer sistema de gestão.
Este artigo reflecte, de uma forma resumida, o trabalho de revisão bibliográfica levado a cabo no âmbito de um projecto de investigação (mestrado), com base no qual se pretende averiguar até que ponto os indicadores chave de desempenho são úteis e usados para avaliar a eficiência dos sistemas de gestão das organizações certificadas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O está organizados de acordo com a seguinte sequência:

- Título do artigo, nome do(s) do(s) autor(es) e afiliações
- Resumo
- Palavras-chave
- Texto do corpo principal do artigo
- Referências bibliográficas

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sistemas de indicadores: referenciais

O objectivo principal associado à definição de indicadores é o de promover um dos princípios de gestão da qualidade no qual a norma ISO 9001 está suportada – a tomada de decisões baseada em factos. Contudo, muitas questões se levantam sobre quais os "indicadores ideais" para uma dada organização. No sentido de ajudar na resposta a esta questão, a norma UNE 66175:2003 estabelece metodologias para a identificação dos indicadores a implementar, tendo em conta o tipo de organização. Para além da norma UNE 66175:2003, existe a NP EN 15341:2009 – "Manutenção. Indicadores de Desempenho da Manutenção", que está orientada para a definição de indicadores de desempenho associados a sistemas de manutenção. Porém apresenta um conjunto de análises e conceitos que são transversais a qualquer sistema de indicadores.

Com o objectivo de potenciar a melhoria contínua, os indicadores apresentam-se como um meio de excelência ao dispor da gestão para monitorizar essa mesma melhoria.

Em termos teóricos, um indicador é uma característica ou um conjunto de características de um fenómeno, que é medida de acordo com uma dada métrica, com o intuito de avaliar a sua evolução. Os indicadores devem ter sempre subjacente os objectivos com que estão relacionados. Um conjunto de indicadores dá origem a um quadro de bordo que tem como objectivo fornecer informações globais e sintéticas, permitindo o desenvolvimento e implementação de uma estratégia, através da monitorização da evolução dos objectivos definidos.

Um sistema de indicadores permite à organização:

- Medir o estado actual.
- Avaliar o desempenho actual.
- Comparar desempenhos.
- Identificar os pontos fortes e fracos.
- Controlar os progressos e modificações ao longo do tempo.

Por sua vez, a análise dos indicadores permite a organização:

- Definir objectivos.
- Planear estratégicas e acções.
- Partilhar resultados a fim de informar e motivar as pessoas.

Por outro lado, a utilização dos indicadores pode ser periódica ou pontual, dependo da sua natureza.

A Norma ISO 9004:2009 – "Managing for the sustained success of na organization — A quality management approach", aborda a necessidade da utilização de indicadores de desempenho nas organizações. Assim, os factores críticos de sucesso de uma organização têm de ser medidos e avaliado o seu desempenho. Estes factores devem conduzir à identificação dos indicadores chave de desempenho, vulgarmente denominados KPIs (key performance indicators).

Os indicadores chave de desempenho devem ser mensuráveis, permitindo à organização, traçar e definir objectivos mensuráveis, capazes de prever tendências, de identificar acções correctivas e preventivas, bem como de promover a melhoria contínua.

A escolha dos indicadores chaves de desempenho deve ser feita pela gestão de topo, sendo posteriormente desdobrados em indicadores operacionais, cujos resultados contribuem como um todo para os objectivos estratégicos da organização. Os indicadores de desempenho, aquando a sua definição, devem ter em linha de conta a natureza e a dimensão da organização, bem como os seus produtos, processos e actividades. Devem ser igualmente coerentes com os objectivos da organização, que por sua vez, devem ser consistentes com sua estratégia e política.

Na escolha dos KPIs, a organização deve assegurar que os mesmos fornecem informações que são mensuráveis, precisas e confiáveis, e utilizáveis para implementar acções correctivas quando o desempenho não está em conformidade com objectivos, ou para melhorar a eficiência e eficácia de processos. Essas informações devem ter em conta os seguintes aspectos:

- As necessidades e expectativas dos clientes e outras partes interessadas.
- A importância de cada produto para a organização, tanto no momento presente como no futuro.
- A eficácia e a eficiência dos processos.
- A utilização eficaz e eficiente dos recursos.
- A rentabilidade e o desempenho financeiro.
- Os requisitos estatutários e regulamentares.

Os objectivos são estabelecidos para permitir uma avaliação de desempenho e a promoção de estratégicas que visam a melhoria, quer do ponto de vista económico, técnico e/ou organizacional. A escolha dos objectivos, e consequentes indicadores, pode ser morosa e confusa. Para facilitar a sua escolha deve-se ter em atenção as características que estão associadas aos objectivos. Assim, as características que um objectivo de um sistema de gestão deve possuir são as seguintes:

- Quantificável.
- Atingível.
- Alinhados com a estratégia.
- Ser desafiante e comprometedor.

- Envolver os recursos.
- Dar origem a planos de acção.
Segundo a norma UNE 66175:2003, os indicadores servem para dar informação acerca dos parâmetros associados a uma actividade e/ou processos implementados. As características intrínsecas associadas a um indicador são as seguintes:
- Estar associados às actividades importantes ou críticas.
- Ter uma reacção o mais directo possível com a meta, permitindo que os resultados obtidos sejam fiáveis e representativos do critério a medir.
- Promover resultados quantificáveis.
- O investimento na recolha do indicador tem de ser inferior, ao benefício da utilização do resultado.
- Fáceis de estabelecer, manter e utilizar.
- Serem compatíveis com os outros indicadores dos sistemas implementados, permitindo a sua comparação e análise.
Em suma, um indicador é relevante quando o seu valor ou a sua evolução estão directamente relacionados com o parâmetro de desempenho a ser medido, cujo resultado é um elemento fundamental para a tomada de decisões.
A selecção de indicadores relevantes pode ter duas abordagens distintas, sendo elas:
- Tendo como base uma lista de indicadores já existentes, devem ser seleccionados indicadores que preencham os requisitos das características acima identificadas.
- Análise dos diversos processos e sistemas da organização, sendo os indicadores estabelecidos através de uma analise funcional.
Ambas as abordagens são passíveis de serem usadas, quer separadamente, quer de uma forma integrada.
A identificação das características dos objectivos facilita a escolha dos indicadores a implementar. Para a norma UNE 66175:2003, os objectivos derivam da visão e da estratégia da organização, permitindo coordenar as actividades da mesma. Na Figura 1 está representado a metodologia para a implementação da visão através da identificação dos objectivos que derivam da estratégia e o seu consequente desdobramento em objectivos de níveis inferiores. A implementação dos objectivos é efectuada através do estabelecimento de um conjunto de indicadores passíveis de quantificar os resultados obtidos. Esta metodologia permite que a organização avalie o seu estado actual, ou seja, o "que é" e estabeleça aquilo "que pretende ser" no futuro, passando pelo estabelecimento de acções que têm de ser levadas a cabo para que a visão seja atingida. As acções estabelecidas derivam, por sua vez, dos resultados dos indicadores associados a cada objectivo. O rumo das organizações não é fruto do acaso, mas sim a consequência das suas acções.

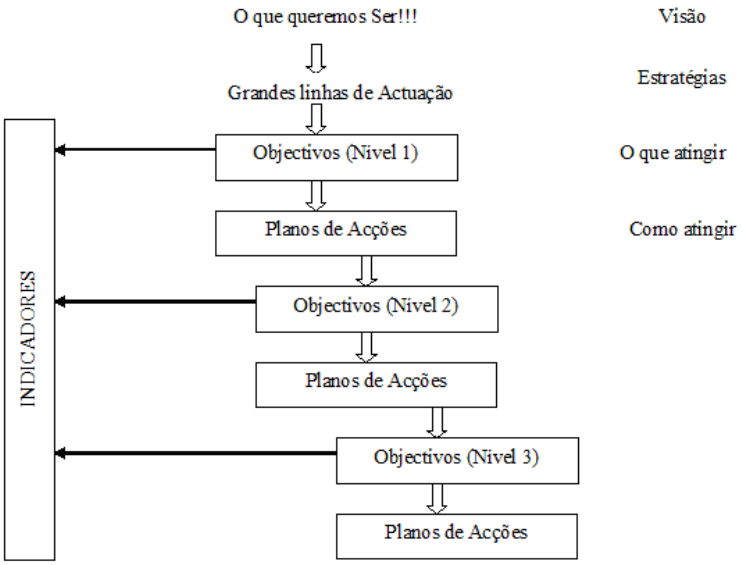


Figura 1. Metodologia para implementação da visão organizacional (UNE 66175:2003).

Para estabelecer e desenvolver indicadores existem várias etapas a serem percorridas, sendo as mesmas as seguintes:
- Selecção do indicador: "Que indicador interessa implementar?".
- Denominação do indicador: "Sobre o que se deve medir?"
- Forma de cálculo: "Como se calcula?".
- Forma de representação: "Qual a forma que facilita a sua leitura e interpretação?"
- Definição de responsabilidades: "Quem tem de fazer o quê?"
- Definição de limites e objectivos: "Quais os mínimos e máximos admissíveis?".
A apresentação dos resultados dos indicadores é da maior importância, devendo somente conter a informação imprescindível, de forma a promover a decisão baseada em dados.
De acordo com a norma NP EN 15341:2009, a fase associada ao cálculo dos indicadores é composta também pelo "Teste e Validação" dos mesmos. Assim, antes da utilização sistemática dos resultados, os mesmos devem ser testados durante o determinado período de tempo, recorrendo a uma amostra representativa. Com esta,

metodologia, é possível validar todas as fases associadas ao desenho dos indicadores, nomeadamente os métodos de recolha e de processamento de dados, os métodos de cálculo e de apresentação gráfica, bem como a forma de análise e da utilização dos indicadores previamente estabelecidos.
Um indicador adequado, por si só, não é um bom indicador. Após a sua correcta especificação é necessário envolver todos os colaboradores que vão trabalhar com os ele, sendo para isso necessário ministrar formação, promover a comunicação e informação dos indicadores, bem como potenciar a motivação dos envolvidos. O ciclo da implementação encerra-se com a validação dos próprios indicadores. Nesta fase analisa-se a rentabilidade dos indicadores, através da comparação dos custos versus benefícios obtidos.
A comunicação dos resultados dos indicadores tem como objectivo realizar um balanço das acções de melhoria, evidenciar os sucessos e fracassos permitindo a implementação de novas acções de melhoria, evidenciar a relação objectivos versus limites de melhoria previstos, bem como envolver e comprometer os elementos da organização.
O sistema de indicadores tem de ser avaliado de uma forma sistemática, promovendo os reajustes necessários aos indicadores estabelecidos, bem como a sua suspensão quando os mesmos se demonstram obsoletos ou desajustados. Com base nos resultados obtidos na avaliação periódica fomenta-se a implementação de acções de melhoria.
Desenvolvimento de sistemas de indicadores
Uma das questões com a qual muitas organizações se deparam é como medir, de uma forma eficiente e sustentada, o desempenho dos seus sistemas de gestão sem se suportarem, unicamente, em meras percepções.
Segundo Searcy et al. (2008), o primeiro passo para o estabelecimento de qualquer indicador de desenvolvimento sustentável é identificar as prioridades nas acções. Segundo os autores a selecção das prioridades é de extrema importância, porque:
- As prioridades seleccionadas formam a base para o todo o processo de desenvolvimento do indicador. Se as prioridades seleccionadas são inadequadas, não será possível o correcto desenvolvimento do indicador.
- O processo de selecção de prioridades oferece uma primeira oportunidade para começar a integração dos indicadores. Estabelecer vínculos com os sistemas existentes é necessário para que os indicadores façam parte do processo de decisão.
No âmbito do trabalho publicado, Searcy et al. (2008), suportados na metodologia de caso de estudo, fazem a identificação de acções prioritárias, como base para o estabelecimento de um programa de indicadores de desenvolvimento sustentável, aplicado à utilização eléctrica. Apesar de se tratar de um sistema ambiental, as considerações sobre a metodologia para a criação de um programa de indicadores pode ser extrapolada e aplicada a qualquer sistema de gestão, nomeadamente a sistemas de gestão integrados. Segundo os autores é fundamental que o programa de indicadores de desenvolvimento sustentável esteja integrado na própria avaliação de desempenho do sistema de gestão. Em vez de uma iniciativa isolada, os indicadores devem ser vistos como parte essencial do sistema de gestão e parte integrante da estratégia organizacional, sendo este último aspecto, um dos pilares para o desenvolvimento eficaz de um programa de indicadores. Na Figura 2 está representada a metodologia de definição de um sistema de indicadores proposta pelos autores.

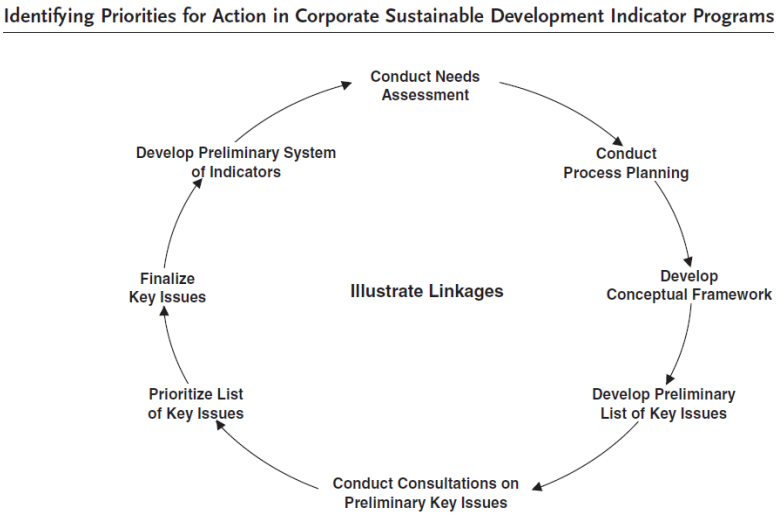


Figura 2. Metodologia para definição de um sistema de indicadores (Searcy et al., 2008).

De acordo com a Figura 2, as fases que constituem a metodologia são as seguintes:
(1) Avaliação das necessidades: análise da situação actual da organização, bem como identificação das necessidades de melhoria de todas as partes interessadas.
(2) Planeamento do processo: garantir o desenvolvimento de indicadores significativos.
(3) Desenvolvimento da estrutura conceptual – escolha do modelo que mais se adequa à organização.
(4) Lista preliminar das principais questões – definição das questões chave. Nesta fase podem ser usadas várias técnicas, entre as quais se destaca o brainstorming.
(5) Consulta da lista preliminar das principais questões.
(6) Priorizar a lista das principais questões: avaliar a lista preliminar das principais questões. Nesta fase podem ser usadas diversas ferramentas entre as quais se destaca a utilização de FMEA.

(7) Finalizar lista das principais questões: questionar a importância dos indicadores propostos para o sistema de gestão da organização.
(8) Sistema preliminar de indicadores: tendo por base a identificação das prioridades das acções e das questões chave, define-se o sistema de indicadores.

4. CONCLUSÕES

Um sistema de indicadores tem como objectivo apoiar a gestão na tomada de decisão, aplicando a máxima de que "Nada se pode Controlar que não se possa Medir". Assim, a implementação de um sistema de indicadores numa organização apresenta-se como a forma de antever resultados, permitindo a tomada de decisões baseadas em factos, organizando e potenciando os recursos existentes com foco na melhoria e envolvendo todas as partes interessadas.

A materialização da estratégia da organização é efectuada através do estabelecimento de objectivos que, por sua vez, são operacionalizados em indicadores de avaliação de desempenho.

Com este projecto de investigação pretendemos dar resposta às seguintes questões:

(1) Os indicadores podem ser verdadeiramente integrados e transversais ao sistema de gestão?
(2) Será que o nível de integração dos indicadores chave permite avaliar o nível da maturidade do sistema de gestão da organização?

Um sistema de indicadores, por si só, não permite o sucesso de uma organização, mas o seu correcto desenho, permite uma adequada avaliação de desempenho como meio para atingir os objectivos, que são os alicerces da sustentabilidade organizacional.

Nos dias de hoje, o sucesso sustentado requer que todas as partes interessadas tenham a capacidade de contribuir para a inovação e empreendedorismo das organizações, convertendo as estratégias estabelecidas em metodologias eficazes e sistemas de indicadores capazes de avaliar o desempenho efectivo das organizações.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Branco, Rui (2008), "O Movimento da Qualidade em Portugal", Grupo Editorial Vida Económica, ISBN:978-972-788-261-8.

Searcy, Cory. McCartney, Daryl. Karapetrovic, Stanislav. (2008), "Identifying Priorities for Action in Corporate Sustainable Development Indicator Programs", Business Strategy and Environment, 17, pp. 137-148

VIM (2007) - Vocabulário Internacional de Metrologia.

Leituras adicionais

AENOR (2003), "Guía para la implantación de sistemas de indicadores", Norma UNE 66175:2003

EN (2009), NP EN 15341:2009. "Manutenção – Indicadores de Desempenho da Manutenção"

ISO (2008), NP EN ISO 9001:2008. "Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos".

ISO (2009), ISO 9004:2009. "Sistemas de gestão da qualidade - Linhas de orientação para a melhoria de desempenho (ISO 9004:2000)".

NP EN 15341:2009 (Manutenção de indicadores de desempenho da Manutenção (KPI)

UNE 66174 "Guía para la evaluación del sistema de gestión de la calidad según la Norma UNE-EN ISO 9004:2000"

Os Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho e a Competitividade das Organizações

The Security and Health at Work Services and Organizational Competitiveness

Neves, Miguel Alves Corticeiro
Inspecção-Geral da Força Aérea – Gabinete de Prevenção de Acidentes
Alfragide, Portugal
mcneves@emfa.pt, corticeiro.neves@sapo.pt

RESUMO
Numa sociedade em que a inovação tecnológica é aplicada a cada instante e em que as organizações subsistem se estiverem preparadas com recursos humanos, materiais e financeiros devidamente ajustados, a SST pode ser um factor preponderante na sua competitividade. Importa, pois, estudar até que ponto a existência de Serviços de SST numa organização a tornam mais capaz de competir com outras similares, pelo que se impõe uma resposta à questão "Em que medida a SST constitui factor de competitividade para as Organizações?". Neste sentido, foi desenvolvido um trabalho de investigação, realizado em Portugal Continental, abrangendo a totalidade do tecido empresarial e as organizações da Administração Pública. Como a população foi dividida em micro, pequenas, médias e grandes organizações, optou-se por uma amostra probabilística estratificada. Por aproximação, o número de organizações calculado para ser estudado foi de 899 e limitou-se a forma de contacto ao correio electrónico. No total, foram enviadas cerca de 18.800 mensagens. A realização de entrevistas e o contacto directo com personalidades ligadas ao mundo do Trabalho permitiram ainda concluir que a SST é uma temática transversal a qualquer tipo de organização e que os Serviços de SST aportam para a mesma um valor acrescentado, que se traduz numa mais-valia e num investimento. Consequentemente, são um factor de Competitividade, independentemente de esta ser entendida sob o ponto de vista económico/empresarial ou apenas como uma capacidade de prestação de um bom serviço público. Os Serviços de SST, quando bem implementados e adequados à realidade das organizações, contribuem para a melhoria das Condições de Trabalho. Como resultado, os Acidentes de Trabalho e o Absentismo diminuem, o que resulta em maior Produtividade. Conclui-se, por isso, que a SST, implementada pelos Serviços de SST, é um factor de Competitividade de qualquer organização.
Palavras-chave: SST, Competitividade, Absentismo, Acidente de Trabalho, Produtividade

ABSTRACT
In a society where technological innovation is applied to every moment and in that organizations are prepared to remain with the human, material and financial resources properly adjusted, the OSH can be a major factor in its competitiveness. It is therefore important to study the extent to which the existence of OSH services in an organization to become more capable of competing with other similar, so it requires an answer to the question "To what extent the OSH is a factor of competitiveness for organizations?". In this sense, was developed a research conducted in Portugal, covering the full range of private businesses and organizations of public administration. As the population was divided into micro, small, medium and large organizations, was chosen a stratified random sample. By approximation, the number of organizations calculated to be studied was 899 and was limited to the contact form to e-mail. In total, were sent about 18,800 messages. Interviews and direct contact with representatives from the world of work have allowed us to conclude that the OSH is a theme that cuts across any type of organization and the OSH services contribute to it an added value, which results in a gain and an investment. They are therefore a factor of competitiveness, whether it be understood from the point of view economic / business or just as a capacity to provide good public service. The OSH services, when properly implemented and appropriate to the reality of organizations, contribute to the improvement of working conditions. As a result, accidents at work and absenteeism decrease, resulting in higher productivity. So, it was concluded, therefore, that SST, implemented by OSH services, is a factor for competitiveness of any organization.
Keywords*:* OSH, Competitiveness, Absenteeism, Accident at work, Productivity

1. INTRODUÇÃO

Existe uma perceptível tentativa de mudança no que diz respeito à implementação de Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) nas Organizações, incluindo as públicas, podendo ser indiciador de que haverá razões que levam a admitir a possibilidade de uma relação estreita entre a existência desses mesmos Serviços e a competitividade das Organizações.

Importa, pois, estudar até que ponto a existência de Serviços de SST numa organização a torna mais competitiva com outras, nomeadamente através da análise de indicadores como a Produtividade, as Condições de Trabalho, os Acidentes de Trabalho e o Absentismo.

A Competitividade de uma Organização pode revelar-se através de distintos parâmetros, dependendo estes, fundamentalmente, do ramo de actividade em questão. Genericamente, é calculada a partir de um conjunto de indicadores que são avaliados, em ordem a determinar o posicionamento de determinada organização no índice de competitividade e atinge-se quando se reúnem resultados positivos para esses indicadores, os quais são analisados no decurso da formação de valor por parte da organização e são tão relevantes quanto mais valor ajudam a produzir.

Considerou-se, neste estudo, como sendo indicadores directos os Acidentes de Trabalho, as Condições de Trabalho e o Absentismo, que são os que se apresentam estando directamente relacionados com a SST. Se, para os Acidentes de Trabalho e Absentismo pode ser relativamente fácil estabelecer esta relação com a SST, quanto às Condições de Trabalho já não é tão evidente, uma vez que o trabalho dos Serviços de SST numa organização não é propriamente mensurável; a sua importância reflecte-se em outros aspectos, de forma

implícita. Porém, também se traduz em acções e comportamentos onde se verifique a existência de uma cultura de Prevenção e Segurança, a qual contribui para a melhoria das Condições de Trabalho e, consequentemente, para o aumento da satisfação dos trabalhadores, o que, indirectamente, leva a um aumento da produtividade, gerando valor acrescentado para a organização. Desta forma, e tendo em conta que a criação de valor aumenta a competitividade de uma organização, os Serviços de SST e as Condições de Trabalho por eles criadas são um indicador de competitividade.
Mas será realmente que a existência de Serviços de SST leva a que uma organização seja mais competitiva? É do entendimento de algumas pessoas que as organizações estão mais preocupadas com os benefícios em termos de lucro que surgem do cumprimento da legislação, o que leva a que as despesas nesta área estejam a começar a ser encaradas como um investimento e não como custos. Quem pensa em investimento fá-lo para obter um retorno do mesmo. É precisamente com a descida dos índices de sinistralidade, com a descida do absentismo e dos custos directos devidos aos acidentes de trabalho que é obtido esse retorno. E quando as pessoas, nomeadamente os gestores das organizações entendem este aspecto, então a SST é uma presença não já por obrigação apenas, mas também por convicção, quanto mais não seja com o objectivo de minimização de perdas e maximização de lucros. Os valores para os acidentes de trabalho e absentismo são mensuráveis e quantificáveis. Porém, existem outros mais difíceis de quantificar, de medir, como, por exemplo, a melhoria do sentimento de bem-estar e da saúde, na sua tripla dimensão, o melhoramento do clima organizacional ou ainda o aumento de motivação e consciencialização no que diz respeito aos assuntos sobre SST (com os consequentes aumentos da produtividade e da qualidade, conseguidos por via da redução das perdas).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Ao nível das Organizações existentes em Portugal, para efeitos de população sobre a qual se extraiu a amostra para este estudo, considerou-se apenas o território Continental. O motivo que levou a esta pré-selecção prendeu-se com o facto de, para os assuntos relacionados com a SST, as Regiões Autónomas possuírem autonomia legislativa, pelo que podem não aplicar de igual forma o que está previsto na legislação em vigor para Portugal Continental, o que poderia influenciar os resultados finais.
Inicialmente, pensou-se em não incluir as Organizações públicas, uma vez que, de acordo com a entrevista realizada ao Coordenador Executivo da ACT, a implementação dos Serviços de SST neste tipo de organizações está agora a dar os primeiros passos. Esta situação verifica-se tendo em conta a recente obrigatoriedade de implementação dos serviços de prevenção da SST, previstos pela Lei 59/08 de 11SET. Contudo, existem já bons exemplos, seja em processo de implementação, seja já em pleno funcionamento.
Tendo em conta os pressupostos anteriormente referidos, partiu-se para o estudo tendo por base a população empresarial portuguesa no território continental e o conjunto de entidades da Administração Pública Central e Local, com excepção dos Notários e das Repartições de Finanças.
Para o presente trabalho utilizou-se o tipo de amostragem probabilística na recolha de dados, cujos valores foram comprovados com recurso ao software BioEstat 5.0.
Optou-se pelo processo baseado em números aleatórios, tendo sido, para o efeito, considerada a listagem das empresas portuguesas fornecida pelo INE para obtenção da amostra, tendo sido atribuídos números sequenciais às mesmas.
Os números resultantes da aplicação do método identificam, desta forma, as empresas da amostra, contactadas posteriormente por meio de correio electrónico, para a obtenção de respostas às questões constantes do inquérito enviado.
Os resultados foram tratados por conjuntos de organizações, mas depois aglomerados apenas num único conjunto. Foram ainda efectuadas entrevistas a entidades relacionadas com o mundo laboral, numa tentativa de complemento da informação obtida por meio da realização do questionário já referido.
O ponto de partida para o trabalho nas duas vertentes indicadas (o inquérito às organizações e as entrevistas) foi a pergunta: “Em que medida a SST constitui factor de competitividade para as Organizações?”
Assim, as Condições de Trabalho, os Acidentes de Trabalho, o Absentismo e os Serviços de SST foram analisados e estabelecidas relações entre si, na tentativa de provar ou não as seguintes hipóteses:

- H1 - A acção dos Serviços de SST contribui para a Diminuição dos Acidentes de Trabalho;
- H2 - A acção dos Serviços de SST contribui para a Diminuição do Absentismo;
- H3 - As Condições de Trabalho contribuem para o aumento da Competitividade;
- H4 – Os Serviços de SST são um investimento e não um custo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das cerca de 18.000 mensagens de correio electrónico enviadas às organizações com o questionário, foram recebidas 756 respostas válidas, o que permite uma amostra com um erro entre os 1,09%, um pouco superior ao que inicialmente se idealizou, que seria a obtenção de uma amostra de 899 organizações, para um erro de 1%.
Com base na amostra trabalhada, verifica-se que as pequenas organizações foram as que responderam em maior número (31%) (238), seguidas das médias (27%) (206), das micro (22%) (164), e, por fim, das grandes, (19%) (148). Relativamente ao tempo de existência, a antiguidade é significativa, pois 55% (413) têm mais de 20 anos e 27% (204) têm entre 10 e 20 anos. A maior parte é privada, com 88% (669).

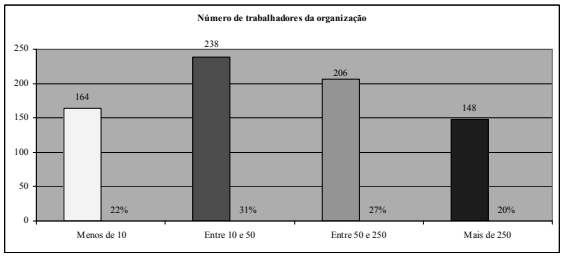


Figura 1 – Número de Trabalhadores

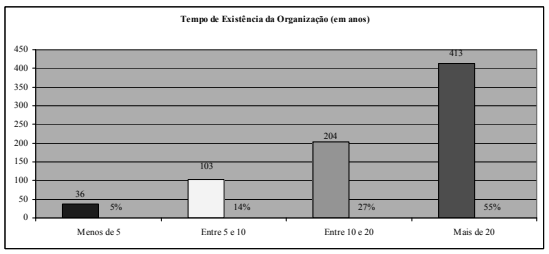


Figura 2 – Tempo de Existência das Organizações

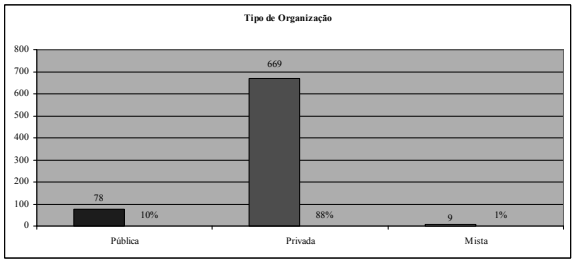


Figura 3 – Tipo de Organização

Relativamente aos Serviços de SST, 91% (686) declara tê-los, sendo que, destes, 74% (509) optaram pelos Externos. A expressão das modalidades Comuns, Trabalhador Designado e Empregador é diminuta. A maior parte destes serviços foi implementada no espaço temporal de entre há 5 a 10 anos (46%) (316), inferior a 5 anos recebeu 28% (188) das respostas e entre os 10 e os 20 anos 21% (142). Verifica-se uma correlação inversa entre a idade das organizações e os tempos de implementação dos Serviços de SST, pois a maior parte das organizações tem bastante idade, ao contrário do tempo de funcionamento dos Serviços de SST. Tal facto pode ser indiciador do surgimento crescente da necessidade dos Serviços de SST por parte das organizações e como resposta à abundante legislação nesta área.

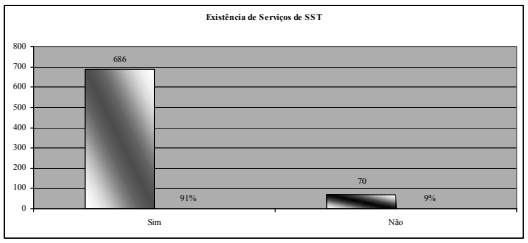


Figura 4 – Existência de Serviços de SST

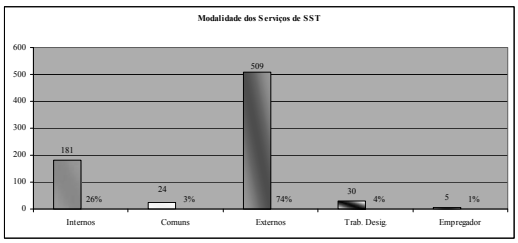


Figura 5 – Modalidade dos Serviços de SST

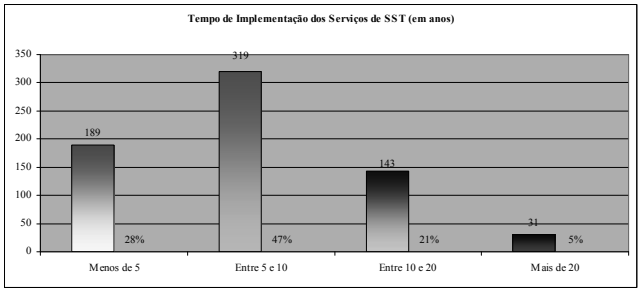


Figura 6 – Tempo de Implementação dos Serviços de SST

No que diz respeito à relação Serviços de SST/Produtividade, 71% (488) consideram que os SST contribuem para o aumento de Produtividade. Já relativamente à influência dos mesmos na diminuição dos Acidentes de Trabalho, 40% (272) entendem que sim, 53% (364) não vêem qualquer tipo de relação e 6% (43) entendem que não. Quanto ao Absentismo, 21% (144) acham que os SST concorrem para que diminua, 12% (84) acham que não e 66% (450) não encontram relação entre ambos.

Os dados obtidos permitem concluir que a acção dos Serviços de SST contribui para a Diminuição dos Acidentes de Trabalho e do Absentismo. Há a assinalar, no entanto, que uma boa percentagem das organizações assinala uma posição de indiferença relativamente à acção dos mesmos Serviços.

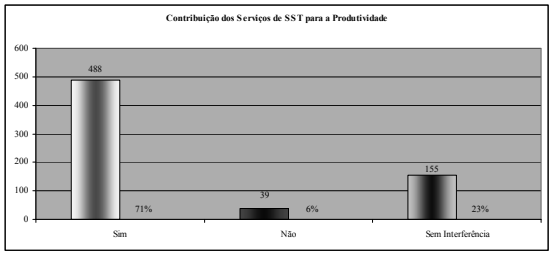


Figura 7 – Contribuição dos Serviços de SST para a Produtividade

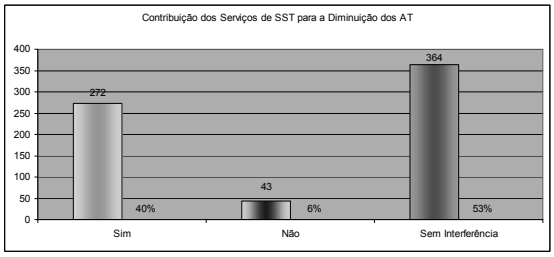


Figura 8 – Os Serviços de SST e a Diminuição dos Acidentes de Trabalho

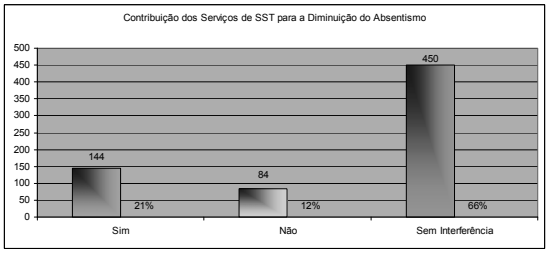


Figura 9 – Os Serviços de SST e a Diminuição do Absentismo

Uma considerável percentagem (78%) (586) defende que os Serviços de SST são adequados e 21% (155) têm opinião contrária, atribuindo 60% (93) de justificação da resposta à falta de capacidade de adaptação dos mesmos à realidade das organizações e por os considerarem uma despesa desnecessária (32%) (49).

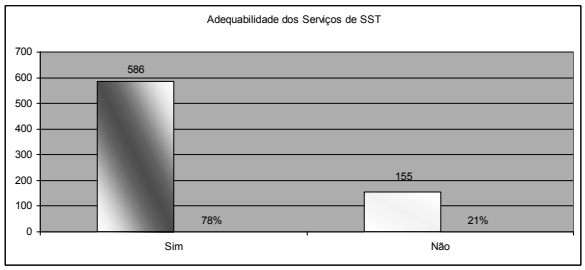


Figura 10 – Adequabilidade dos Serviços de SST

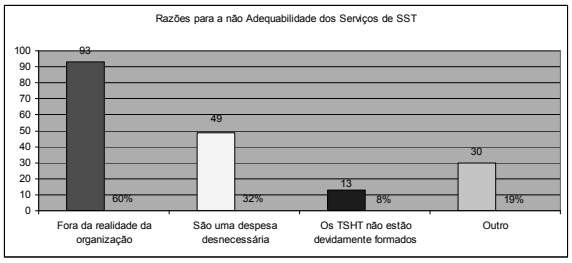


Figura 11 – Razões para a Não Adequabilidade dos Serviços de SST

Existem ainda 74,3% (562) de organizações que entendem que os Serviços de SST deveriam estar implementados em todas, percentagem esta que diminui ligeiramente (73,5%) (556) a possibilidade de recurso ao SNS para as questões da Saúde no Trabalho, por parte das micro-organizações e dos ENI.

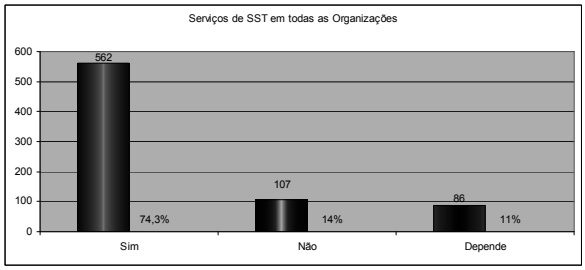


Figura 12 – Serviços de SST em todas as Organizações

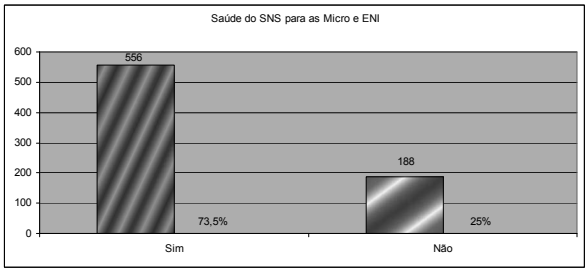


Figura 13 – Saúde do SNS para as Micro-Organizações e ENI

A percentagem é muito superior (98%) (741) quando se trata de considerar a influência das Condições de Trabalho na Competitividade das organizações. Um valor também elevado (85%) (640), embora não tão expressivo, é o entendimento de que os custos com a SST são um investimento. Com base nestes resultados, verifica-se que as Condições de Trabalho contribuem para o aumento da Competitividade e que os Serviços de SST são um investimento e não um custo.

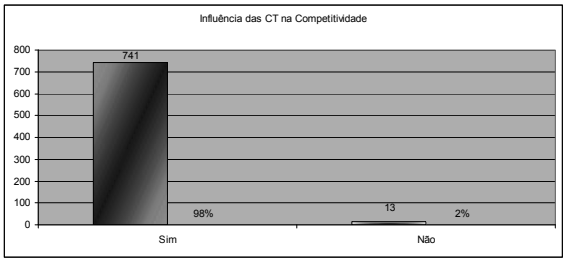


Figura 14 – Influência das Condições de Trabalho na Competitividade

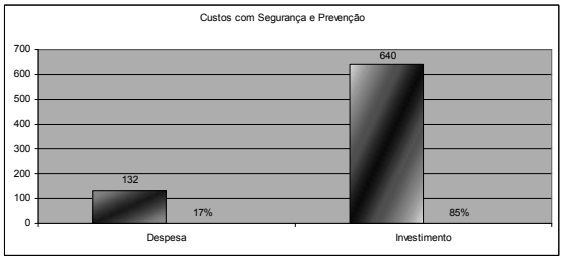


Figura 15 – Custos com Segurança e Prevenção

Face às constatações elaboradas com base nas respostas dadas pelos diferentes conjuntos de organizações, cimentadas por este conjunto de respostas, reflexo da globalidade das organizações pela expressão das percentagens nas questões que englobam os indicadores, verifica-se que existe uma relação directa muito expressiva entre a existência de políticas de SST, nomeadamente ao nível do funcionamento efectivo dos Serviços de SST nas organizações e a competitividade que possuem. Os Serviços de SST são, pois, uma vantagem competitiva de quem os possui.

A realização de entrevistas e o contacto directo com altas personalidades ligadas ao mundo do Trabalho, para conhecimento da realidade e estabelecimento de possíveis paralelismos e ainda as respostas ao inquérito efectuado às organizações, permitiram concluir que a SST é uma temática transversal a qualquer tipo de organização e que os Serviços de SST aportam para a mesma um valor acrescentado, que se traduz numa mais-valia e num investimento. Consequentemente, são um factor de Competitividade, independentemente de esta ser entendida sob o ponto de vista económico/empresarial ou apenas como uma capacidade de prestação de um bom serviço público.

4. CONCLUSÕES

Os Serviços de SST, quando bem implementados e adequados à realidade das organizações, contribuem, assim, para a melhoria das Condições de Trabalho. Como resultado, os Acidentes de Trabalho e o Absentismo diminuem, o que resulta em maior Produtividade. Conclui-se, por isso, que a SST, implementada pelos Serviços de SST, é um factor de Competitividade de qualquer organização, como demonstrado pelos resultados do inquérito efectuado e complementado pelas opiniões expressas nas entrevistas realizadas.

Até ao momento não havia sido levado a efeito nenhum trabalho desta natureza, pelo que o mesmo pode ser tido como um ponto de partida para futuras investigações. De qualquer forma, o trabalho realizado permitiu chegar a algumas conclusões, as quais se descrevem de seguida:

- Existe uma relação directa entre as Condições de Trabalho e a Competitividade das Organizações, uma vez que se deu como provada a hipótese H3 - As Condições de Trabalho contribuem para o aumento da Competitividade;
- A existência e correcto funcionamento dos Serviços de SST estão directamente relacionados com a Competitividade de uma organização, na medida em que contribuem directamente para o aumento da Produtividade, através da diminuição dos Acidentes de Trabalho (provou-se a hipótese H1 - A acção dos Serviços de SST contribui para a Diminuição dos Acidentes de Trabalho) e da diminuição do Absentismo (H2 - A acção dos Serviços de SST contribui para a Diminuição do Absentismo);
- As organizações consideram os custos com a SST um investimento, o que pressupõe o aumento de uma vantagem competitiva, pois, caso contrário, não seria efectuado, ou sê-lo-ia em muito menor escala, apesar de legislado. Como tal, provou-se a hipótese H4 – Os Serviços de SST são um investimento e não um custo;
- As maiores e melhores empresas para trabalhar possuem Serviços de SST, o que revela uma aposta nos mesmos como factor de melhoria das Condições de Trabalho, por acréscimo da Produtividade e se traduzem finalmente num factor de competitividade, permitindo-lhes, também por isso, estar em elevados patamares em termos de facturação; a aposta nos Serviços Internos é uma vantagem competitiva assumida pelas mesmas, de forma que há que continuar a manter um elevado nível na formação dos THST para que a resposta dos mesmos mantenha esta vantagem;
- Face às características de algumas organizações, nomeadamente algumas as micro-organizações e os ENI, deverá haver um trabalho de forte divulgação por parte da ACT e implementação da modalidade de Trabalhador Designado e/ou Empregador, com a subjacente formação, para suprimir as lacunas em termos de Segurança no Trabalho. Quanto à Saúde no Trabalho para estas mesmas organizações, sugere-se a revisão da legislação no sentido de permitir uma maior flexibilidade, por um lado, no acesso a estes serviços e de exigir, por outro e por parte de quem os presta, um maior profissionalismo e rigor;
- Os Serviços Externos devem ser exercidos por organizações profissionais e devidamente preparadas para o efeito, actuantes de forma personalizada e perfeitamente adaptada à realidade das organizações que servem;

Este trabalho permitiu verificar, efectivamente, que nem todas as organizações, apesar de ser um requisito legal, possuem Serviços de SST. Veio também contribuir para uma visão global do tecido organizacional português e do grau de implementação das diferentes tipologias de Serviços de SST. O contacto com a sociedade civil ao mais alto nível em termos de SST possibilitou uma percepção da importância desta matéria nas organizações portuguesas. Os resultados obtidos do questionário comprovaram algumas questões até agora apenas julgadas verdadeiras e são, por outro lado, o ponto de partida para novas investigações na matéria.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neves, M. Corticeiro. (2010). *A Segurança e Saúde no Trabalho como Factor de Competitividade das Organizações*. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.

As Lesões Músculo-Esqueléticas nos Técnicos de Balneoterapia

Work-Related Musculoskeletal Disorders in Balneotherapy Practitioners

Oliveira, Ana Carla [a]; Silva, Raquel [a]; Domingues, J. Pedro [b]
[a] Termas das Caldas da Saúde, Rua das Termas nº. 754, Areias - Santo Tirso, Portugal, qualidade@caldasdasaude.pt; dasilvarachelle@gmail.com
[b] Laboratório Químico Marques Ferreira, Complexo Delphi-Bosch, Ferreiros- Braga, Portugal,

RESUMO
O presente relatório pretende analisar e estudar as lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) nos técnicos de balneoterapia de quatro estâncias termais portuguesas. O objectivo foi propor medidas preventivas e correctivas para reduzir o nível de risco de exposição a lesões. Após uma expedita avaliação de riscos ergonómicos associados às tarefas desempenhadas pelos profissionais, seleccionaram-se três delas para serem alvo do presente estudo, uma vez que estes profissionais estão expostos a um maior risco de contraírem lesões músculo-esqueléticas nos duches subaquáticos e de jacto e nas massagens, especialmente nas vichy. Para a identificação dos principais perigos nestas tarefas, os técnicos foram observados durante a execução das mesmas através de filmagens e sessões fotográficas, aplicando-se, posteriormente, dois métodos de análise ergonómica: o método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) para o duche de jacto e duche subaquático e o método Quick Exposure Check (QEC) para a massagem. A principal conclusão inerente deste estudo foi que com medidas simples como a formação dos profissionais e informação sobre posturas correctas da coluna, de reduz consideravelmente o risco de LMERT. A implementação de pausas no trabalho e a rotatividade dos técnicos vão reforçar esta medida.
Palavras-chave: *LMERT, técnicos de balneoterapia, RULA, QEC, observação directa*

ABSTRACT
A study of work-related musculoskeletal disorders (WMSD) was performed on balneotherapy technicians that work on four Portuguese Thermal Spas in order to propose preventive and corrective measures to reduce the level of risk exposure. After an expeditious evaluation of ergonomic risks related to the tasks performed by professionals, three were chosen to be the target of the study, due to its higher risk: jet shower and sub aquatic shower and massage, especially vichy massage. Films and photos were taken while watching the technicians performing the treatments techniques, in order to identify the main hazards of the tasks selected and two methods for ergonomic analysis of the job were implemented: the Rapid Upper Limb Assessment method (RULA) for the jet shower and the sub aquatic shower and the Quick Exposure Check method (QEC) for the massage. It was concluded that simple measures such as training and information about correct postures of the spine while performing the treatments and breaks/shifting of the staff reduce the risk of WMSD.
Keywords: *WMSD, balneotherapy technicians, RULA, QEC, direct analysis*

1. INTRODUÇÃO

O Técnico de Balneoterapia é um profissional qualificado para de acordo com prescrição de técnicos superiores de saúde, orientar, organizar, controlar e assegurar funções inerentes ao processo terapêutico termal nas suas diversas aplicações – prevenção, cura e reabilitação, intervindo na óptica da promoção da saúde e do bem-estar. Assim sendo, é um profissional que tem como principal instrumento de trabalho o seu próprio corpo, o qual, muitas vezes, é utilizado em situações de sobrecarga, seja pela realização inadequada de movimentos durante o trabalho com um paciente totalmente dependente, no manuseamento de equipamentos específicos de hidrobalneoterapia ou na realização de massagens e de outras técnicas (Jang et al., 2006).

Assim sendo, para estes profissionais a biomecânica corporal é mais solicitada na realização de certos movimentos dinâmicos promovendo alterações osteomusculares ao nível das articulações, tendões, sinóvias, músculos, nervos, fáscias e ligamentos, isolada ou associada, com ou sem degeneração dos tecidos, atingindo principalmente os membros superiores (dedos, mãos, punhos, antebraços e braços), coluna vertebral (cervical, dorsal e lombar) e, eventualmente, membros inferiores (Cromie et al., 2000).

O Técnico de Balneoterapia está assim exposto a vários factores de risco para o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT). As LMERT são um conjunto amplo e diversificado de patologias músculo-esqueléticas e apresentam na sua origem uma série de factores de risco de natureza ocupacional que se combinam: ergonómicos, organizacionais e psicossociais (Santos, 2009).

A biomecânica das tarefas de trabalho é um factor de natureza ergonómica que pode ter origem em: elevada repetitividade de um mesmo padrão de movimento; aplicação de força com a mão ou dedos; esforço excessivo de grupos musculares; ambiente quente e húmido; imobiliário inadequado (marquesas) que obriga a adopção de posturas incorrectas durante as massagens e postura estática prolongada. Os técnicos de Balneoterapia ao massajar solicitam músculos dos membros superiores e da coluna vertebral por vezes em posições inadequadas com o uso repetitivo e enérgico. A maior parte do esforço exercido durante a massagem é sustentada, comedida, e um tanto estática, com foco em baixa pressão para fornecer força de compressão (Jang et al., 2006).

Os factores de natureza organizacional compreendem: duração do trabalho; execução de tarefas monótonas; realização de horas extraordinárias; ritmo acelerado de trabalho; ausência das pausas em tarefas que exigem descansos periódicos e número inadequado de funcionários, levando a uma sobrecarga de trabalho (Glover et al., 2005).

Os factores de natureza psicossocial abrangem: stress em épocas de maior afluência de clientes nas termas; problemas de relacionamento pessoal e interpessoal e certos antecedentes clínicos que afectam o ritmo de trabalho do técnico (Campo et al., 2009).

Considerando a incidência e as consequências das LMERT, tais como incapacidade, quebra de produtividade e sofrimento pessoal, estas lesões são actualmente um dos problemas de saúde ocupacional mais comum na Europa, não só pelo elevado número de trabalhadores afectados, o qual apresenta tendências para aumentar, como pelas pesadas consequências económicas que delas resultam.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo decorreu nos meses de Novembro e Dezembro de 2010 e iniciou-se a partir de uma análise bibliográfica sobre as LMERT e selecção dos métodos mais adequados ao sector profissional em estudo. Após esta pesquisa, aplicou-se numa amostra de 35 técnicos de balneoterapia, funcionários de quatro termas de Portugal (Caldas da Saúde, Chaves, Caldelas e S. Jorge). A metodologia utilizada baseou-se na observação directa dos postos de trabalho, na realização de filmagens e fotografias dos técnicos a executar as suas tarefas para o cálculo dos ângulos da coluna vertebral e dos membros superiores com recurso a goniómetros e a software apropriado. Posteriormente, aplicou-se um inquérito aos técnicos de balneoterapia constituído, numa primeira parte, pelo registo dos dados antropométricos dos profissionais e, numa segunda parte, pelo questionário do método Quick Exposure Check. Para além da análise deste método, utilizou-se ainda o Rapid Upper Limb Assessment.

2.1. Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

O método RULA foi desenvolvido por Lynn McAtamney e E. Nigel Corlett da Universidade de Nottingham's Institute for Occupacional Ergonomics para avaliar a exposição dos trabalhadores a posturas, forças e actividades musculares responsáveis pelo desenvolvimento de LMERT. Este método baseia-se na observação dos membros superiores, pescoço, tronco e pernas e posterior classificação com base em posturas previamente definidas. O resultado final baseia-se num modelo aditivo da classificação desses vários factores de risco, de modo a determinar-se a prioridade de intervenção no posto de trabalho.
O método RULA apresenta ainda critérios para classificação de dois outros factores de risco: a força exercida ou carga suportada pelo operador e a repetição através da avaliação da actividade/utilização muscular.

2.2. Método Quick Exposure Check (QEC)

O método QEC foi desenvolvido pelo Robens Centre for Health Ergonomics, da Universidade de Surrey e permite avaliar a exposição aos factores de risco mais importantes para as LMERT, das quatro áreas do corpo que apresentam maior risco de sofrer estas lesões: costas, ombros/braços, mãos/punhos e pescoço. Estas são as quatro áreas mais afectadas nos técnicos de balneoterapia, razão pela qual se optou por aplica-lo. Para além desses quatro parâmetros avalia também a exposição a vibrações, condução, stress e ritmo de trabalho. Permite fazer uma avaliação pelo observador e pelo trabalhador através da aplicação de um impresso próprio, e posterior cruzamento de dados dos dois elementos.
O método define quatro níveis de exposição, baixo, moderado, elevado e muito elevado, sendo que quanto elevado, maior as interacções entre os factores de risco que devem ser identificados e reduzidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realização deste estudo encontram-se várias limitações. Uma delas foi a sazonalidade da actividade das estâncias termais com redução das suas equipas de trabalho, pelo que a amostra ficou aquém do planeado. Contudo, verificou-se uma homogeneidade nas respostas dadas pelos técnicos e nas observações realizadas, quer entre os técnicos da mesma estância termal, quer nos técnicos das diferentes termas estudadas.
Os possíveis erros passados pelo método de observação directa foram outra limitação sentida. Apesar de aplicação simples, é subjectivo e com baixa precisão, uma vez que os analistas tinham pouca experiência. O técnico de balneoterapia ao ser observado adoptou posturas mais correctas, podendo ter criado erro na análise.

3.1. Observação Directa

A partir da observação directa dos tratamentos, verificou-se que os técnicos adoptaram posturas inadequadas, principalmente na realização de duches subaquáticos e massagens que expõem os profissionais a um risco elevado de LMERT. Observou-se uma flexão acentuada da região da coluna vertebral cervical e dorsal, na ordem dos 22º e 36º, respectivamente, em alguns casos associada a uma rotação do tronco e/ou anteriorização dos ombros (figuras 1 e 2).

Figura 1 – Realização de um duche subaquático

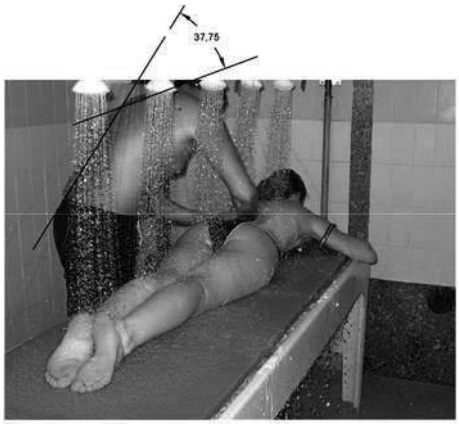


Figura 2 – Realização de uma massagem vichy

Na realização das massagens, o massagista para não flectir exageradamente a coluna vertebral, a marquesa deveria estar ao nível do grande trocânter. A altura das marquesas encontradas apresenta um valor médio de 82 cm. No entanto, a esta deverá ser adicionada a espessura do cliente. Jang (2006) refere que o técnico está sujeito a maior risco de lesão se a espessura do cliente for superior a 15 cm. O somatório destes valores corresponde aproximadamente à altura do cotovelo. O facto do somatório da altura da marquesa com a espessura do cliente ser inferior à altura do cotovelo do técnico foi factor que o obrigou a uma maior flexão da coluna vertebral.
A altura do cotovelo e outros dados antropométricos foram medidos e apresentam-se na tabela 1.

Tabela 1. Dados antropométricos da amostra

Dados	Sexo	Idade	Tempo serviço	Horas laborais/dia	IMC	Alcance Horizontal	Altura cotovelo	Absentismo
Média	F- 26 M - 7	32,5 anos	10,72 anos	7,2 h/dia	25,1	66,9 cm	101,5 cm	Sim - 8 Não - 25

Um outro aspecto observado foi o facto de os técnicos realizarem a massagem apenas de um lado da marquesa, sendo uma limitação para quem apresenta um menor alcance horizontal dos membros superiores, obrigando a uma maior contracção de toda a cadeia posterior, incidindo-se as forças ao nível da lombar.
Os técnicos com menos tempo de serviço apresentam queixas de LMERT, facto perceptível após análise do técnico a desempenhar as suas tarefas. Verificou-se que não realizam a massagem de uma forma harmoniosa, uma vez que não movimentam e não flectem os membros inferiores, obrigando o tronco e os membros superiores a suportar toda a força aplicada, realizando assim mais tensão ao nível da lombar e da cervical e, consequentemente, a sintomatologia apresentada de dor e de parestesias. Por ainda apresentarem uma diminuição da força muscular dos membros superiores, verificou-se também queixas a nível dos punhos e ombros.
No que respeita aos dados antropométricos medidos, verificou-se um maior número de queixas de LMERT no sexo feminino em tarefas que exigem mais flexão da coluna vertebral e por tempo mais prolongado, devido a uma menor capacidade do sistema músculo-esquelético na realização de determinadas tarefas, alterações hormonais e emocionais.
Relativamente ao número médio de horas de trabalho, os técnicos afirmam que em época de maior afluência de clientes o ritmo de trabalho e consequentemente o stress aumentam significativamente. O técnico nervoso, tenso, cansado ou deprimido levará à realização com muita frequência de movimentos em posturas incorrectas e se ocorrer episódios repetidos a coluna lombar fica mais susceptível a pequenas lesões levando à dor.
As solicitações músculo-esqueléticas durante a realização das tarefas diárias/profissionais, as adaptações funcionais e o repouso inadequado podem, durante os esforços físicos e/ou emocionais, desencadear dor, incapacidade funcional, sofrimento físico e psico-afectivo, levando a um aumento do número de queixas e consequentemente a faltas laborais. Contudo, este valor não é mais elevado uma vez que os técnicos, aquando da sintomatologia, auto-medicam-se e/ou realizam tratamentos termais.

3.2. Método RULA

Na avaliação da exposição do risco de contrair LMERT na execução dos duches de jacto e subaquático foram realizadas filmagens e fotografias para aplicação do método de RULA. Na figura 3 apresenta-se o resultado fotográfico obtido para o duche de jacto com respectivas avaliações goniométricas. A partir dos ângulos medidos, aplicou-se as orientações do método em estudo e obteve-se a pontuação total de 4, expressa na figura 4.

Figura 3 – Realização de um duche de jacto

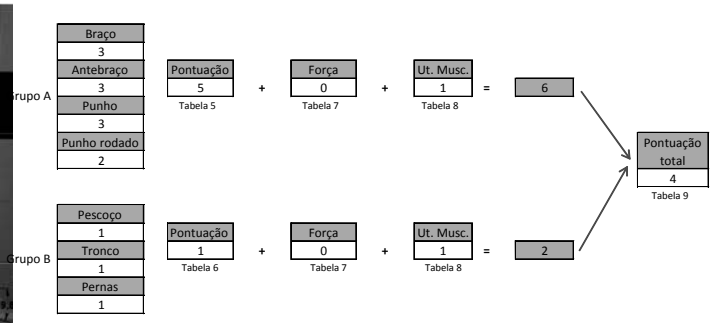


Figura 4 – Resultados obtidos segundo o método RULA para o duche de jacto

Ao grupo A (avaliação dos membros superiores) deu-se uma pontuação de 3 para o braço, tendo em conta que, ao executar o tratamento, os técnicos mantinham o braço nos 45º ou ligeiramente acima. Relativamente ao antebraço foi atribuída uma pontuação de 2, uma vez que o membro não ultrapassou os 60º. Como o braço atravessa a linha média do corpo, atribui-se mais um ponto. O punho, durante todo o tratamento, executa movimentos com amplitude superior aos 15º. De destacar que durante o tratamento, os movimentos que apresentam maior risco são a rotação do punho e a prono-supinação do cotovelo. O total do grupo A deu 5 pontos (figura 4). O grupo B (pescoço, tronco e pernas) avaliou-se com 1 ponto os três parâmetros, tendo em

conta que os técnicos mantêm a pescoço e o tronco sem inclinação. Assim, a avaliação total para este grupo foi de 1 ponto.
Aos valores obtidos para o grupo A e B adicionou-se 1 ponto pela utilização muscular, pois a postura é principalmente estática e o punho e cotovelo fazem rotação repetida mais do que quatro vezes por minuto, dando um somatório de 6 e 2, respectivamente. Projectando os valores, obtém-se o valor final de 4 pontos. Segundo as recomendações do método, é necessário realizar mais investigação, podendo ser necessário realizar alterações, o que se confirma, pois a avaliação realizada é expedita.
O mesmo procedimento foi aplicado às fotografias e filmagens do duche sub-aquático (figura 1), obtendo-se uma pontuação total de 7 (figura 5). O método RULA recomenda, para este valor, realizar investigação e alterações imediatas, pelo que a medida mais adequada será a rotatividade dos técnicos na execução desta técnica termal, uma vez que as alterações do equipamento e procedimento são de difícil implementação.

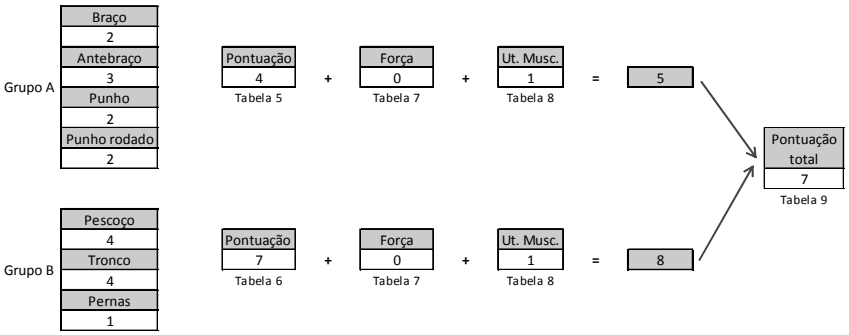


Figura 5 – Resultados obtidos segundo o método RULA para o duche subaquático.

O método RULA apresenta como limitação principal o facto de não considerar o posicionamento dos dedos, factor que é de extrema importância na avaliação dos riscos de contrair LMERT nos técnicos de balneoterapia em alguns tratamentos, como a massagem. Por essa razão, foi aplicado para o duche de jacto e subaquático, tendo-se optado pelo QEC para as massagens.
Outra limitação é que a duração das actividades não é considerada, e a repetição das mesmas é abordada superficialmente, parâmetros necessários na avaliação da massagem.

3.3. Método QEC

Da avaliação realizada pelo analista, considerou-se que durante a massagem, as costas estavam excessivamente flectidas, em rotação e inclinadas enquanto exerce frequentemente força sobre o cliente. O ombro/braço trabalha normalmente à altura da cintura ou abaixo desta, sendo o movimento deste muito frequente. No que respeita ao punho/mão, este também é utilizado com frequência (11 a 20 vezes por minuto) inclinado e desviado. A inclinação e rotação do pescoço são contínuas ao longo da massagem.
Uma das vantagens deste método foi a participação do trabalhador. Enquanto os técnicos responderam ao inquérito, foi de extrema importância a sua opinião e as sugestões dadas por quem está no terreno.
Apesar de o analista ser fixo, os trabalhares foram distintos na avaliação, contudo as respostas foram homogéneas e o resultado aqui exposto foi o consenso de todos os elementos.
Assim, a carga manuseada na massagem foi considerada leve, uma vez que não há propriamente manuseamento de carga. Mas a nível da força máxima exigida, após alguma discussão, considerou-se que foi média. O tempo de execução da tarefa é superior a 4h.
Relativamente à dificuldade sentida na realização das massagens, alguns técnicos responderam que nunca têm dificuldades, mas outros contrapuseram, referindo que por vezes sentem dificuldade, particularmente quando em época de muita afluência de clientes. Neste caso, optou-se pelo caso mais grave.
Por fim, quando se questionou, globalmente, qual a opinião do técnico sobre o seu trabalho, todos responderam que era pouco stressante. Referiram que é um trabalho que não é propriamente stressante, mas que devido às marcações e, por vezes, atrasos nos horários, se torna mais stressante.
Do exposto nos pontos anteriores, projectaram-se as respostas dadas pelo analista e pelos trabalhadores na tabela específica do método, obtendo-se um somatório que deu um nível de exposição elevado para as costas (38 pontos) e para o punho/mão (36 pontos), enquanto que o ombro/braço está exposto a um nível moderado (30 pontos), já no limite superior, e o pescoço, a um nível muito elevado de exposição a LMERT (16 pontos).
O ritmo de trabalho e o stress foram avaliados em 4 pontos, dando um risco moderado, contudo destaca-se que os técnicos referiram que este facto se verificava apenas em épocas altas.
Estes resultados significam que há várias interacções que devem ser identificadas e reduzidas, que passam pela formação e informação dos técnicos de balneoterapia para reduzir a flexão da coluna e pela adequação da altura da marquesa.
A rotatividade entre os técnicos e entre as tarefas é uma das medidas que deverão ser adoptadas, principalmente nas tarefas de massagem vichy, pois verificou-se uma sobrecarga nos técnicos que executam esta tarefa.
Sugere-se que para além de mais um elemento destacado para as tarefas, existam pausas obrigatórias para os técnicos descansarem e se alimentarem.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que com medidas simples de organização do trabalho e de poucos custos, poderá reduzir-se o nível de exposição dos trabalhadores ao risco de LMERT. Estas acções são essenciais para prevenir / controlar o surgimento de LMERT nos locais de trabalho, uma vez que a informação recolhida sobre os factores de riscos presentes no posto de trabalho permite direccionar as medidas a implementar.

A intervenção preventiva envolvendo exclusivamente o trabalhador, designadamente através de acções de formação e informação sobre a (re)aprendizagem dos gestos profissionais ou sobre acções tendentes a reduzir a susceptibilidade individual, por exemplo através do incentivo à prática do exercício físico ou até mesmo do usufruto dos serviços das Termas, aliviará as tensões musculares.

As empresas mostram-se bastante abertas à implementação das medidas sugeridas, contudo os resultados só serão visíveis a médio e longo prazo. Pelo menos, o facto de os colaboradores se sentirem auscultados e integrados no processo de melhoria, fez com que aumentasse o seu bem-estar e alertasse para as causas das más posturas.

5. AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial aos colaboradores das Termas das Caldas da Saúde, Caldelas, S. Jorge e Chaves que se prontificaram, ajudaram e se interessaram em participar voluntariamente neste trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bork, B. E., Cook, T. M., Rosecrance, J.C., Engelhardt, K.A., Thomason, M-E. J., Wauford, I. J. & Worley, R. K. (1996). Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists. *Physical Therapy*, volume 76, number 8, 827-835.

Campo, M. A., Weiser, S. & Koenig, K.L. (2009). Job Strain in Physical Therapists. *Physical Therapy*, volume 89, number 9, 946-956.

Campo, M. A., Weiser, S., Koenig, K.L. & Nordin, M. (2008). Work-related musculoskeletal disorders in physical therapists: a prospective cohort study with 1-year follow-up. *Physical Therapy*, volume 88, number 5, 608–619.

Cromie, J. E., Robertson, V.J. & Best, M. O. (2000). Work-related musculoskeletal disorders in physical therapists: prevalence, severity, risks and responses. *Physical Therapy*, volume 80, number 4, 336-351.

Cromie, J. E., Robertson, V.J. & Best, M. O. (2003). Physical therapists who claimed workers' compensation: a qualitative study. *Physical Therapy*, volume 83, number 12, 1080–1089.

Direcção Geral de Saúde (2008). *Guia de orientação para a prevenção das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho: Programa nacional contra as doenças reumáticas*. Lisboa: DGS.

Glover, W., McGregor, A., Sullivan, C. & Hague, J. (2005). Work-related musculoskeletal disorders affecting members of the Chartered Society of Physiotherapy. Physiotherapy, 91, 138–147.

Holder, N. L., Clark, H. A., DiBlasio, J. M., Hughes, C. L., Scherpf, J. W., Harding, L. & Shepard, K. F. (1999). Cause, prevalence, and response to occupational musculoskeletal injuries reported by physical therapists and physical therapy assistants. *Physical Therapy*, volume 79, number 7, 642-652.

Jang, Y., Chi, C. F., Tsauo, J. Y. & Wamg, J. (2006). Prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders in massage practioners. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 16, 425-438.

Loving, J. E. (1999). *Massage therapy: theory and practice*. Connecticut: Appleton and Lange.

Macedo, R. (2008). Estudo da prevalência de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) em médicos dentistas e proposta de um programa de ginástica laboral. Universidade do Porto, Faculdade de Desporto. Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de mestre.

Mcatamney, L. & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.

Nunes, I. (2006). Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho – guia para avaliação de risco. Dashöfer Holding Ltd. e Verlag Dashöfer.

Santos, J. (2009). Desenvolvimento de um guião de selecção de métodos para análise do risco de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT). Universidade do Minho: Faculdade de Engenharia. Tese para obtenção do grau de mestre em Engenharia Humana.

Serralheira, F. & Uva, A. (2006). Avaliação do risco de LMEMSLT: aplicação dos métodos RULA e SI. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 6, 13-36.

Serralheira, F., Lopes, F. & Uva, A. (2005). Lesões músculo-esqueléticas e trabalho: uma associação muito frequente. *Saúde e Trabalho*, 5, 59-88.

Análise ergonômica da identidade visual: um estudo de caso

Ergonomic analysis of the visual identity: a case study

Oliveira, Emilio; Freire, Luciana; Nanes, Naiany
[a] UFPE, Centro Acadêmico do Agreste,Caruaru-PE, emiliodesign@gmail.com
[b] UFPE, Centro Acadêmico do Agreste,Caruaru-PE, lucianafreire@gmail.com
[c] UFPE, Centro Acadêmico do Agreste,Caruaru-PE, naiany.nanes@msn.com

RESUMO
O campo de conhecimento da ergonomia continua evoluindo cada vez mais em razão do próprio progresso das diversas disciplinas de que se vale e em função do desenvolvimento de inúmeras experiências e aplicações práticas realizadas em várias partes do mundo, principalmente no âmbito corporativo e em especial, no design de produtos gráficos e sistemas de informação visuais. Estes estão se aperfeiçoando e ganhando novas configurações, ao mesmo tempo que se aprimoram cada vez mais os padrões da qualidade de uso, de desempenho funcional, perceptivo de conforto, de segurança, no rumo de uma eficácia global. Desta forma, o sistema de leitura e análise ergonômica tem por objetivo facilitar as atividades de concepção, desenvolvimento projetual e cognição, identificando a contribuição da aplicação da ergonomia como área tecnológica projetual e, de um modo mais amplo, intrinsecamente ligada à metodologia de design. Portanto, para qualquer projeto de ênfase visual, o processo deve ser orientado para que a falta de critérios de legibilidade não prejudiquem o sistema de transmissão da informação. Neste cenário, a idéia de identidade corporativa está relacionada ao conceito de imagem corporativa, ou seja, a visão que um indivíduo tem de uma determinada organização, do ponto de vista comunicacional. Assim, o objetivo de todo projeto de identidade corporativa é representar a identidade do interior e exterior de uma organização. Neste contexto, o presente tem por objetivo abordar aspectos técnicos de análise ergonômica na metodologia de projeto de uma identidade visual corporativa, desenvolvido pelos autores, bem como os resultados positivos em relação a fatores de cognição deste processo que contribuem para a manutenção do sistema marcário.
Palavras-chave: *Ergonomia, Design, Identidade visual*

ABSTRACT
The field of ergonomics knowledge continues to evolve, increasingly by the progress of the various disciplines that are part of it and also with the development of numerous experiments and practical applications performed in various parts of the world, especially in the enterprise and in particular, product design graphics and visual information systems. These are improving and gaining new settings at the same time that increasingly improve the quality standards of use of performance, perception of comfort, security, toward an overall effectiveness. Thus, the reading system and ergonomic analysis aimed at facilitating the activities of design, development project culture and cognition, identifying the contribution of the application of ergonomics as projetual technological area and, more broadly, inextricably linked to the design methodology. Therefore, for any project of visual emphasis, the process should be directed to the lack of criteria does not impair the legibility of the information transmission system. In this scenario, the idea of corporate identity is related to the concept of corporate image, ie the view that an individual has a given organization, from the standpoint of communication. Thus, the goal of any corporate identity program is to represent the identity of the interior and exterior of an organization. In this context, this aims to address technical aspects of ergonomics analysis methodology in the design of a corporate visual identity, developed by the authors as well as the positive factors in relation to this process of cognition that contribute to the maintenance of the system of the mark.
Keywords: *Ergonomics, Design, Visual identity*

1. INTRODUÇÃO

O campo de conhecimento da ergonomia continua evoluindo cada vez mais em razão do próprio progresso das diversas disciplinas de que se vale e em função do desenvolvimento de inúmeras experiências e aplicações práticas realizadas em várias partes do mundo, principalmente no âmbito corporativo.

No design, essas mudanças são realmente notáveis, especialmente em relação às áreas de atuação profissional, particularmente o design de produtos industriais, no design de ambientes e no design de produtos gráficos e sistemas de informação visuais. Desta forma, o sistema de leitura e análise ergonômica tem por objetivo facilitar as atividades de concepção, desenvolvimento projetual e cognição, identificando a contribuição da aplicação da ergonomia como área tecnológica projetual e, de um modo mais amplo, intrinsecamente ligada à metodologia de design. Neste contexto, o presente artigo aborda aspectos técnicos de análise ergonômica no projeto de uma identidade visual corporativa, desenvolvido pelo autor, bem como os resultados positivos em relação a fatores de cognição deste processo que contribuem para a manutenção do sistema marcário.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo utiliza-se da metodologia de pesquisa bibliográfica para o entendimento do referencial teórico do tema proposto. Neste sentido, a ergonomia, segundo Dul e Weerdmeester (1995), é uma disciplina científica que estuda as interações humanas com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Ou seja, a Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Considera-se trabalho, nesta assertiva, qualquer atividade humana, seja ela física ou cognitiva.

Ergonomia pode ser também o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas (ABERGO, 2010).

Em relação aos aspectos cognitivos do trabalho, a ergonomia cognitiva, conforme Iida (2005), ocupa-se dos processos mentais como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema. Neste aspecto há a abordagem sistêmica da ergonomia, através dos elementos que o compõe, em interação.
Iida (2005) afirma também que a ergonomia moderna estuda principalmente os sistemas nos quais há predominância dos aspectos sensoriais (percepção e processamento das informações) e de tomada de decisões. Isso envolve o processo de captação de informações (percepção), armazenamento (memória) e seu uso no trabalho (precisão).
Neste aspecto cognitivo, para ocorrer a transmissão da informação ou comunicação, é necessário haver uma fonte, um meio e um receptor. Assim, a comunicação só ocorre quando o receptor recebe e interpreta corretamente a mensagem que a fonte desejará receber. Em relação a este contexto, Cybis (2007) afirma que a ergonomia está na origem da usabilidade, pois visa proporcionar eficácia e eficiência, além do bem-estar e saúde do usuário, por meio da adaptação do trabalho ao homem. Isto significa que seu objetivo é garantir que sistemas e dispositivos estejam adaptados à maneira como o usuário pensa, comporta-se e trabalha. Neste contexto, a dificuldade no desenvolvimento de interfaces ergonômicas se deve ao fato de elas constituírem, fundamentalmente, sistemas abertos dos quais os usuários são agentes ativos. As mesmas entradas e saídas do sistema podem significar coisas diferentes para diferentes pessoas, em função do momento e dos contextos em que elas se encontram. Assim, pode-se afirmar que a experiência da interação ergonômica humano-objeto é individual e única na medida em que cada pessoa é única em seu repertório de conhecimento e expectativas.
Finalmente, Grandjean (1998) afirma que "se uma aplicação dos princípios da ergonomia ao processo de design é implementada, o resultado deve ser um produto atrativo e também amigável". Portanto, para qualquer projeto de ênfase visual, o processo deve ser orientado para que a falta de critérios de legibilidade não prejudiquem o sistema de transmissão da informação.

2.1. O sistema de identidade visual corporativa

A idéia de identidade corporativa está relacionada ao conceito de imagem corporativa, ou seja, a visão que um indivíduo tem de uma determinada organização, do ponto de vista comunicacional.
Em outras palavras, o design deve constituir-se no aspecto principal de todas as medidas e soluções corporativas dado que, por meio de sua percepção, o usuário se confronta com o produto de maneira imediata. Assim, o objetivo de todo projeto de identidade corporativa é representar a identidade do interior e exterior de uma organização. Nesta ótica, os signos são fundamentais para o processo de percepção. Perez (2004), define o signo como um símbolo que traz consigo aspectos qualitativos, sensórios, tais como na linguagem visual, por exemplo, cores, linhas, formas, textura, brilho, volumes, movimento, etc.
Assim, conforme Gomes Filho (2003), o design gráfico é constituído por signos visuais identificados em sistemas de comunicação e informação de natureza variada e se classificam em diversas categorias e tipos:

- Sistemas de comunicação social, relativos à indústria cultural, tais como jornais, livros, revistas, outdoors, embalagens e mídias digitais;
- Sistemas de orientação, no âmbito da informação e que fazem uso da sinalização visual, em ambientes internos e externos;
- Sistemas de identidade visual corporativa (SIV), a partir da visão sistêmica do desenvolvimento de marcas, símbolos, logotipos e outros elementos visuais e suas variadas aplicações, tais como material de papelaria, material gráfico promocional e institucional.

Peón (2003) define o SIV como um sistema de normatização para proporcionar unidade e identidade a todos os itens de apresentação de um dado objeto, através de seu aspecto visual. Este objeto pode ser uma empresa, um grupo ou uma instituição, bem como uma idéia, um produto ou um serviço.
A autora afirma ainda que o sistema só é formado quando possui um claro estabelecimento de elementos que o singularizem e pela repetição organizada e uniforme destes elementos. Desta forma, uma identidade visual forte leva a atenção ao objeto e, principalmente, faz com que haja uma maior pregnância. Portanto, possibilitando a memorização positiva da imagem corporativa.
Nesta mesma visão, Wollner (2003) concorda que a marca, isolada, sem o apoio de um contexto visual coerente tende a deteriorar-se em meio à desordem, ao caos.
Assim, os elementos de identidade visual normatizados por um SIV podem ser divididos desta forma:

- Primários - aqueles em que se baseiam todos os demais elementos do sistema e cuja veiculação intermitente nas aplicações é essencial para o seu funcionamento. São eles – o logotipo (a parte escrita), o símbolo (sinal gráfico) e a marca mista, na forma de assinatura visual;
- Secundários - aqueles que, embora de grande importância, têm sua utilização altamente dependente da configuração de cada aplicação, tendo por isso um grau geralmente menor de repetitividade no sistema. Além disso, os

elementos secundários na quase totalidade das vezes, derivam de componentes dos elementos primários. São eles – as cores institucionais e o alfabeto institucional.

- Acessórios, elementos cuja presença geralmente está ligada ao tipo de sistema em questão (se extenso, completo ou restrito). Neste caso são os grafismos, as normas para layouts e demais símbolos acessórios.

O sistema de identidade visual corporativa é um dos que mais se aproximam de soluções ergonômicas adequadas devido, principalmente, ao fato de que geralmente todas as soluções gráficas têm um forte comprometimento funcional, com ênfase em aspectos de cognição e legibilidade.

Tais soluções projetuais não devem deixar dúvidas nos seus stakeholders, sobre o significado dos diversos elementos que fazem parte e estruturam a identidade corporativa de uma organização, sob pena de comprometer o desempenho e eficácia de seus produtos perante o mercado consumidor.
Desta forma, Munhoz (2009) aponta que a normatização para a correta manutenção do sistema deve ser formatada em um manual de identidade visual. Portanto, este documento tem por objetivo inicial, apresentar as informações referentes à instituição, ou seja; apresentar a marca; registrar os princípios e normatizar o uso dos elementos gráficos que constituem a identidade visual; apresentar as aplicações da identidade visual nas peças desenvolvidas e conduzir o processo de produção das peças de comunicação visando a difusão da marca da organização. Ainda conforme Munhoz (2009), o manual tem em seu conteúdo, além dos componentes conceituais e informacionais, os seguintes itens que servem de parâmetros de normatização: Versões da marca; Grade de construção/modulação; Tipografia padrão; Cores institucionais; Versões cromáticas e acromáticas; Tamanho mínimo de aplicação; Área de interferência visual; e proibições. A partir da normatização de um manual de identidade visual, alguns destes itens serão analisados, a seguir, através da abordagem referente à leitura ergonômica do estudo de caso, já mencionado.

2.2. Análise ergonômica do sistema de identidade visual corporativa

A leitura ergonômica, conforme Gomes Filho (2003), é consolidada por reflexões conceituais traduzidas por análises, diagnósticos e comentários sobre os problemas típicos ergonômicos mais comumente detectados nos objetos que se observam, se constatam ou se detectam. Neste prisma, se referem, basicamente, às características de configuração física e às qualidades de uso funcionais e perceptíveis, bem como às suas eventuais interfaces recíprocas.
Assim, neste contexto, os problemas ergonômicos mais freqüentes se relacionam à não compreensão da informação (no todo ou em parte) relativa ao dimensionamento, à clareza, ao contraste figura-fundo e à localização apropriada de textos e imagens (fotos, figuras, gráficos, etc.) expressos nos projetos de comunicação visual. Gomes Filho (2003) afirma que a legibilidade é um modo de percepção ligada à recepção de uma informação e o seu reconhecimento, pela comparação armazenada na memória. Assim, a percepção de uma letra, de uma palavra ou de um sinal gráfico qualquer está ligada à identificação de suas formas e o seu reconhecimento, em comparação com um padrão armazenado na memória do indivíduo. Para efeito ergonômico, considera-se que existe uma legibilidade adequada quando a leitura de uma informação qualquer apresenta atributos de boa organização visual e correta discriminabilidade.
Neste contexto, os signos de identificação são aqueles usados tipicamente para identificar ou nomear coisas específicas, como lugares, cidades, bairros, etc., públicos ou privados e também identificar ou nomear empresas de modo geral. Para efeito deste sistema de leitura ergonômica, são necessárias quatro categorias de análise, conforme Gomes Filho (2003):

2.2.1 códigos cromáticos

A cor é considerada a parte mais emotiva do processo visual. Tem uma grande força e seu uso é vital para expressar e reforçar a informação visual. Do ponto de vista ergonômico, o partido cromático adotado para o design gráfico deve atender a determinados padrões básicos que visam contribuir para a melhor compreensão possível da leitura e decodificação ou da informação visual, tais como:

- Figura-fundo: adequação das cores empregadas, considerando um bom contraste;
- Conhecimento sobre significado e a aplicação das cores para determinadas funções como, por exemplo, as institucionais;
- Os espaços em branco (vazios) devem desempenhar papel altamente funcional nas proporções de composição, divisão e arejamento visual;
- Obediência às normas e regras estabelecidas em manuais de identidade visual.

2.2.2 códigos tipográficos

Do ponto de vista ergonômico, a escolha e especificação de uma determinada família tipográfica, assim como das próprias imagens a serem utilizadas, é de fundamental importância, independentemente do partido estético adotado para a configuração visual, valendo-se, sobretudo, para os signos funcionais. Assim, para o código tipográfico vale também o atendimento a determinadas recomendações e procedimentos ergonômicos:

- Adequação de família tipográfica de letras e caracteres convenientemente dimensionados, tendo em conta a distância relativa entre usuário e signo, para maior visibilidade e legibilidade de palavras, textos, logotipos, etc;
- Escolha adequada para a elaboração de textos em caixa alta, caixa alta e baixa ou só caixa baixa;
- Utilização, de preferência, de uma mesma família que garanta a harmonia do padrão tipográfico das informações e adequado padrão de proporção e do equilíbrio dos pesos visuais, na composição;

2.2.3 códigos morfológicos

As soluções dadas aos projetos gráficos do ponto de vista formal são determinadas sempre pela natureza e tipo de informação veiculadas pelo signo, bem como de sua categoria e função efetiva.
Fundamentalmente, a configuração formal leva em conta os princípios básicos de percepção, estrutura, organização e diagramação ou composição formal. Este código complementa os conceitos já expostos para os códigos cromático e tipográfico, a saber:

- A organização visual se dá através da harmonia, clareza e equilíbrio visual. Para isso, se faz necessário o uso eficiente dos princípios básicos de boa continuidade, fechamento, proximidade e semelhança, em função das forças de segregação e unificação da percepção da forma, postuladas pela teoria da Gestalt (GOMES FILHO, 2000);

- Utilização de conceitos e técnicas de organização da forma, tais como: contrastes, ritmo, dinamismo, passividade, simplicidade, regularidade, fragmentação, profundidade, ajuste óptico, proporção e escala, dentre outros.

2.2.4 códigos tecnológicos

O código tecnológico diz respeito às técnicas, materiais e processos de produção, reprodução e transmissão da informação visual à estrutura do signo, ao seu suporte estrutural e ao seu substrato, dentro de um conceito sistêmico de concepção do produto gráfico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto de identidade visual a ser analisado é referente à Construtora Barreto Cabó – Engenharia & Interiores, localizada em Fortaleza-CE, desenvolvido com base nos pressupostos de Wollner (2003) para os critérios de uma boa marca gráfica – diferenciação, percepção, comunicação, memorização, universalidade e permanência, foi desenvolvido o projeto da identidade visual corporativa deste estudo de caso.

Em relação à metodologia projetual, Moraes (2000) ressalta que há necessidade de contar com a ergonomia em todas as etapas do projeto, desde a delimitação do problema (através dos requisitos projetuais), passando pela delimitação do produto (seja ele de qualquer natureza), recomendações, especificações, até a avaliação. Portanto, neste projeto, os requisitos projetuais, estabelecidos no design briefing, são associados aos conceitos de modernidade, segurança, sobriedade, dinamismo, solidez e modularização. Desta forma, a assinatura visual (Fig. 1) desenvolvida está relacionada a estes conceitos através das seguintes associações:

- Linhas geométricas angulares, que denotam um conceito tridimensional (associado à atividade construtiva da engenharia e do design de interiores);
- O uso do partido acromático (preto e tons de cinza), voltado à ideia de modernidade, sobriedade e segurança;
- O fechamento perceptual da Teoria da Gestalt, em relação aos componentes do símbolo gráfico, que podem ser utilizados como fator de modularização, principalmente em contraste com áreas em branco. O contraste, conforme Dul e Weerdmeester (1995), é a diferença de brilho entre a figura e o fundo. Aumentando-se o contraste, há uma melhoria de legibilidade;
- A técnica de organização da forma, utilizada neste conceito, se refere à disposição das setas conceituais, que denotam características visuais de ritmo e dinamismo.

Figura 1 – Assinatura visual

Em relação à análise ergonômica, a marca corporativa desenvolvida pode ser analisada a partir de critérios funcionais de organização espacial e de legibilidade. Segundo o conteúdo do manual de identidade visual proposto por Munhoz (2009), a marca gráfica do estudo de caso pode ser aplicada em diferentes versões de leitura (vertical e horizontal). Além da versão vertical apresentada na figura 1, a assinatura do projeto também possibilita a aplicação na versão horizontal (Fig.2). Desta forma, em suportes ou layouts mais horizontais, há esta opção de se obter uma melhor legibilidade.

Figura 2 – Versão horizontal

Uma das formas de se obter as referências de construção e modulação da marca, também proposta por Munhoz (2009), se refere à grade de construção/modulação (Fig. 3). Com isto, há a correta organização espacial dos elementos constitutivos da marca, estabelecendo as proporções entre elas, o que configura uma correta legibilidade perceptual em qualquer mídia, software ou substrato. Neste caso, na malha quadricular de construção, a assinatura corresponde a uma modulação de nove partes verticais e oito módulos horizontais.

Figura 3 – Malha de construção

A marca gráfica do projeto foi configurada a partir de uma família tipográfica não-serifada, a Gnuolane Free, que, além de denotar aspectos de modernidade, também facilita a leitura em diversos suportes, positivos ou negativos, bem como em meios físicos ou digitais. Outra importante análise, do ponto de vista da legibilidade, é considerar a redução máxima que uma marca corporativa pode alcançar. No caso deste projeto, a assinatura visual pode ser reduzida em 1,1 cm, sem prejuízo de leitura ergonômica (Fig. 4).

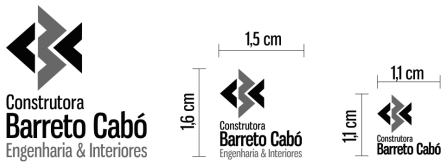


Figura 4 – Reduções máximas

No sentido de não prejudicar a legibilidade da marca gráfica, faz-se necessário determinar uma área de não-interferência que possibilite a garantia da proteção visual da assinatura original (Fig. 5). Neste caso, a dimensão X é proporcional ao componente em preto (seta) do signo gráfico.

Figura 5 – Área de não-interferência

Finalmente, em relação aos itens de normatização, para fins de maior legibilidade, deve-se apresentar, no manual de identidade visual, exemplos de situações nas quais não se deve aplicar a assinatura visual.

4. CONCLUSÕES

A função do designer é dar sentido ao produto refletindo nele os anseios e ambições de uma população ou indivíduo. Neste aspecto, o design é uma área multidisciplinar e um importante agente social na aproximação entre arte, mercado e comunicação. A relação entre a ergonomia, performance visual e design na configuração de sistemas de identidade visual são revelados ao usuário na concretização da estética adequada no produto gráfico e no sucesso da comunicação. Portanto, a capacidade da informação visual é muito mais ampla do que as outras informações transmitidas pelos outros sentidos da percepção e, em muitos casos, ela tem marcante prioridade sobre as outras. Em suma, cada vez mais se acentua sua necessidade, sobretudo, nas sociedades mais avançadas, que estão mudando da sociedade industrial para uma sociedade da informação em um cenário de extrema competitividade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cybis, W. A. *Ergonomia e usabilidade*: conhecimentos, métodos e aplicações. são paulo: novatec, 2007.
Dul, J.; Weerdmeester, B. *Ergonomia prática*. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
Gomes Filho, J. *Gestalt do objeto*: Sistema de leitura visual da forma. São Paulo: Escrituras, 2000.
_. *Ergonomia do objeto*: sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras, 2003.
Grandjean, E. *Manual de ergonomia*: adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: Bookman, 1998.
Iida, I. *Ergonomia*: Projeto e Produção. 2ª Ed. Ampliada. Edgard Blücher: São Paulo, 2005.
Moraes, A. de. *Ergonomia*: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
Munhoz, D. M. *Manual de identidade visual*: guia para construção. Rio de Janeiro: 2AB, 2009.
Peón, M. L. *Sistemas de identidade visual*. Rio de Janeiro: 2AB, 2003.
Perez, C. *Signos da marca*: expressividade e sensorialidade. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
Wollner, A. *Design visual*: 50 anos. São Paulo: Cosac & Naify, 2003.
ABERGO. O que é ergonomia. Consultada em Novembro, 2010, em
http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia

Análise da relação entre a adopção de posturas forçadas e o aparecimento de dores nos membros superiores: Estudo de caso numa indústria de calçado

Analysis of the relationship between the adoption of posture and the appearance of forced pain in upper limbs: A case study on the shoe industry

Oliveira, Romero Cardoso[a], Arezes, Pedro M.[b], Másculo, Francisco Soares[c]
[a] Universidade Federal da Paraíba, email: romero.c.oliveira@gmail.com
[b] Universidade do Minho, e-mail: parezes@dps.uminho.pt
[c] Universidade Federal da Paraíba, email: masculo@ct.ufpb.br

Resumo
O mercado de calçado brasileiro tem sido afectado pela entrada de vários fabricantes de calçados chineses, representando uma desvantagem na concorrência no sector. Para minimizar este impacto, as empresas tendem a aumentar a produtividade e o ritmo de trabalho, o que pode levar a sérias repercussões na saúde do trabalhador. Nos últimos anos as discussões sobre doenças profissionais aumentaram, pois este tipo de doença pode levar a uma incapacidade temporária ou permanente do trabalhador, trazendo consequências negativas não apenas para este, mas também para a empresa ou instituição onde o mesmo trabalha. A partir deste pressuposto, este trabalho utilizou duas ferramentas para a análise de dados das dores relatadas pelos trabalhadores e das amplitudes de movimentos forçadas realizadas por estes e, consequente, risco de desenvolvimento de lesão músculo-esquelética (LME). O Diagrama de Corlett e Manenica é uma ferramenta utilizada para captação da sensação de pontos dolorosos informados pelos entrevistados. Já para a avaliação dos postos de trabalho foi utilizado o OCRA, Occupational Repetitive Actions, que é uma ferramenta de avaliação e análise dos factores de risco associados a movimentos repetitivos de membros superiores, através do cálculo de um índice qualitativo. No final comparou-se os dados de amplitudes de movimentos exagerados de membros superiores, exercidos pelos trabalhadores com os relatos de dores em cada articulação destes membros, verificando, ou não, a relação entre as duas variáveis. A utilização do OCRA filtrou dentro do conjunto de postos observados, apenas aqueles que apresentem um alto nível de repetitividade, e que consequentemente sejam propensos a gerar LME. Os resultados mostraram que a relação entre a presença de movimentos em amplitudes exageradas e, consequentemente, a execução de posturas forçadas de membros superiores, tem relação com o aparecimento de dores nesta região corporal, e que para tal, a prevenção e pró-actividade na descrição das tarefas de trabalho são de grande importância para a melhoria deste grado de algias profissionais.
Keywords: OCRA, Diagrama de Corlett e Manenica, dor, posturas forçadas

Abstract
The shoe industry market in Brazilianhave been affected by the entry of several Chinese footwear manufacturers, representing a disadvantage in competition in the sector. To minimize this impact, companies tend to increase productivity and work rate, which can lead to serious repercussions on worker health. In recent years the discussion on occupational diseases increased, because this disease can lead to a temporary or permanent incapacity of the employee, bringing negative consequences not only for this, but also for the company or institution where the same work. From this premise, this study used two tools for data analysis of pain reported by workers and amplitudes of forced movements performed by these and, consequently, risk of musculoskeletal injury (SCI). The Diagram of Corlett and Manenica is a tool used to capture the feeling of tender points reported by respondents. As for the evaluation of jobs was used OCRA, Occupational Repetitive Actions, which is a tool for assessment and analysis of risk factors associated with repetitive movements of upper limbs, by calculating an index of quality. In the end we compared the exaggerated range of motion of the upper limbs data, held by workers with reports of pain in every joint of these members, checking whether or not the relationship between two variables. The use of OCRA filtered within the set of observed positions, only those with a high level of repeatability, and therefore are likely to generate LME.The results showed that the relationship between the presence of movements in exaggerated amplitudes and therefore the implementation of awkward postures of the upper limbs, is related to the onset of pain in this body region, and to this end, prevention and pro-activity in description of work tasks are of great importance for the reduction of these types of pain professionals.
Keywords: OCRA, Diagrama de Corlett e Manenica, dor, posturas forçadas

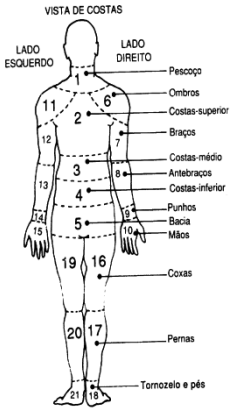
1. INTRODUÇÃO

Vários factores podem ser considerados como geradores, ou facilitadores, das LME, tais como os biomecânicos, pessoais e psicossociais. Segundo Marx &Hootegem (2007) esses factores trazem apenas parte da explicação da génese do problema e a maior parte dos aspectos em investigação permanecem inexplicados. Estes pontos relacionados com o aparecimento de LME estão resumidos principalmente nos factores produtores de stresse físicos nas estruturas corporais, porém vários factores externos podem contribuir para o aparecimento desta doença como temperaturas frias ou vibrações na execução do movimento. Assim sendo, é de extrema importância se desenvolver acções de prevenção destes factores. A pró-actividade deve ser realizada através da inclusão de pausas, alongamentos e relaxamento das estruturas exigidas para a execução da tarefa (Cheesman, 2008).

Neste sentido Jones &Kumar (2007) referem que, dado o impacto das LME, as iniciativas em saúde e segurança industrial estão agora centradas na prevenção. A procura tem-se concentrado no aprofundamento do conhecimento da relação entre as lesões e as exigências físicas do trabalho, bem como na identificação dos problemas que causam os factores de risco. A partir deste pressuposto, o objectivo deste trabalho será focado na análise da relação entre a exigência da execução de posturas forçadas durante a realização do trabalho e o relato de dores pelos trabalhadores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para a realização deste estudo foram o Diagrama de Corlett e Manenica e o OCRA. O Diagrama referido é uma ferramenta de descrição pessoal dos pontos dolorosos, ou seja, o trabalhador informa aos investigador quais as sensações dolorosas que este está sentindo no momento e qual a intensidade desta dor, de acordo com uma escala de graduação da dor, apresentada na figura 1.



1. Excelente - ótimo
2. Confortável – perfeitamente
3. Confortável – quase sempre
4. Confortável – razoavelmente

5. Aceitável – poucos inconvenientes
6. Aceitável – alguns inconvenientes
7. Desconfortável – algumas dores
8. Desconfortável – dores regulares
9. desconfortável – dores agudas
10. Péssimo – dores insurpotáveis

Figura1 – Diagrama de indicação da dor (Corlett e Manenica, 1980)

A outra ferramenta de avaliação utilizada no trabalho é o OCRA (Ochipinti, 1998), que é uma ferramenta de avaliação e análise dos factores de risco associados a movimentos repetitivos de membros superiores, através do cálculo de um índice qualitativo (Pavani, 2007; Antonio, 2003). O OCRA baseia-se na relação entre o número médio diário de acçõesefectivamente realizadas pelos membros superiores em tarefas repetitivas (ATO), e o número correspondente de acções recomendadas (ATR) (Najarkola, 2006). Ou seja, o OCRA é particularmente indicado para análise de tarefas em relação a diversos factores de risco dos membros superiores, tendo este sido aplicado em diferentes sectores de trabalho que envolvem movimentos repetitivos e / ou esforços dos membros superiores (Calvo, 2009).

Para isso, este método recorre a vários dados, tais como: postura inadequada de membros superiores, força empregada pelo operador, exposição a temperaturas elevadas, vibrações, compressões, espécies de pegas utilizadas, duração do ciclo, números de acções realizadas no ciclo, tempo de trabalho sem recuperação adequada, entre outros. Este quesitos são preenchidos pelo observador, segunda a presença ou não do factor durante pelo menos 50% do ciclo da actividade. O factor postura, que será objecto de análise da investigação, está dividido por articulações (ombro, cotovelo e punho), onde para cada articulação são descritos os movimentos em questão (figura 2). Assim sendo, e no caso de, por exemplo, o movimento ser demasiadamente repetido durante o ciclo, o avaliador irá marcá-lo, e isso implicará a utilização de um multiplicador que contribuirá para o cálculo do índice final.

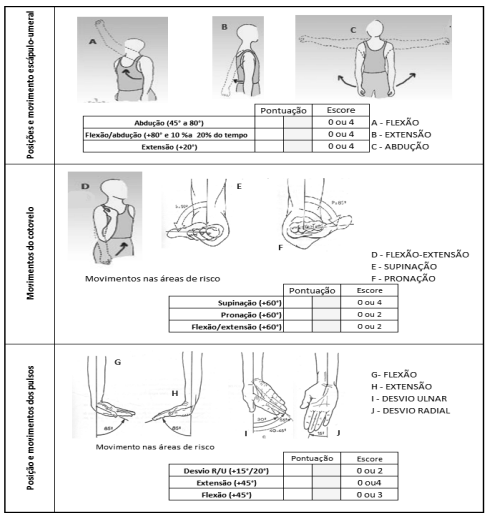


Figura 2 – Avaliação do factor postura, segundo o OCRA

Com isso se produzem os valores de acções técnicas observadas (ATO) e acções técnicas recomendadas (ATR), chegando ao índice de exposição, que é posteriormente comparado com os níveis de riscos determinados, identificando o grau de risco a que aquela actividade está exposta, sendo o valor deste índice por membro superior, direito e esquerdo (Pavani, 2007). Este índice final é o factor de filtro dos postos utilizado na investigação, ou seja, foram utilizados e processadosneste estudo os postos com, pelo menos, um dos membros superiores com o índice OCRA nas zonas de risco de desenvolvimento de LME, sabendo que o índice é aceitável para valores abaixo de 2,2, de baixo risco para valores entre 2,21 e 3,5 e de alto risco para valores acima de 3,5.

Tendo em consideração estes aspectos, a empresa seleccionada foi uma empresa Brasileira do sector industrial do calçado, onde foram analisados 121 postos de trabalho do sector produtivo da empresa, sendo aplicadas as ferramentas descritas com 1 trabalhador de cada posto de trabalho. Deste total de trabalhadores analisados 46 tiveram os índices OCRA dentro da zona de normalidade e 48 relataram dores em outras partes do corpo ou não reportaram qualquer tipo de dor, e assim não estiveram dentro dos parâmetros escolhidos para a selecção da amostra. Com base nos pressupostos referidos, 27 amostras foram escolhidas para os resultados finais do estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos critérios descritos acima, 27 postos de trabalho analisados tinham os requisitos propostos para a discussão dos resultados, já que estes foram considerados de risco segundo o índice final do OCRA, e os trabalhadores relataram dores nos membros superiores. Na tabela 1 estão descritos os resultados obtidos utilizando o diagrama de Corlett e Manenica e os índices finais da aplicação do OCRA. Estes resultados aparecem em 35 linhas já que alguns trabalhadores relataram dores em mais de uma articulação, sendo estas individualizadas na tabela.

Na tabela 1 são descritas, na segunda coluna, as articulações nas quais os trabalhadores referiram dor. Nota-se que a articulação do punho foi a região do membro superior onde mais queixas foram referidas. Dos 26 trabalhadores considerados 15 revelaram sentir dor em pelo menos um dos punhos, enquanto 11 sentiam dor nos ombros e 7 no braço. Aliado a isto, tem-se que o nível de dor relatado estava, em sua maioria, no intervalo de dor "desconfortável", apesar da média de grau de dor ter sido de 6,54, o que está entre os intervalos "aceitável e "desconfortável".

Os valores do índice final OCRA foram escolhidos como factor de corte das amostras e por isso estão todos todos acima da média, com alguns mais de 15 vezes o valor limite para um nível aceitável. Na última coluna estão descritos os movimentos em amplitudes forçadas executados em mais de 50% da tarefa que foram descritos do OCRA. Como factores de análise, a partir do objectivo do artigo, serão usados os dados da segunda e última colunas.

Assim, é possível verificar-se que a partir da análise do índice postura do OCRA, através dos movimentos exagerados exercidos pelos trabalhadores, que na articulação do ombro, dos 11 trabalhadores que referiram dor nesta região, 10 executavam movimentos forçados de ombro durante boa parte da jornada de trabalho. E sabendo que o braço, apesar de ter apenas 5% do peso corporal, provoca grandes esforços como alavanca e com os momentos de força associados, e consequentemente grande torques, sobre a articulação do ombro, forçando a contracção dos músculos desta região para contrabalançar essas forças. Por isso as recomendações ergonómicas para posicionamento de braços nos locais de trabalho, com 20° ou menos de abdução, e 25° ou menos de flexão do ombro (Hall, 2005).

Tabela1 – Dados do Diagrama de Corlett e Manenica e do OCRA

Postos de trabalho	Ponto de dor referida	Grau da dor	Índice OCRA MD	Índice OCRA ME	Movimentos Exagerados (OCRA)*
1	ombros	9	46,70	38,91	nenhum
2	punhos	9	46,70	38,91	extensão
3	punho direito	8	23,83	17,41	extensão/flexão desvio
4	ombros	5	16,84	2,18	abdução/flexão
5	ombros	4	15,96	16,90	abdução
6	braço direito	4	15,60	2,26	pronação/flexão extensão
7	ombro direito	4	10,25	10,25	flexão
8	braços	7	10,25	10,25	extensão
9	ombro esquerdo	8	9,96	1,79	flexão/abdução
10	punhos	8	9,58	8,39	extensão
11	punhos	8	7,68	6,15	extensão
12	punho esquerdo	7	5,75	5,48	extensão
13	ombros	5	5,75	1,08	flexão/abdução
14	braços	6	5,67	8,32	supinação/pronação/flexão/extensão
15	punhos	6	5,14	15,07	desvio/extensão
16	punho esquerdo	4	4,67	1,95	extensão
17	ombro esquerdo	8	4,36	24,90	flexão/abdução
18	braço esquerdo	8	4,36	24,90	pronação/supinação flexão/extensão
19	punho esquerdo	8	4,36	24,90	desvio
20	braço direito	6	4,36	24,90	pronação/flexão extensão
21	punho esquerdo	4	4,24	5,31	extensão/desvio
22	ombros	6	4,12	2,94	abdução
23	punhos	7	4,12	2,94	nenhum
24	braços	6	3,94	13,00	supinação/pronação flexão/extensão
25	braço esquerdo	7	3,88	2,54	pronação/flexão/extensão
26	punho esquerdo	6	3,84	1,54	extensão/flexão
27	ombros	5	3,35	1,13	flexão/abdução
28	braço esquerdo	9	3,35	1,13	supinação/flexão/extensão
29	ombros	7	3,30	2,64	abdução
30	punhos	6	3,30	2,64	extensão

31	punho esquerdo	9	3,19	3,72	pronação
32	punho esquerdo	6	2,49	13,45	desvio
33	punhos	3	2,33	5,24	extensão
34	ombro esquerdo	8	2,29	6,40	abdução
35	punho esquerdo	8	2,29	6,40	desvio/extensão

*os movimentos exagerados descritos na tabela são os da articulação onde o trabalhador referiu dor

Contudo,o que é possível verificar através do OCRA é que há uma execução de flexão e/ou abdução do ombro com pelo menos 45º de amplitude, forçando exageradamente este complexo de estruturas e gerando as dores sentidas pelos trabalhadores.

Já em relação aos movimentos da articulação do cotovelo, referida na tabela através das dores nos braços, vê-se que apenas 7 trabalhadores referiram dor na região, apesar desta ser a segunda articulação do corpo em nível de lesões por esforços repetitivos (Hall, 2005). Mas, mesmo com pouca incidência de dor, mostra-se na tabela que os movimentos da articulação do cotovelo são executados em amplitudes forçadas com frequência, aparecendo sempre com mais de um movimento entre flexão, extensão, pronação e supinação, o que pode influenciar na articulação do punho, uma vez que o ganho de eficiência nesta região depende do posicionamento do antebraço.

O punho, como referido na literatura, é uma das articulações mais citadas no aparecimento de LME, e nesta investigação o mesmo aconteceu, já que a maioria dos trabalhadores pesquisados referiram dor nesta articulação. Percebe-se também que o movimento mais realizado por esta articulação é a extensão, o que é explicável pois o ganho de força na mão, especificamente a preensão, assim como no cotovelo, depende do posicionamento do punho.

A maior produção de força dos músculos da articulação inter-falangeana se dá quando o punho está em desvio ulnar, seguido da hiperextensão e da flexão. A força de preensão em 40° de extensão é 3 vezes maior que em 40° de flexão. Porém esse ganho de força acarreta o ónus de aumento da tensão ou compressão das estruturas adjacentes do punho (Hamill&Knutzen, 2008).

Por isso, e por ser uma estrutura especializada para a execução de movimentos finos e precisos, a articulação do punho está sempre relacionada com dores e lesões por repetição.

Este estudo recorreu a duas ferramentas de pesquisas na procura em estabelecer a relação entre a presença de movimentos nocivos na execução da tarefa e de dor na região do membro superior onde o movimento é executado. Neste sentido, viu-se que em apenas dois trabalhadores que referiram não ter qualquer dor, não foram detectados movimentos nocivos na articulação.

4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados percebe-se que a execução de movimentos em amplitudes acima das recomendadas são constantes e visíveis, e que estes, como é perceptível, estão relacionados com a presença de dor e, consequentemente, de desenvolvimento de LME. A contribuição deste trabalho está em evidenciar que a pró-actividade e prevenção de LME são de extrema importância e possíveis de implementar nas empresas, já que os movimentos errados podem ser visualizados e corrigidos.

O membro superior é a região mais importante na execução das tarefas na área industrial, e muitas vezes associadas à exigência de força significativa ou ànecessidade de um alto grau de repetição. Tal impõe sobre estas regiões, cargas exageradas. Estas cargas são, muitas vezes, evitáveis a partir de uma modificação no plano de execução da tarefa, rotação entre tarefas, pausas para ginástica laboral, entre outras soluções plausíveis e que já podem ser encontradas em em algumas empresas.

Contudo, o aparecimento de dores está ligada a uma génese e esta tem como fonte, tipicamente, o ambiente de trabalho. A procura das etiologias das patologias relacionadas com o trabalho é o caminho para a diminuição dos casos de LME relacionados com o trabalho e este trabalho procura contribuir para esse objectivo.

5. REFERÊNCIAS

Antonio, R.L. (2003). Estudo ergonômico dos riscos de ler/dort em linha de montagem: aplicando o método OccupationalRepetitiveActions (OCRA) na Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Florianópolis. Dissertação – Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – UFSC.

Calvo, A. (2009). MusculoskeletalDisorders (MSD) Risksinforestry. A Case Study to SuggestanErgonomicAnalysis. AgriculturalEngineeringInternational: theCIGREjournal, Manuscript MES 1149, Vol. XI.

Hall, S.J. (2005) Biomecânica Básica. 4ª ed. Rio de Janeiro: GuanabaraKoogan.

Hamill, J.; Knutzen, K.M. (2008) Bases biomecânicas do movimento humano. 2ª ed. Barueri: Manole.

Jones, T.; Kumar, S. (2007). Comparisonofergonomicriskassessmentsin a repetitivehigh-risksawmilloccupation: Saw-filer. InternationalJournalof Industrial Ergonomics, v. 37, p. 744–753.

Marx, A.; Hootegem, G.V. (2007). Comparativeconfigurational case analysisofergonomic injuries. JournalofBusinessResearch, v. 60, p. 522–530.

Najarkola, M. (2006) AssessmentofRiskFactorsofUpperExtremityMusculoskeletalDisorders (UEMSDS) by OCRA MethodinRepetitiveTasks.Iranian J PublHealth, Vol. 35, No.1, pp. 68-74.

Occhipinti, E. (1998) OCRA: a conciseindex for theassessmentofexposure to repetitivemovementsoftheupperlimbs; Ergonomics; 41 (9): 1290- 1311.

Pavani, R.A. (2007). Estudo ergonômico aplicando o método OccupationalRepetitiveActions (OCRA): Uma contribuição para a gestão da saúde no trabalho.São Paulo. Dissertação – Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio-ambiente – Centro Universitário Senac.

Condições de iluminação em ambiente de escritório: influência no conforto visual

Lighting conditions in an office environment: influence on visual comfort

Pais, Aida[1], Melo, Rui Bettencourt[2]
[1] Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisboa, Portugal, aidagarciapais@gmail.com
[2] Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada, Portugal, rmelo@fmh.utl.pt

Resumo
As condições de iluminação condicionam o conforto visual, podendo provocar fadiga visual, irritabilidade ocular, dores de cabeça, dores musculares, dificuldade de concentração. Assim sendo, este estudo pretendeu identificar e avaliar a relação entre a iluminação de postos de trabalho administrativos e o conforto visual dos seus ocupantes. A amostra foi constituída no seio de 3 empresas do sector administrativo e integrou 124 indivíduos. Os instrumentos usados para recolha de dados foram um questionário e uma *checklist*, um luxímetro e uma máquina fotográfica. Para o tratamento dos dados recorremos ao SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 18, tendo-se efectuado uma análise estatística descritiva e inferencial, pela aplicação dos testes de *Kruskal-Wallis* e de comparações múltiplas. Para a medição e avaliação da iluminância e da uniformidade foram seguidas as normas europeias EN 12464-1 (2002), DIN 5035 (1990) e ISO 8995-1 (2002). Os resultados do estudo revelaram que a ocorrência de desconforto visual e da Síndrome de Visão de Computador estão relacionados com valores de iluminância abaixo dos recomendados, tanto na área da tarefa como na área da vizinhança, com a existência de brilhos e de reflexos no posto de trabalho, assim como com o tempo de trabalho em computador, sem pausas.
Palavras-chave: Iluminação, iluminância, uniformidade, conforto visual, desempenho.

Abstract
Lighting conditions affect visual comfort and can cause eyestrain, irritated eyes, headaches, muscle aches, and impaired concentration. Therefore, this study is aimed at identifying and evaluating the relationship between offices' lighting conditions and its occupant's visual comfort. The sample was gathered from three companies of the administrative sector and includes 124 individuals. Data collection relied on a questionnaire, a checklist, a light meter and a camera, and was processed with the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 18. The statistical procedure included both a descriptive and an inferential analysis and the Kruskal-Wallis test and the multiple comparisons test were applied. Illuminance and its uniformity were measured and evaluated by the following european standards: EN 12464-1 (2002), DIN 5035 (1990) and ISO 8995-1 (2002). The results reveal that visual discomfort and Computer Visual Syndrome are both related to illuminance below the recommended values (for the working area and its neighborhood), to glare and reflections, as well as to working time with the computer.
Keywords: Lighting, illuminance, uniformity, visual comfort, performance.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Anshel (2005a), a visão é a primeira forma de contacto com o mundo que nos rodeia. Dos cinco sentidos, a visão é, indiscutivelmente, aquele de que mais necessitamos para trabalhar. Mais de 80% da nossa aprendizagem é feita através da visão e, muitas vezes, só acreditamos em alguma coisa quando a conseguimos visualizar.

A sensação visual tem origem na luz visível reflectida pelos objectos que, depois de penetrar no olho, é transformada em impulsos nervosos que, por sua vez, são conduzidos ao cérebro, onde ocorre o processo de análise e interpretação.

O conforto visual está relacionado com o conjunto de condições, num determinado ambiente, que permitem o ser humano desenvolver tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão, com a máxima segurança e com o menor esforço e risco para a visão. Para além de aumentar o risco de acidente, uma má iluminação pode provocar desconforto visual, que se traduz através de sinais e sintomas como fadiga visual, visão turva, irritabilidade visual, dores de cabeça, dores musculares, *stress* e dificuldade de concentração (Lamberts *et al*, 1997; Veitch, 2001).

Segundo Grandjean (1984), a partir da segunda metade do século XX assistiu-se ao aumento dos trabalhadores do sector administrativo, bem como ao aumento do número e da variedade de espaços de escritório. O trabalho com computador tornou-se uma tarefa predominante, levando igualmente ao aumento do número de horas diárias passadas a olhar para o respectivo ecrã. Começaram a surgir assim problemas visuais relacionados com condições de iluminação e de visibilidade inadequadas às tarefas desenvolvidas, conhecidos como a Síndrome de Visão de Computador (SVC).

A SVC surge devido ao esforço visual exigido no trabalho com computador, por tempo prolongado, e caracteriza-se por um conjunto de sintomas em simultâneo, que incluem fadiga visual, dores de cabeça, visão turva, irritação e secura ocular, sensibilidade à luz, dores ao nível da coluna vertebral, visão dupla e distorção da cor (Anshel, 2005b). A origem destes sintomas está relacionada com a combinação de factores externos, como a falta de iluminação, a iluminação mal localizada, o mau posicionamento do ecrã do computador, e de factores internos, relacionados com problemas oculares pré-existentes.

Nesta perspectiva, uma iluminação adequada assume particular importância no local de trabalho para o bem-estar, a motivação e o próprio desempenho (van Bommel, 2006; Veitch et al., 2008). Uma boa iluminação compreende requisitos de quantidade e de qualidade, devendo necessariamente ser adequada à tarefa, tendo em vista o conforto e a eficiência visual do trabalhador (Boyce, 2003; Piccoli et al, 2004). Os níveis de iluminação

recomendados, de acordo com o grau de exigência visual da tarefa, estão referenciados em tabelas, constantes de documentos como as normas europeias EN 12464-1 (2002), DIN 5035 (1990) e ISO 8995-1 (2002).
Este estudo pretendeu investigar o modo pelo qual as condições de iluminação influenciam o conforto visual dos trabalhadores, em ambiente de escritório.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo envolveu a análise de 143 postos de trabalho, de 3 empresas com serviços do tipo administrativo, cuja actividade se desenvolvia em três ambientes distintos: salas, gabinetes e *open-space*.
A recolha de dados foi feita *in loco*, mediante a visita aos locais referidos. Para o efeito utilizaram-se quatro instrumentos: um questionário e uma *checklist*, especialmente desenvolvidos para este trabalho, um luxímetro e uma máquina fotográfica. O questionário, previamente validado, foi utilizado com vista à caracterização da amostra, das tarefas realizadas e do posto de trabalho, assim como para recolher dados que traduzam a percepção dos trabalhadores relativamente ao desconforto visual e respectivos sinais e sintomas. Apesar de terem sido distribuídos questionários aos trabalhadores de cada posto de trabalho analisado, só 124 os devolveram preenchidos. A *checklist* serviu de apoio na caracterização do espaço de trabalho, nomeadamente em termos de *layout*. O Luxímetro, da marca Minolta, modelo T-10, equipado com uma célula fotoeléctrica, foi utilizado para a quantificação da iluminância nos planos de trabalho, onde é desenvolvido o trabalho, e na vizinhança imediata dos mesmos, enquanto a máquina fotográfica permitiu registar imagens relevantes para o estudo.
A medição da iluminância foi efectuada durante os meses de Setembro e Outubro, em dias de céu limpo, entre as 10h00 e as 16h00, seguindo-se a metodologia usada pela Unidade do Ar e Saúde Ocupacional, do Departamento de Saúde Ambiental, do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, de Lisboa.
O nível de iluminância médio foi obtido por aplicação da equação (1), tanto na área da tarefa como na vizinhança imediata.

$$E_{médio} = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_i}{n} \qquad (1)$$

onde:
$E_{médio}$ – nível médio de iluminância (lux);
n – número total de medições efectuadas;
E_i – nível de iluminância (lux) obtido na medição i.

A uniformidade da iluminância foi determinada através da equação (2).

$$U = \frac{E_{min}}{E_{médio}} \qquad (2)$$

onde:
U – uniformidade da iluminância;
$E_{médio}$ – nível médio de iluminância (lux);
E_{min} – nível mínimo de iluminância (lux).

Para além destas duas variáveis quantitativas, analisou-se ainda um conjunto de variáveis qualitativas expressas, tanto em escala nominal como ordinal: a ocorrência dos sinais e sintomas associados ao desconforto visual e à SVC, a ocorrência de brilhos em superfícies, a ocorrência de encandeamento (directo, indirecto ou misto), o tipo de luminárias e respectiva localização e a existência e localização da luz natural.
Para o tratamento dos dados usou-se o *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 18, e efectuou-se uma análise estatística descritiva e inferencial, tendo-se aplicado os testes de *Kruskal-Wallis* e de comparações múltiplas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra é composta, maioritariamente, por mulheres (58,1%) e 29% dos trabalhadores exerce esta profissão há menos de 6 anos. A maioria dos trabalhadores é dextra (82%) e apresenta habilitações académicas de nível superior (56%).
Os trabalhadores distribuem-se maioritariamente por ambientes de escritório do tipo *open-space* (46%) e desenvolvem a sua actividade, sobretudo, em regime de trabalho fixo (86,3%), em turno diurno (90,3**%**), num horário de trabalho efectivo diário igual ou superior a 8 horas (75,8**%**).
Os dados obtidos revelam que grande parte dos trabalhadores passa mais de 5 horas a trabalhar com computador (82,2%) e que, destes, 41,1% trabalham 7 horas ou mais por dia, com computador. É possível constatar ainda que cerca de metade da amostra raramente faz pausas no trabalho com computador.
A análise de dados relativos à iluminância e respectiva uniformidade foi feita à luz das recomendações das normas ISO 8995-1 (2002) e EN 12646-1 (2001). O valor mínimo da iluminância média recomendado para as tarefas de escritório (escrita, leitura e processamento de dados) é de 500 lux, enquanto para a iluminância média da área da vizinhança das tarefas é de 300 lux. Relativamente às respectivas uniformidades, o valor recomendado para a área da tarefa não deverá ser inferior a 0,7 e para a área da vizinhança não deverá ser inferior a 0,5.
Nas tabelas 1 e 2 estão resumidos, respectivamente, os resultados obtidos em termos de iluminância e respectiva uniformidade, tanto na área da tarefa como na vizinhança imediata.

Tabela 1 – Distribuição dos valores de iluminância (lux) obtidos para a área da tarefa e área da vizinhança (n=143).

Iluminância		Percentagem
Área da tarefa	< 450 lux	34,2
	[450 – 600] lux	29,4
	> 600 lux	36,4
Área da vizinhança	< 300 lux	12,6
	[300 – 500] lux	31,5
	> 500 lux	55,9

Tabela 2 – Distribuição dos valores de uniformidade obtidos para a área da tarefa e área da vizinhança (n=143).

Uniformidade		Percentagem
Área da tarefa	< 0,7	3,7
	≥ 0,7	97,2
Área da vizinhança	< 0,5	3,7
	≥ 0,5	97,2

A maioria dos valores de iluminância média obtidos para as duas áreas são aceitáveis. No entanto, na área da tarefa, 34,2% da amostra não dispõe de luz suficiente para realizar as tarefas que lhes estão cometidas, e, em 12,6% dos postos de trabalho, os valores de iluminância da área da vizinhança são insuficientes. Relativamente à uniformidade, verifica-se que, em 97,2 % dos casos, se cumprem os requisitos mínimos.
No que concerne à ocorrência de brilhos, sombras e encandeamento, apresentam-se os resultados obtidos na tabela 3.
Verifica-se que a maior parte dos respondentes refere a ocorrência de brilhos nos respectivos postos de trabalho, mas não identifica sombras. O encandeamento indirecto foi o mais reportado pelos trabalhadores.
A frequência de ocorrência dos sintomas de desconforto visual está representada graficamente na figura 1, sendo possível verificar que a maioria dos trabalhadores nunca, ou raramente, refere situações de visão turva (44,4%) e de irritabilidade visual (41,1%), e algumas vezes refere fadiga visual (49,2%), dores de cabeça (42,7%), *stress* (52,4%), dores musculares (46,8%) e dificuldade de concentração (50,8%). Por outro lado, 31,5% dos trabalhadores refere mais do que 3 sinais e sintomas de desconforto visual em simultâneo, evidenciando SVC.

Tabela 3 – Distribuição dos relatos de ocorrência de brilhos, sombras e encandeamento pelos respondentes ao questionário (n=124).

		Percentagem
Brilhos (n=115)	Sim	76,6
	Não	23,4
Sombras (n=115)	Sim	25,0
	Não	75,0
Encandeamento (n=95)	Directo	6,3
	Indirecto	67,4
	Misto	26,3

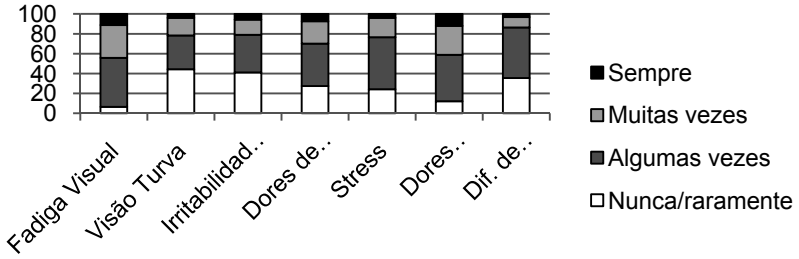


Figura 1 – Frequência de ocorrência dos sintomas de desconforto visual.

Aplicou-se o teste de *Kruskal-Wallis* no sentido de se averiguar a existência de diferenças, estatisticamente significativas, na ocorrência de sintomas de desconforto visual em função da iluminância média da área da tarefa, tendo-se verificado que tal ocorria para a fadiga visual ($p<0,05$), para a irritabilidade ocular ($p<0,05$), para as dores de cabeça ($p<0,01$) e para as dores musculares ($p<0,05$). Uma análise análoga em relação à ocorrência da SVC revelou haver diferenças estatisticamente significativas ($p<0,01$) entre as diferentes gamas de valores de iluminância média na área da tarefa. Os dados revelam haver uma maior referência destes problemas na gama inferior a 450 lux, em concordância com as normas DIN 5035 (1990), EN 12464-1 (2002) e ISO 8995 (2002).
Em relação às gamas de iluminância média na área da vizinhança, foram identificadas diferenças, estatisticamente significativas, para a ocorrência de fadiga visual ($p<0,05$), de irritabilidade visual ($p<0,05$), de dores de cabeça ($p<0,01$), de dores musculares ($p<0,01$) e de dificuldade de concentração ($p<0,05$), sendo a sua frequência superior na gama abaixo de 300 lux. O resultado foi idêntico no que respeita à ocorrência da SVC.

Constatou-se que existe uma relação, estatisticamente significativa, entre a ocorrência de brilhos e a manifestação de fadiga visual ($p<0,05$), visão turva ($p<0,01$), *stress* ($p<0,01$), dificuldade de concentração ($p<0,05$) e da Síndrome de Visão de Computador ($p<0,01$).
Como, de acordo com Anshel (2005b), estes sintomas podem ter origem em outros factores do local de trabalho, aprofundou-se a análise do trabalho desenvolvido nestes escritórios.
Verificou-se que 64,5% da amostra mantém os olhos demasiado longe do ecrã do computador (>30 cm) e 59,7% orienta a linha de visão para a zona central daquele, o que poderia contribuir para a manifestação de sintomas de desconforto visual como a fadiga visual e a irritabilidade ocular. Contudo, não foram encontradas diferenças, estatisticamente significativas, na referência a irritabilidade visual, em função da distância de visão ao ecrã do computador ($p=0,522$) e da orientação da linha de visão ($p=0,215$). No entanto, deve reforçar-se que é aconselhável que a linha de visão esteja alinhada com o topo do ecrã, de modo a que as pálpebras cubram uma maior área da córnea.
Apesar de não terem sido detectadas diferenças, estatisticamente significativas, na ocorrência da SVC em função do número de pausas efectuadas durante o trabalho com computador ($p=0,09$), o mesmo não sucedeu relativamente ao tempo de trabalho diário ($p<0,01$).
Analisaram-se ainda alguns aspectos luminotécnicos específicos dos postos de trabalho como o tipo de luz existente, as características das janelas e das luminárias, assim como a posição de ambas em relação ao plano de trabalho.
Noventa e dois por cento dos postos de trabalho analisados possui uma iluminação mista (natural e artificial) e 81,1% possui, pelo menos, uma das superfícies laterais envidraçada (excluindo as janelas). Refira-se que dos 95 trabalhadores que referenciaram a ocorrência de brilhos, 72 são abrangidos por iluminação mista e 75,2 % dos casos de encandeamento reportados ocorreram em ambientes similares. É de destacar ainda que um número significativo de postos de trabalho tem janelas atrás do plano de trabalho (27,3%) e luminárias por cima deste (43,7%). Trinta e dois por cento dos trabalhadores que referiram ocorrer brilhos e 34,7% dos que referiram encandeamentos trabalham nestas condições. Estas situações podem originar reflexos no ecrã do computador e/ou sombras no plano de trabalho, assim como brilhos nos tampos das secretárias (referenciados por 43,2% dos trabalhadores). Contudo, não se verificou existir uma relação, estatisticamente significativa, entre a posição das luminárias e a ocorrência de brilhos ($p=0,241$), ou de sombras ($p=0,232$). Já no que se refere às características das janelas, existe uma relação, estatisticamente significativa, com a ocorrência de brilhos ($p<0,01$). A posição da janela em relação ao posto de trabalho não se apresentou como um factor determinante, tanto para a ocorrência de brilhos ($p=0,109$), como de sombras ($p=0,319$).
Ainda relativamente à importância das características das luminárias, verificou-se que estas não apresentam relação, estatisticamente significativa, com a ocorrência de brilhos ($p=0,420$), mas sim com a ocorrência de encandeamento ($p<0,01$), sendo este mais frequente com luminárias de reflectores e aletas parabólicas de chapa metálica e de reflectores e aletas parabólicas de alto brilho.
Relativamente às variáveis internas que podem ter um papel relevante na manifestação de sintomas de desconforto visual, averiguou-se a prevalência de problemas oculares pré-existentes, tendo-se constatado que 29,3% dos trabalhadores tem miopia, 16,3% tem astigmatismo e 21,7% padece dos dois problemas em conjunto. O teste de *Kruskal-Wallis* revelou haver diferenças, estatisticamente significativas, na dificuldade de concentração, entre as diferentes categorias de problemas oftalmológicos ($p<0,05$), sendo esta situação mais grave nos indivíduos com presbiopia. Este distúrbio visual é causado pela perda de elasticidade do cristalino, a qual dificulta a focalização das imagens dos objectos que estão perto, assim como a concentração.

4. CONCLUSÕES

Neste estudo foi possível verificar que, em ambiente de escritório, tanto a ocorrência de sintomas de desconforto visual, como da SVC, está associada a valores de iluminância média inferiores a 500 lux, na área da tarefa, e inferiores a 300 lux, na área da vizinhança.
Contudo, demonstrou-se que o estabelecimento de uma relação entre o desconforto visual sentido pelos trabalhadores e a iluminação de um posto de trabalho administrativo não é tarefa fácil, já que existe um conjunto de factores interferentes não relacionados directamente com as variáveis que contribuem para a iluminação. É de salientar o impacto que tem a posição das fontes de luz, natural e artificial, relativamente ao posto de trabalho, na ocorrência de brilhos e, consequentemente, de encandeamentos indirectos. Não menos importantes são os problemas oculares diagnosticados aos trabalhadores na ocorrência de sintomas de fadiga visual.

5. REFERÊNCIAS

Anshel, J. (2005a). Windows to the world. In: J. Anshel (ed.), *Visual Ergonomics Handbook*, pp 1-4, Boca Raton: CRC Press.

Anshel, J. (2005b). Computer Vision Syndrome. In: J. Anshel (ed.), *Visual Ergonomics Handbook*, pp 23-36, Boca Raton: CRC Press.

Boyce, P.R. (2004). Lighting research for interiors: the beginning of the end or the end of the beginning. *Lighting Research & Technology*, 36(4), 283-294.

DIN 5035-2 (1990). Artificial lighting: recommended values for lighting parameters for indoor and outdoor workspaces. European Committee for Standardization.

EN 12464-1 (2002). Light and lighting – Lighting of work places. Part 1: Indoor work places. European Committee for Standardization.

Grandjean, E. (Ed.). (1984). *Ergonomics and health in modern offices*. London: Taylor & Francis.

ISO 8995-1 (2002). Lighting of work places - Part 1: Indoor. International Organization for Standardization.

Lamberts, R.; Pereira, F.; Dutra, L. (1997). *Eficiência energética na arquitectura*. São Paulo: PW Gráficos e Editores Associados Lda.

Piccoli, B.; Soci, G.; Zambellli, P.; Pisanello, D. (2004). Photometry in the workplace: The rationale for a new method. The Annals of Occupational Hygiene, 48(1), 29-38.

van Bommel, W.J.M. (2006). Non-visual effect of lighting and the practical meaning for lighting for work. *Applied Ergonomics*, 37(4), 461-466.

Veitch, J. (2001). Psychological processes influencing lighting quality. Journal of the Illuminating Engineering Society, 30(1), 124-140.

Veitch, J.; Newsham, G.; Boyce, P.; Jones, C. (2008). Lighting appraisal, well-being and performance in open-plan offices: A linked mechanisms approach. *Lighting Research & Technology*, 40(2), 133-151.

Reabilitação da Torre da Universidade de Coimbra: Estaleiro de construção e estaleiro pedagógico

Rehabilitation University of Coimbra Tower: Construction and educational yard

Palhinha, Paulo[a]; Serra e Silva, Luís[a]; Santos, Paulo[b]
[a] Luís Monsanto, Unipessoal Lda.,
Rua João Pinto Ribeiro, 29 – 3.º, 3000-228 Coimbra
paulopalhinha@gmail.com, luis.monsanto@sapo.pt
[b] Departamento de Engenharia Civil – Universidade de Coimbra
Rua Luís Reis Santos – Pólo II, 3030-788 Coimbra, Portugal
pfsantos@dec.uc.pt

RESUMO
A Torre da Universidade de Coimbra apresenta-se como o símbolo da instituição de ensino superior mais antiga do país e um marco inexcedível da cidade. Face à necessidade premente de obras de reabilitação desta edificação, e no âmbito da Candidatura a Património da UNESCO, foi condição imposta pelo Dono de Obra – Universidade de Coimbra – que o estaleiro, além das condições de higiene e segurança exemplares para a execução dos trabalhos, tivesse uma vertente pedagógica, potenciada, principalmente, pela realização de um conjunto significativo de visitas onde seriam acompanhados os trabalhos e as técnicas implementadas. Logo, todos os intervenientes, sobretudo os responsáveis pela segurança, tiveram que conceber um estaleiro com características que permitissem que a realização de trabalhos de restauro com uma elevada minúcia e, também, fosse adaptado à movimentação e utilização por um número significativo de pessoas sem qualquer experiência na construção. O grande volume de trabalhos de restauro estava localizado nas fachadas da torre implicando um especial enfoque nos andaimes da envolvente. Também as visitas decorreriam quase na totalidade no andaime, permitindo a observação de perto das actividades nas fachadas e deliciando os visitantes com os requintes do elemento arquitectónico. O resultado do esforço de todos os intervenientes foi um estaleiro seguro, onde não ocorreu qualquer acidente, e que agradou a todos os intervenientes e visitantes.
Palavras-chave: *construção, segurança, estaleiro de construção, estaleiro pedagógico, Torre da Universidade de Coimbra*

ABSTRACT
The Tower of the University of Coimbra is the major symbol of the oldest university in the country and a city landmark. Given the urgent need of rehabilitation works on the tower, and within the candidature to the UNESCO World Heritage, the owner – University of Coimbra – imposed the condition that the construction yard, in addition to the exemplary hygiene and safety conditions for the workers, had to be also a pedagogical site allowing the observation of the works by visitors interested in learning and see the various implemented techniques. Therefore, all the intervening people, especially those responsible for safety, had to conceive a construction yard that allowed the employees to do the rehabilitation work with high detail and also adapted for handling a significant number of guests that should visit the construction site without any experience in construction. Most of the work was located in the four facades of the tower implying a special care in the surrounding scaffolding. Besides, the scaffolding structure will be used by almost all guest, allowing a close observation of the rehabilitation work in the facades and delighting all visitors with refinement details of the architectural elements. The effort of the technical staff led to a safety construction yard where did not occurred any accidents and a work site that pleased the workers and visitors.
Keywords*: construction, safety, construction yard, educational yard, Tower of the University of Coimbra*

1. INTRODUÇÃO

A Universidade de Coimbra (UC), sediada na cidade de Coimbra, é a mais antiga instituição de ensino superior português. A UC remonta ao século seguinte ao da própria fundação da nacionalidade, dado que foi criada no século XIII, em 1290, mais especificamente a 1 de Março, quando foi assinado em Leiria, por D. Dinis, o documento *Scientiae Thesaurus Mirabilis*, que criou a própria Universidade e pediu ao Papa a confirmação. A bula do Papa Nicolau IV, datada de 9 de Agosto de 1290, reconheceu o Estudo Geral, com as faculdades de Artes, Direito Canónico, Direito Civil e Medicina.

A Torre da Universidade, classificada como Monumento Nacional em 1910, foi construída entre 1728-1733, segundo plano do arquitecto italiano Antonio Canevari, elevando-se a 34 metros, resultando num elemento arquitectónico de extrema raridade em edifícios universitários, originado pela necessidade de organizar e pautar a vida escolar num edifício nascido com outra vocação: o Paço Real da Alcáçova.

Até à data, não havia qualquer registo de intervenções na Torre, exceptuando a substituição dos 4 relógios que estão datados de 1866 e a existência de orifícios para a colocação de vigas de andaime em vários níveis da fachada. A Torre da Universidade de Coimbra necessitava, então, de uma intervenção de conservação e restauro (exterior e interior) e da criação de condições para a abertura do monumento ao público - obras inseridas no âmbito da Candidatura a Património da UNESCO. Face à importância da edificação para a sociedade, e tendo como base o princípio de que os trabalhos de restauro devem ser dados a conhecer à população, a UC, promoveu uma iniciativa sob o título genérico "No Alto da Torre". Esta iniciativa criou uma oportunidade rara para se perceber como se articulam diferentes áreas científicas envolvidas numa intervenção deste tipo, sendo concretizada, principalmente, através de um conjunto de visitas guiadas pelos próprios intervenientes do estaleiro, promovendo a apresentação e a evolução dos trabalhos desenvolvidos. Mas este pressuposto levou a que o estaleiro fosse concebido de forma a poder ser visitado por indivíduos que não estavam familiarizados a frequentar este tipo de instalações.

2. REQUISITOS

Os trabalhos previstos compreendiam a limpeza e restauro da pedra, substituição criteriosa da caixilharia e reforço das condições de segurança e iluminação. A principal intervenção seria realizada por equipas de restauro nas fachadas, sendo essencial a criação de locais de trabalho para os operários desenvolverem as actividades de grande precisão em altura, assim como, instalar um meio adequado de acesso aos diversos níveis.

Mas a estes requisitos, por si só bastante condicionadores, acresceu a necessidade de criar condições para que um grupo de visitantes, sem experiência na área da construção, pudesse circular e acompanhar os trabalhos sem serem expostos a riscos significativos. A iniciativa "No Alto da Torre" compreendeu cinco dias de visitas, enquadrados nas várias fases da empreitada, com quatro visitas diárias com um número máximo de 10 visitantes por grupo. Junto à Torre, seria montada uma exposição com informação permanente sobre a obra e informação complementar sobre o decurso dos trabalhos, servindo, também, de ponto de partida para as visitas.

Perante as exigências, o desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde revestia-se de uma importância fulcral, com especial destaque para o plano de estaleiro, o projecto de andaime, o plano de trabalhos e o plano de visitantes.

3. A PREVENÇÃO

Uma intervenção num monumento único constitui um momento singular que desperta atenção e curiosidade e que exige a conjugação de muitos saberes. À especialidade de segurança coube a criação de condições adequadas para a realização dos trabalhos e possibilitar a realização das visitas ao estaleiro. O elemento fundamental seria o andaime, com um desenvolvimento vertical de cerca de 40 metros, sendo a base para os trabalhos no exterior e visitas, permitindo o acesso aos diferentes níveis de trabalho, e mantendo sempre a necessária vertente de via de evacuação (figura 1). Como elemento imprescindível para a criação de condições de segurança para trabalhadores e visitantes, sobre ele recaíram todas as atenções de análise e ponderação sobre as suas características, nomeadamente, resistência e geometria. Com uma altura superior a 25 metros, foi requerido o cálculo estrutural do andaime e o termo de responsabilidade do técnico responsável pelo projecto.

O andaime seria montado nas quatro fachadas e montado de uma só vez, envolvendo a Torre, para reduzir o tempo de realização dos trabalhos e facilitar a amarração do andaime. O valor patrimonial do edifício acarretou a cuidados especiais na preservação dos materiais existentes, principalmente, da pedra. O andaime, não podendo ser ancorado na pedra da fachada, teve que ser projectado para funcionar como uma estrutura singular, e apenas travado contra as paredes exteriores à compressão.

Relativamente aos apoios do andaime, a dificuldade surgia nos alçados norte e poente, onde os apoios foram efectuados em coberturas existentes e pertencentes ao conjunto histórico dos Gerais, de forte pendente. Especificamente na fachada poente, o número de apoios do andaime estava reduzido a duas vigas existentes na estrutura da cobertura do edifício adjacente e que apresentavam um ângulo aproximado de 60º. O recurso a vigas de suspensão de vários tramos de andaime foi imprescindível, ficando os montantes inferiores apoiados em bases metálicas especialmente fabricadas para o efeito.

A fachada, ao apresentar um conjunto de alternâncias na verticalidade, obrigou a que uma parte significativa do andaime ficasse sem apoios inferiores, forçando o recurso a vários elementos em consola. Como o equipamento seria frequentado pelas visitas, as aberturas entre o andaime e o edifício teriam que ser reduzidos e sempre que existissem espaçamentos superiores a 20 centímetros seriam colocados guarda-corpos. Em quase todos os níveis foram montados dispositivos para abastecimento de energia e água e de drenagem de águas residuais. A envolvente vertical do andaime foi revestida com telas cénicas que garantiam a ocultação da realização das obras e a visualização do aspecto original do monumento. No topo do andaime foi montada uma cobertura em lona para desviar a água da chuva e vencer a imponderabilidade do clima.

Factor de vital importância seria o tipo e a localização das escadas de acesso, tendo que ser garantida a movimentação fácil e permitir o transporte de objectos, pois, não iriam existir meios mecânicos de movimentação de cargas, apenas, uma roldana manual. A localização das escadas teria que ser definida de forma a não originar a queda através da mesma aquando da deslocação ou realização de trabalhos na proximidade, evitando-se o recurso a dispositivos de protecção do tipo cancela ou alçapão. A solução adoptada passou pela colocação da escada paralela à plataforma do andaime, sendo o acesso directo para os patamares.

Ao nível do pavimento seria necessário que a plataforma fosse uniforme para reduzir os tropeçamentos, enquanto na vertical foram colocados dispositivos de protecção em todos os elementos salientes do tipo cápsulas de protecção, mangas plásticas ou, simplesmente, envolver com geotêxtil.

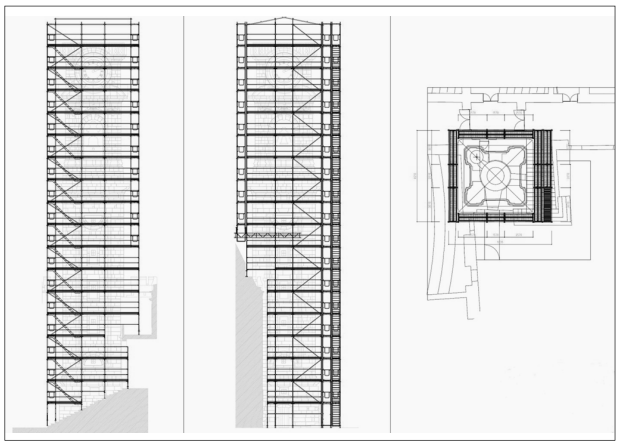


Figura 1 – Alçados nascente e sul e planta de implantação pertencentes ao projecto do andaime

Relativamente às visitas, o Dono de Obra, consciente dos riscos que as visitas iriam comportar, definiu um conjunto de pré-requisitos para os visitantes, designadamente: inscrição prévia obrigatória e rigorosamente limitada, reservada a maiores de 18 anos, com condição física e estado de saúde compatível com a subida à Torre. Era acrescentado, ainda, a obrigatoriedade do rigoroso cumprimento das condições de segurança indicadas no local pelos técnicos responsáveis pelo acompanhamento da visita.
Antes da sua realização, os intervenientes (Dono de Obra, Fiscalização, Acompanhamento Arqueológico e Coordenação de Segurança em Obra) analisavam o número e proveniência dos visitantes, os trabalhos que estavam a ser realizados, condicionalismos de segurança que existiam à data e a coordenação entre os elementos durante a visita. A Coordenação de Segurança em Obra realizava uma vistoria prévia para verificar condicionalismos de última hora e adequar a visita.
Antes da visita era ministrada uma sessão de sensibilização e informação pelos vários intervenientes, ficando a Coordenação de Segurança em Obra com as instruções de segurança, particularmente, riscos inerentes aos estaleiros de construção e especificamente a este estaleiro, condicionalismos existentes e medidas preventivas a implementar, designadamente: utilização obrigatória do capacete de protecção, não andar com vestuário ou objectos pendurados ou soltos, não andar para trás, movimentação sempre em grupo e cumprir as regras apresentadas pelos responsáveis no estaleiro. A visita era acompanhada por vários técnicos que, além da abordagem técnica, garantiam o estrito cumprimento dos requisitos de segurança.

4. OS IMPONDERÁVEIS

Aquando da inscrição na visita ao estaleiro, eram dados alguns conselhos, designadamente, a utilização de calçado confortável. Todavia, o que verificaram os intervenientes, é que a interpretação desta condição depende muito da proveniência dos visitantes. A título de exemplo, para os visitantes de origem brasileira, calçado confortável correspondia a chinelos do tipo “havaianas”. Este facto obrigou à adequação da informação, especificando-se qual o calçado que os visitantes deveriam utilizar.
A execução dos trabalhos numa torre horária, como foi exposto, acarreta um conjunto de condicionalismos, uns mais evidentes do que outros. Um dos que à partida seriam mais evidentes seria o toque dos sinos, o que acarreta um risco grave para os trabalhadores devido às eventuais lesões causadas pelo ruído no aparelho auditivo. Outro potencial risco está relacionado com os sobressaltos causados pelo som estridente, repentino e inesperado e as respectivas consequências. Esta torre continua a regular o ritmo da Universidade, designadamente, com os toques: de início e fim do período de aulas, os horários e sessões solenes da Universidade, particularmente, assinalar os doutoramentos. Durante a realização desta obra foi acordado que só seriam mantidos o toque da “cabra” (chamada para as aulas às 8h00) e o toque final das 18h00. Estes toques, ajustados com o horário de trabalho praticado na empreitada, eliminavam alguns dos riscos da mesma.
Um acontecimento veio a alterar a situação instalada: no dia 18 de Junho de 2010, lamentavelmente, morreu José Saramago por volta das 12h30. Sendo José Saramago Doutor *Honoris Causa* pela Universidade de Coimbra, havia que consagrar o momento fúnebre com o tocar os sinos a rebate. Os intervenientes do estaleiro foram imediatamente alertados, tendo sido dada ordem de evacuação do estaleiro e suspenso o acesso ao interior até ao final do toque fúnebre, incluindo dos indivíduos que se encontravam para iniciar uma visita à Torre.

5. RESULTADOS

Os resultados obtidos confirmaram um nível da segurança elevado, salientando-se que não houve qualquer acidente de trabalho com os intervenientes directos em obra, nem com qualquer dos visitantes ao estaleiro (figura 2). Acrescenta-se que os visitantes assinalavam o à vontade com que se deslocavam no estaleiro e que, de algum modo, a visita contribuiu para desmitificar a ideia pré-concebida que associa os estaleiros de construção a condições de segurança precárias.
Tendo por base uma análise puramente economicista, verifica-se que os valores do estaleiro, andaime e a protecção vertical que o envolvia – telas cénicas – representam cerca de 14% do valor da obra, sendo que unicamente o andaime representou aproximadamente 7%. Num estaleiro com um forte desenvolvimento em altura, este valor não parece excessivo, sobretudo quando estamos na presença de trabalhos de restauro com técnicas de alguma complexidade.
Numa obra tão emblemática e mediática qualquer acontecimento relacionado com a ausência de condições de segurança para os trabalhadores, ou para qualquer uma das cerca de duas centenas de visitantes, poderiam trazer consequências dificilmente ultrapassáveis para a imagem da Instituição. Este foi o princípio que serviu de base a todos os esforços na prevenção pelos intervenientes, considerando-se que todos os gastos em segurança seriam sempre um investimento para assegurar um direito fundamental como é a vida.
A obra foi visita pela Autoridade para as Condições do Trabalho que felicitou os intervenientes pelas condições de higiene e segurança existentes no estaleiro, não tendo sido efectuado qualquer reparo.

Figura 2 – Estaleiro com andaime e telas cénicas montadas e informação sobre a empreitada (na vedação e envolvente)

6. CONCLUSÕES

A empreitada de Conservação e Restauro da Torre da Universidade de Coimbra foi um exemplo paradigmático de que os desejos e as preocupações com a segurança, por parte dos intervenientes na construção, podem originar, através de concepções adequadas, objectivos racionalmente estabelecidos e integração das várias especialidades, que um estaleiro seja um local seguro, não só para os trabalhadores, como para qualquer visitante. Só a existência de uma concordância entre todos os intervenientes sobre a primazia que as condições de segurança deverão ter em relação a todas as outras exigências, pode levar à criação de locais propícios para a realização de qualquer actividade, incluindo de construção.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Projecto de Execução para a Empreitada de Conservação e Restauro da Torre da Universidade de Coimbra.

Plano de Segurança e Saúde para a Empreitada de Conservação e Restauro da Torre da Universidade de Coimbra.

Pimentel, A. F. (2007). António Canevari e a Torre da Universidade de Coimbra, Actas do VII Colóquio Luso-Brasileiro de História da Arte. Porto.

Júlio, E. Rebelo, C. & Dias-da-Costa, D. (2008). Structural assessment of the tower of the University of Coimbra by modal identification. *Engineering Structures*, 30, 3468-3477.

Licenciamento de Equipamentos Sob Pressão – Uma forma de proteger as pessoas

Licensing Under Pressure Equipment – One way to protect people paper

Patrício, Paulo
[a] CIGAR/FEUP, Rua Dr. Roberto Frias 4200-465 Porto PORTUGAL, beja@fe.up.pt

RESUMO
Os equipamentos sob pressão (ESP's) têm uma utilização generalizada, doméstica e profissional, e um elevado risco de explosão, de projecção de fragmentos e de fuga de fluidos. Nesta Comunicação será descrita a legislação aplicável aos equipamentos sob pressão e descrito os aspectos inovadores do novo Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de Julho (Regulamento de instalação, de funcionamento, de reparação e de alteração de equipamentos sob pressão). A legislação aplicável aos ESP's tem origem Nacional e Europeia, estando a capacidade de elaboração das normas jurídicas regida pelo princípio da subsidiariedade. Devido à necessidade criada pelo programa SIMPLEX, o recente Regulamento trás as seguintes melhorias: desmaterialização do processo, aparecimento da figura do deferimento tácito, necessidade de termo de responsabilidade de um técnico credenciado, reagrupamento de equipamentos, possibilidade de início de instrução de processo em qualquer DRE e possibilidade de pedidos informação prévia para instalação em fase de projecto.
Palavras-chave: Equipamentos sob pressão, SIMPLEX, PED, Licenciamento

ABSTRACT
Pressure equipment have a widespread domestic and professional use and also a high risk of explosion, spraying fragments and leak fluid. This paper will describe the legislation applicable to pressure equipment and will report the innovative aspects of the Portuguese Decree-Law No. 90/2010 of 22 July (Regulation of installation, operation, repair and alteration of pressure equipment). The law applicable to pressure equipments has National and European origin. The capacity of elaboration of legal standards is ruled by the principle of subsidiarity. Due to the need created by the SIMPLEX program, the recent Regulation brings the following improvements: the dematerialization of the process, the arrival of the figure of tacit approval, need for a statement of responsibility from certified technician, reunification of equipment, possibility of the beginning of process instruction in any local services of Ministry of Economy and the possibility of requests for previous information to installation in the design phase.
Keywords: Pressure equipment. SILMPLEX, PED, Licensing

1. INTRODUÇÃO

Equipamentos sob pressão (ESP) são todos os equipamentos que trabalham a uma pressão superior à pressão atmosférica. Estes equipamentos têm uma vasta utilização, desde a utilização doméstica, na preparação de alimentos – como a utilização de panelas de pressão ou máquinas de café expresso – até à utilização industrial – produção de vapor com caldeiras ou em conjuntos processuais como os reactores ou os autoclaves.

Quando existe um acidente com um equipamento sob pressão, este vai provocar impactos nas pessoas, no meio ambiente e nos bens, através de libertação de ondas de choque, de fragmentos e de fluídos (DOORMAAL, et al., 2005, p. 7.15).

Qual deverá ser o papel do Estado na relação entre as pessoas, a sociedade em geral e os equipamentos sob pressão? O que deverá fazer a Sociedade e o Estado para evitarem os acidentes com este tipo de equipamentos?

Tendo em conta as funções fundamentais do Estado, nomeadamente a segurança (alínea d) do Artigo 9.º, alínea c) do n.º 1º do Artigo 59.º, n.º 1 do Artigo 60.º e Artigo 66.º, todos da Constituição da República Portuguesa - CRP) e a regulação dos mercados, através da colmatação das falhas de informação, o Estado deverá assegurar a protecção das pessoas, do meio ambiente e dos bens através de criação de normas/legislação (específicas e/ou sectoriais), ou mesmo intervindo no mercado.

2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Para efeitos legais e também no decorrer desta Comunicação, serão considerados equipamentos sob pressão apenas os equipamentos que tenham pressões máximas admissíveis superiores a 0,5 bar relativo à pressão atmosférica (n.º 1 do Artigo 2.º do Decreto-Lei 211/99).

A legislação aplicável aos equipamentos sob pressão está dividida em duas partes essenciais. A primeira é relativa à colocação dos equipamentos no mercado, no espaço da União Europeia, e a segunda é sobre as condições de funcionamento em Portugal. Esta divisão da aplicação legislativa é baseada no princípio da subsidiariedade (n.ºs 1 e 3 do Artigo 5.º do Tratado da União Europeia).

2.1. Colocação no mercado europeu dos equipamentos sob pressão

A legislação relativa à colocação no mercado dos equipamentos sob pressão, é uma necessidade sentida para garantir a livre circulação. A União Europeia para evitar que os Estados Membros usassem argumentação relativa à segurança para impedir a entrada de produtos vindos de outro Pais Membro estabeleceu requisitos mínimos de segurança dos produtos. Ou seja, nenhum País Membro poderá impedir de entrar no seu território um produto que cumpra os requisitos mínimos estabelecidos nas Directivas nova abordagem (Comissão Europeia, 2000).

As directivas nova abordagem para equipamentos sob pressão são as seguintes:

a) Directiva 97/23/CE, de 29 de Maio (PED – Pressure Equipment Directive) é transportada para o direito nacional pelo Decreto-Lei 211/99, de 14 de Julho – estabelece as regras a que devem obedecer o

projecto, o fabrico e a avaliação da conformidade, a comercialização e a colocação em serviço dos equipamentos sob pressão. Esta directiva tem como objectivo defender as pessoas, os animais domésticos e os bens;

b) Directiva 2009/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Setembro revogou a Directiva 87/404/CEE do Conselho, de 25 de Junho de 1987 – transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 103/92, de 30 de Maio que define as exigências essenciais de segurança para recipientes sob pressão simples soldados, fabricados em série destinados a conter ar ou azoto e não destinados a ser submetidos a uso de uma chama;

c) Directiva 1999/36/CE, do Conselho de 29 de Abril (TPED – Transportable Pressure Equipment Directive) que é transporta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 41/2002, 28 de Fevereiro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 72-L/2003 de 14 de Abril). A directiva estabelece as regras a que devem obedecer o projecto, o fabrico, a avaliação da conformidade, a colocação no mercado, a entrada em serviço e a utilização repetida dos equipamentos sob pressão transportáveis, utilizados no transporte de mercadorias perigosas por estrada e por caminho-de-ferro;

d) Directiva 75/324/CEE (ADD – Aerosol Dispensers Directive), do Conselho de 28 de Maio, que é transposta para o direito nacional pelo (Decreto-Lei n.º 61/2010). Esta directiva estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado das embalagens aerossóis;

e) Directiva 2009/142/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de Novembro (GAD – Gas Applainces Directive) que revogou a Directiva 90/396/CEE – Aparelhos de gás.

2.2. A instalação, o funcionamento a reparação, a alteração e o abate dos equipamentos sob pressão

A instalação, o funcionamento, a reparação, a alteração e o abate dos equipamentos sob pressão é da competência dos Estados membros. Em Portugal, o primeiro diploma legal surgiu em 1884 (Decreto n.º 4272, de 16 de Maio de 1918). Actualmente está regulamentado pelo recente Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de Julho.

O Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de Julho é uma norma genérica aplicado a todos os equipamentos sob pressão, contudo para determinadas famílias de equipamentos são criadas instruções técnicas complementares – com condições de segurança específicas, através de Despachos normativos.

Actualmente estão em vigor as seguintes Instruções Técnicas Complementares (ITC's):

a) Geradores de vapor e equiparados (Despacho n.º 22 332/2001, de 30 de Outubro);
b) Reservatórios de gases de petróleo liquefeito (Despacho n.º 22 333/2001, de 30 de Outubro);
c) Reservatórios de ar comprimido (Despacho n.º 1859/2003, de 30 de Janeiro, 2003);
d) Conjuntos processuais de equipamentos sob pressão (Despacho n.º 11 551/2007, de 12 de Junho);
e) Reservatórios de gases de petróleo liquefeito com capacidade superior a 200 m3 (Despacho n.º 24260/2007, de 23 de Outubro);
f) Equipamentos sob pressão e conjuntos destinados à produção ou armazenamento de gases liquefeitos criogénicos (Despacho n.º 24261/2007, de 23 de Outubro);

Para os reservatórios transportáveis na via pública será aplicável o Regulamento Nacional do Transporte de Mercadorias Perigosas (ADR e RID) – Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de Abril que é a transposição da Directiva nº 2008/68/CE, de 24 de Setembro Abril.

3. LICENCIAMENTO DO FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS SOB PRESSÃO

3.1. Aspectos inovadores do novo Decreto-Lei 90/2010, de 22 de Julho

Por força do Programa SIMPLEX houve a necessidade de simplificar os actos administrativos, de desburocratizar, de reduzir os encargos administrativos das empresas no processo de licenciamento e para poder acompanhar as evoluções tecnológicas, o legislador promoveu a alteração da legislação em vigor, criando um conjunto de medidas de simplificação, passando pela revogação do Decreto-Lei n.º 97/2000, de 25 de Maio, terminado com a aprovação do Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de Julho e consequentemente o Regulamento de instalação, de funcionamento, de reparação e de alteração de equipamentos sob pressão (abreviadamente RIFRAESP).

Nas medidas de simplificação, de aumentar a rapidez e de redução de encargos administrativas das empresas incluídas no Decreto-Lei n.º 90/2010, constam as seguintes melhorias (passa-se a enumerar as principais):

a) Início de Licenciamento em qualquer Direcção Regional – esta medida permite ao interessado iniciar o processo de licenciamento em qualquer DRE independentemente do local onde equipamento ou proprietário se situem. Anteriormente, o requerente deveria solicitar à DRE territorialmente competente;

b) Alteração de classificação de equipamentos – passou-se pela criação de uma classificação de grupos que aproxima-se com a classificação dos grupos da Directiva PED e pela alteração de limites de exclusão. Como consequência houve um grande número de equipamentos que deixaram de ser licenciáveis, como os reservatórios de ar comprimido (RAC's) que tinham um produto da capacidade pela pressão máxima admissível igual a 3.000 bar.L e grande parte dos jet's e autoclaves usados na indústria têxtil;

c) Introdução de prazos máximos para resposta da Administração – No caso de pedido de Registo – 15 dias; no caso de Autorização prévia e Autorização de funcionamento - 45 dias; No caso da Renovação de autorização de funcionamento - 60 dias. Ultrapassados aqueles prazos há lugar a deferimento tácito, isto é, consideram-se as pretensões concedidas, conforme o consignado no n.º 1 do Artigo 108.º do Código do Procedimento Administrativo (CPA);

d) Necessidade de apresentação de um termo de responsabilidade de um Engenheiro ou Engenheiro Técnico no caso de pedido de Autorização prévia – melhoria da garantia de qualidade e da confiança dos projectos apresentados.

e) Impossibilidade de registo de equipamentos sem documentação legal necessária – aumento da segurança e da credibilidade dos dados;
f) Desmaterialização do processo – capacidade do requerente submeter os pedidos através de via Internet. Desta forma garante a facilidade e rapidez ao requerente. Esta medida está pendente da criação de sistema informático e colocação de interface no Portal da Empresa;
g) Pedido de informação prévia – possibilidade do requerente, antes de solicitar qualquer acto e com carácter gratuito, questionar a Administração sobre informações prévias na fase de projecto.

3.2. Processo de Licenciamento

De acordo com o Artigo 3.º do Regulamento de Instalação, de Funcionamento, de Reparação e de Alteração de Equipamentos Sob Pressão (RIFRAESP) do Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de Julho, os equipamentos sob pressão devem ser registados, excepto os indicados no n.º 2 do Artigo 2.º do mesmo RIFRAESP. Para o efeito, o pedido de registo do ESP's deverá ser apresentado através de requerimento a uma Direcção Regional da Economia (DRE), acompanhado com a declaração de conformidade ou o certificado de aprovação de construção. Com a aceitação do pedido, a DRE emitirá a chapa de registo, com indicação do número de registo, pressão e volume (no caso de uma tubagem será o Diâmetro), que será colocada no equipamento em questão.
Após o registo e antes da implantação do equipamento no local onde irá funcionar, deverá ser solicitada à DRE a autorização prévia de instalação (Artigo 8.º do RIFRAESP). A acompanhar o requerimento devem ser anexados (ver Anexo II do RIFRAESP), em duplicado, a memória descritiva da instalação, as medidas de prevenção, as plantas e alçados da implantação do equipamento e o termo de responsabilidade emitido por um técnico inscrito na Ordem dos Engenheiros ou Associação Nacional de Engenheiros Técnicos. A instalação deverá estar de acordo, caso seja aplicável, com condições suplementares que são descritas na instrução técnica complementar.
Antes do equipamento entrar em funcionamento, deverá ser requerida a Autorização de funcionamento (Artigo 10.º do RIFRAESP) à DRE. O requerimento deve ser acompanhado dos seguintes documentos: Boletim de verificação metrológica do manómetro, Certificado de ensaio e ajuste da(s) válvula(s) de segurança, Boletim de ensaio de pressão e Relatório da inspecção técnica. O manómetro está sujeito a verificação legal, sendo as DRE's as entidades responsáveis pela emissão dos boletins de verificação. Os outros documentos são emitidos pelos Organismos inspectores, acreditados pelo Instituto Português da Acreditação.
Durante o funcionamento do equipamento, deverão ser efectuadas manutenções e inspecções intercalares para garantir o bom estado do equipamento.
Até ao limite de 60 dias antes do termo do prazo constante do certificado da autorização de funcionamento deverá ser pedida a renovação da autorização de funcionamento (Artigo 12.º do RIFRAESP).
Quando o equipamento está parado por um período igual ou superior a um ano, deverá ser pedido o acto de suspensão (alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do RIFRAESP), e quando o equipamento seja transaccionado para sucata deverá ser pedido o cancelamento do processo (alínea c) do n.º 1 do Artigo 13.º do RIFRAESP), com a correspondente devolução da chapa de registo.
Até à entrada em vigor da portaria que fixa os valores das taxas aplica-se o disposto na Portaria n.º 1210/2001, de 20 de Outubro.
Na figura 1 é apresentada a sequência do processo de licenciamento de um ESP.

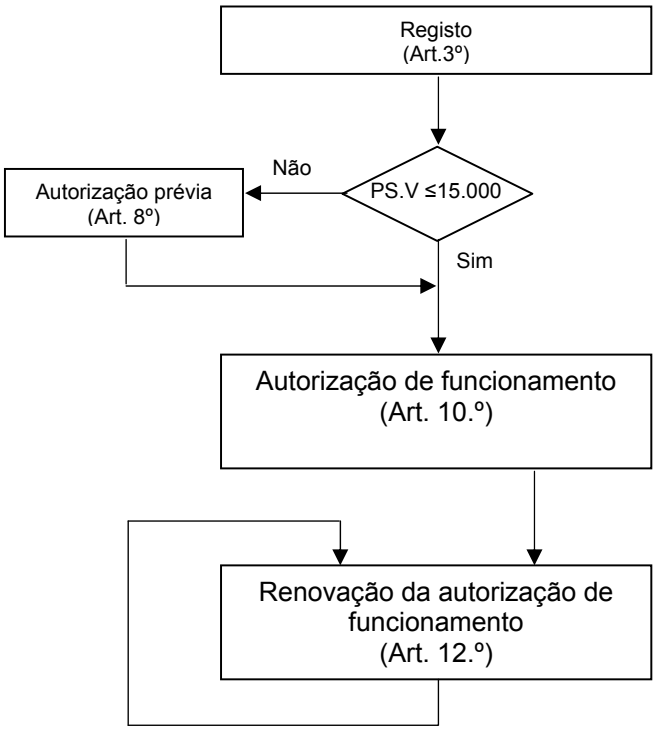


Figura 1 – Processo de Licenciamento

4. NOTAS FINAIS

Os equipamentos sob pressão (ESP's) têm uma utilização generalizada, doméstica e profissional, e um elevado risco de explosão/arrebentamento, de projecção de fragmentos e de fuga de fluídos.

Devido aos riscos inerentes à utilização dos ESP's exige-se a existência de legislação de protecção das pessoas, do ambiente e dos bens.

A União Europeia legislou, através de directivas Nova abordagem, de forma a assegurar o cumprimento, por parte dos equipamentos colocados no mercado, dos requisitos mínimos de segurança. Desta forma, a União europeia arranjou maneira de evitar embargos por razões técnicas de segurança, por parte dos Estados membros.

O Estado Português desde muito cedo, 1884, legislou sobre as condições de funcionamento dos ESP's. Com o espírito de simplificação administrativa e do acompanhamento da evolução tecnológica foi revogado o Decreto-Lei n.º 97/2000 pelo Decreto-Lei n.º 90/2010 em 22 de Julho que trouxe novidades principalmente a nível procedimental. Como norma transitória, as empresas têm um prazo de seis meses, a contar da data de entrada do regulamento, para regularizar os equipamentos isentos pela legislação anterior.

4. BIBLIOGRAFIA

Comissão Europeia. 2000. *Guide to the implementation of directives based on the New Approach and the Global Approach.* Bruxelas : s.n., 2000. pp. 8-9.

Decreto n.º 4272, de 16 de Maio de 1918. *Regulamento das caldeiras*. Diário do Governo

Decreto-Lei n.º 211/99. *Regras a que devem obedecer o projecto, o fabrico e a avaliação da conformidade, a comercializaçãoe e a colocação em serviço dos equipamentos sob pressão.* Lisboa : Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1999.

Decreto-Lei n.º 267/2002, de 26 de Novembro. s.l. : Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2002.

Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de Abril. *Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/90/CE, da Comissão, de 3 de Novembro, e a Directiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Setembro, relativa ao transporte terrestre de mercadorias perigosas*, Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2010.

Decreto-Lei n.º 90/2010. 2010. *Regulamento de Instalação, Funcionamento, Reparação e Alteração de Equipamentos Sob Pressão.* s.l. : Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2010.

Directiva 75/324/CEE, do Conselho de 28 de Maio. *Estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado das embalagens aerossóis*.

Directiva 97/23/CE, de 29 de Maio. *Regras a que devem obedecer o projecto, o fabrico e a avaliação da conformidade, a comercialização e a colocação em serviço dos equipamentos sob pressão*. Jornal Oficial da União Europeia.

Directiva 1999/36/CE, do Conselho de 29 de Abril. *Estabelece as regras a que devem obedecer o projecto, o fabrico, a avaliação da conformidade, a colocação no mercado, a entrada em serviço e a utilização repetida dos equipamentos sob pressão transportáveis, utilizados no transporte de mercadorias perigosas por estrada e por caminho-de-ferro*. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva 2009/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Setembro. *Exigências essenciais de segurança para recipientes sob pressão simples soldados, fabricados em série destinados a conter ar ou azoto e não destinados a ser submetidos a uso de uma chama*. Jornal Oficial da União Europeia.

Directiva 2009/142/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de Novembro. *Aparelhos de gás*. Jornal Oficial da União Europeia.

DOORMAAL, J. C. A. M. van e WESS, R. M. M. van. 2005. *Methods for the calculation of physical effects.* [ed.] C. J. H. van den BOSCH e R. A. P. M. WETERINGS. 2ª. s.l. : VROM, 2005. p. 7.15.

Lei Constitucional n.º 1/2005, 12 de Agosto. *Sétima revisão constitucional*, Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2002

2010/C 83/01, 30 de Março de 2010, *Versões consolidadas do Tratado da União Europeia e do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia*, Jornal Oficial da União Europeia

Impactes de acidentes com equipamentos sob pressão

Impacts of accidents with equipment under pressure

Patrício, Paulo[a]; Baptista, J. dos Santos[b]
FEUP/CIGAR, R. Roberto Frias,s/n, 4200-465 Porto PORTUGAL,, [a]beja@fe.up.pt; [b]jsbap@fe.up.pt

Resumo
Desde a revolução industrial, com o surgimento das máquinas utilizadoras de vapor sob pressão, apareceram novos riscos - as explosões das "caldeiras". Actualmente, os equipamentos sob pressão têm uma utilização abrangente, que vai desde o uso doméstico até à produção de energia (nuclear), ou à industria pesada (petroquímica). Estes equipamentos, por definição, trabalham com pressões acima da atmosférica e, consequentemente, apresentam grande quantidade de energia acumulada. Esta, quando é libertada de uma forma não controlada, pode ocasionar impactes negativos, tanto ocupacionais como ambientais. Estes, pelas repercussões generalizadas que podem tomar, exigem a tomada de medidas efectivas de prevenção e protecção das pessoas e bens. Este trabalho visa evidenciar a importância de uma correcta utilização dos equipamentos sob pressão com a apresentação das medidas de prevenção e protecção e das consequências de alguns acidentes. Não obstante existir uma grande quantidade de equipamentos sob pressão em funcionamento e estarem notificados poucos acidentes, é necessário manter o seu controlo apertado pelas consequências extremamente gravosas dos acidentes, tanto no ponto de vista das pessoas, como dos bens.
Palavras-chave: Equipamentos sob pressão, Acidentes, Explosão

ABSTRACT
Since the industrial revolution, with the advent of machinery that use steam under pressure, new risks have appeared - the explosions of "boilers". Currently, pressure equipment have utilization an broad that will from domestic use until production of energy (nuclear), or heavy industry (petrochemicals). These devices, by definition, work with pressures above atmospheric and thus have a large amount of stored energy. This, when it is released in a uncontrolled way, can cause negative impacts, both occupational and environmental. Those impacts, by the widespread repercussions that may take, require effective measures to prevent and protect people and property. This paper aims to highlight the importance of a correct utilization of pressure equipment, with the presentation of measures of prevention and protection and the consequences of some accidents. Nevertheless the existence of a lot of pressure equipment in operation and being reported few accidents, it is necessary to maintain its tight control, by the extremely hazardous consequences of those accidents, both in terms of people as property.
Keywords*:* Pressure equipment, Accidents, Explosion

1. INTRODUÇÃO

De um pondo de vista legal, são considerados sob pressão, todos os equipamentos e conjuntos sujeitos a uma pressão máxima admissível (PS) 0,5 bar acima da pressão atmosférica (Decreto-Lei n.º 211/99, n.º 1 do Artigo 2.º). Tais equipamentos são utilizados em várias situações, desde o uso doméstico (panela de pressão ou cafeteira), uso recreativo (garrafas de ar comprimido para mergulho ou compressores para enchimento de bolas de futebol) até ao uso industrial (desde a produção de energia até à cozedura de alimentos).
Conforme o tipo de equipamento, existem riscos específicos associados. As situações mais vulgares são a explosão simples, com projecção de água, de fragmentos metálicos e de outros materiais que podem causar danos nas estruturas e ferimentos graves, e até a morte, de pessoas que se encontrem nas proximidades. Neste caso mais elementar, não há o risco de incêndio nem de intoxicação pelos gases libertados.
Existem, no entanto, equipamentos como, por exemplo, as garrafas de gás propano ou os reservatórios de GPL (Gases de petróleo liquefeitos) que para além dos danos anteriormente mencionados, podem dar origem a incêndios. Subindo na escala do risco, vêm os reservatórios de fluidos perigosos, tóxicos (MIC ou amoníaco) ou radiação nuclear, cuja explosão ou simples descarga, pode dar origem a catástrofes como a de Bhopal em 1984 ou Chernobyl em 1986.

2. CARACTERIZAÇÃO DO RISCO

O risco intrínseco e mais gravoso inerente aos equipamentos sob pressão é o de explosão. Este pode ser de origem física, por cedência do material ou dos dispositivos de segurança, ou química, por reacção altamente exotérmica e não controlada.
A quantificação do risco de explosão é baseado no cálculo da energia armazenada, no tipo de uso do equipamento e no(s) fluido(s) que contém.

Energia armazenada

A energia armazenada pelo gás/vapor, equivale à acumulada na passagem do fluido da pressão atmosférica para a pressão de trabalho. O cálculo pode ser efectuado através da energia libertada por um gás ideal comprimido, e pode ser calculada através da seguinte equação (Brode, 1959 pp. 217-229).

$$E = \frac{(p_1 - p_a) \times V}{\gamma_1 - 1} \qquad (1)$$

onde:

p_1 – pressão do equipamento;
p_a – pressão atmosférica;
V – volume;
γ_1 – relação da constante de pressão com o calor específico de um gás num volume constante.

Para poder mostrar a perigosidade dos sistemas pressurizados considere-se o exemplo da energia acumulada num simples pneu de uma máquina de terraplanagem. Esta é suficiente para elevar um veículo de 1.360 kg a uma altura de 26 metros (RIBEIRO, 1999 p. 11).

Tipo de equipamento

Verifica-se através da Tabela 1 que a probabilidade de ocorrência de falhas nos equipamentos varia de acordo com o modo de funcionamento. Pode-se inferir que os equipamentos que apresentam maiores riscos são os geradores de calor.

Tabela 1 – Taxa de falhas conforme tipo de equipamento

Tipo de Equipamentos	Taxa de falhas (Falhas/Ano)
Equipamentos sob pressão, em processo	$2{,}7 \times 10^{-3}$
Reservatórios (armazenagem) sob pressão	$1{,}8 \times 10^{-3}$
Permutadores de calor	$1{,}7 \times 10^{-3}$
Geradores de calor	$\mathbf{405 \times 10^{-3}}$
Reservatórios de alta temperatura, excepto os geradores de calor	$7{,}4 \times 10^{-3}$
Reservatório a baixa temperatura	$1{,}5 \times 10^{-3}$

(LEES, 1996 p. 12.97)

Fluido a conter

Conforme o tipo de fluido que estiver contido no recipiente, este terá comportamento diferente e consequentemente uma forma de resistir às solicitações, também diferente.

Para fluidos do tipo compressíveis, gases e vapores, a possibilidade da energia ser acumulada é muito maior do que em fluidos não compressíveis. Logo, as exigências de resistência serão maiores para equipamentos que contenham aquele tipo de fluidos.

Os equipamentos em que o conteúdo são fluidos corrosivos, oxidantes, com partículas ou com temperaturas diferentes das ambientais têm um risco de ruptura maior que os que contêm fluidos inertes. Isto deve-se ao ataque aos elementos resistentes, através de fenómenos químicos ou físicos com a consequente diminuição da resistência mecânica. Para evitar este fenómeno é necessário projectar os elementos resistentes com sobre espessuras e os que estão em contacto directo com o fluido com películas protectoras.

2.2. Fuga de fluido

Conforme o tipo de fluido, as características do risco variam. Desde o impacto de uma pequena fuga de um gás não reactivo, como o ar ou azoto comprimidos, em que existe a fraca probabilidade de penetrar na pele, até aos grandes impactes com a libertação de fluidos muito perigosos e em grandes escala, como os que podem ocorrer com agentes químicos ou centrais nucleares.

Em termos de abrangência, as fugas podem ter um impacto apenas a nível da organização, como, por exemplo, a projecção, em pequena escala, de produtos químicos nocivos sobre pessoas, ambiente ou património. Ou, mais alargado numa escala geográfica e/ou de número de intervenientes como aconteceu nos acidentes de Bhopal e de Chernobyl.

Em termos ambientais as fugas podem contaminar a atmosfera, as águas ou os solos, numa escala que pode variar desde a pequena fuga de óleo até a derrames de hidrocarbonetos no mar, em sistemas hidrográficos ou em aquíferos.

3. CAUSAS DE ACIDENTES

No que concerne a explosões de reservatórios, há essencialmente duas causas: Pressão no interior do equipamento superior à pressão projectada ou diminuição da resistência da secção resistente para valores abaixo da resistência cálculada (Doormaal, et al., 2005 p. 7.16).

O aumento da pressão no interior do equipamento pode também, por sua vez, ter várias causas, como por exemplo temperatura exterior do equipamento ser maior à de projecto; ligação a montante a um pressão superior à de projecto; obstrução da saída; reacções químicas e processo descontrolado.

Por sua vez, a diminuição de secção resistente pode ser provocada por deficiência de projecto, defeitos de construção, má condução ou má manutenção.

4. MEDIDAS DE PREVENÇÃO

A prevenção dos acidentes neste tipo de equipamentos deve efectuar-se em todas as fases da sua vida útil, desde a concepção, passando pela construção, utilização e manutenção até ao abate.

Em todas estas fases existem elementos comuns que necessariamente têm que estar presentes, como pessoal qualificado; monitorização e controlo da condução; dispositivos de segurança em bom estado, manutenção adequada e inspecção.

4.1. Concepção/Projecto

Para além dos requisitos funcionais, a concepção/projecto é baseada nos códigos de projecto específicos (Ex.: ASME, AD, Codap, BSI, EN, …).

De forma geral a concepção/projecto de construção dos equipamentos tem em conta os seguintes factores: como pressão interna e externa, temperaturas ambiente e de serviço, margens de segurança, cargas estáticas e dinâmicas, ductilidade da estrutura dos materiais nas escalas macro e micro, resistência à fadiga, à corrosão e à erosão, localização das tensões, transição de espessuras, reforços nas aberturas, soldaduras, pressão, tipo de

juntas, calculo dos apoios tendo em atenção as cargas estáticas e dinâmicas bem como a existência de equipamentos de segurança adequados como válvulas de segurança, discos de ruptura, manómetros, pressóstatos, indicadores de nível, vacuómetros, entre outros (HARVEY, 1991 p. 1).

4.2. Construção

A construção deverá ter um controlo de qualidade exaustivo conforme o recomendado no Anexo III do Decreto-Lei n.º 211/99, ou seja, um controlo da qualidade dos materiais, através de boletins de ensaio e/ou ensaios de recepção, controlo de qualidade durante a fabricação, através da utilização de procedimentos, equipamentos e pessoas qualificadas (ex. soldadores e inspectores de ensaios não destrutivos END's) e um controlo final apertado (ex. medições de dimensões e de espessuras, controlo de fissuras, controlo das soldaduras, prova de pressão).

4.3. Dispositivos/órgãos de segurança

Se em algum caso não for possível manter os parâmetros de controlo do processo (ex. pressão e temperatura) e não existir outra maneira de evitar a ruptura do equipamento, devem existir os dispositivos necessários à despressurização dos recipientes, para valores pré definidos de descarga.

As válvulas de segurança são dispositivos de dissipação, controlada, de pressão. As válvulas deverão ter uma capacidade de vazamento sempre igual ou superior à capacidade do equipamento a montante bem como sobre pressões por causas externas. Estas podem ser classificadas conforme o seu princípio de funcionamento: válvula de peso, válvula de mola e válvula contra-peso. As válvulas de peso devido à sua pouca eficácia não são utilizadas nestes equipamentos.

Existe uma divergência relativamente a eficácia da acção das válvulas. Por um lado nos Estados Unidos da América através da ASME só é possível o uso de válvulas de mola enquanto na Europa já é recomendável o uso de válvulas de contra-peso. Isto é devido a considerar-se que as válvulas de mola têm grande probabilidade de ficarem "coladas". A colocação das saídas das válvulas de segurança deverá ser de tal modo que não haja risco de contacto do vapor com as pessoas ou bens.

Outros dispositivos de protecção que podem substituir as válvulas de segurança são os discos de ruptura e os pinos de ruptura. Estes dispositivos têm uma particularidade, ou seja, obrigam a que o responsável da instalação a encontrar e eliminar a causa da ruptura da sobrepressão. Os discos de ruptura também podem ter como função a protecção das válvulas quando estão colocados a montante da válvula evitando que estas estejam em contacto directo com produtos corrosivos.

Para o controlo da temperatura podemos ter termómetros, termopares e fusíveis.

Para a medição e monitorização da pressão dentro dos geradores utilizam-se os manómetros. Estes equipamentos devem ser aferidos regularmente, para garantia das suas medições. A garantia das medições em Portugal, com este tipo de equipamentos, está acautelada através do regulamento de controlo metrológico.

Outra forma de controlar e monitorizar a pressão e outros parâmetros, nos geradores de vapor, é através de limitadores (sistemas de controladores, transdutores, pressóstatos e actuadores).

De forma a dissipar a energia criada, por uma explosão não controlada dentro da câmara de combustão, haverá um dispositivo que irá permitir a saída controlada dos gases de dentro do equipamento sem por em perigo de ruptura deste. A este dispositivo chama-se portas de explosão. Recomenda-se que estas portas estejam situadas na primeira passagem dos gases.

Nas instalações onde está situado o gerador deverão existir meios de extinção de forma a ser possível o combate a um possível incêndio que poderia por em risco o equipamento.

4.4. Utilização

A utilização dos equipamentos sob pressão deverá estar dentro dos parâmetros indicados no projecto e deverá ser efectuada por pessoal qualificado.

Devido à sua perigosidade, estes equipamentos deverão estar inacessíveis a pessoas não autorizadas e deverão estar localizados a distâncias de segurança, que minorem as consequências do possível acidente.

4.5. Manutenção

Qualquer acto de manutenção deverá ser realizado por pessoal qualificado e com conhecimentos específicos do equipamento em questão.

As alterações do equipamento deverão estar de acordo com o código de construção e sujeitas à inspecção adequada antes do mesmo ser colocado novamente em funcionamento.

A manutenção é indicada pelo fabricante, havendo uma manutenção preventiva e também curativa.

Em Portugal a periodicidade das inspecções é definida pelas entidades licenciadoras e realizadas por entidades inspectoras. Estas inspecções são definidas pelo (Decreto-Lei n.º 90/2010) e pela correspondente ITC (Instrução Técnica Complementar) (Despacho n.º 22332/2001) para os geradores de calor.

Para ser autorizado o funcionamento da instalação deverá ser efectuadas as seguintes acções "… inspecção técnica e de uma prova de pressão, ambas a efectuar por um organismo de inspecção, e, eventualmente uma vistoria a realizar pela DRE …".

Ao fim de 5 anos de funcionamento é necessário renovar as acções indicadas anteriormente (Decreto-Lei n.º 90/2010, n.º 1 do Artigo 11.º).

Durante o funcionamento deveram ser feitas inspecções intercalares (geralmente a meio do período de inspecções periódicas).

4.6. Abate

Também aqui será necessário ter cuidado com o final da vida útil do equipamento de forma a evitar que a sucata proveniente do abate gere acidentes (ex. colocação de garrafas em fornos) ou contaminação ambiental (derrames óleos ou libertação de CFC's na atmosfera).

5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Não podendo evitar o acidente, explosão, projecções de fragmentos ou fugas, ter-se-á que minorar as suas consequências. Para o efeito será necessário aplicar medidas de mitigação. Estas medidas baseiam-se em três grupos fundamentais: Afastamento do homem (distância de segurança, comando à distância, caminhos de evacuação e acesso restrito), Redução da energia libertada (barreiras de segurança, criação de zonas frágeis, …), Evitar efeitos cruzados e/ou sinergéticos (Efeito de dominó – conceito da directiva Seveso - e controlo de fugas através de bacias de retenção).

6. ACIDENTES COM EQUIPAMENTOS SOB PRESSÃO

No sentido de evidenciar a importância que o problema dos acidentes com equipamentos sob pressão têm, que vai desde um impacte de carácter regional como é o conhecido caso de Bhopal até aos simples recuperadores de calor domésticos, são apresentados de seguida, a título de exemplo, uma série de casos reais, ocorridos em Portugal nos últimos anos.

Caso 1 – Fuga de Isocianato de metilo (Caso Bhopal)

Na noite de 2 para 3 de Dezembro de 1984, libertou-se uma nuvem de isocianato de metilo, cerca de 42.000 kg, sobre a cidade indiana de Bhopal com uma população estimada de 800.000 habitantes. A origem da fuga foi a fábrica de pesticidas, da Union Carbide, que passava, na altura, por uma crise financeira. Como consequência da fuga morreram aproximadamente 2.300 pessoas e 200.000 foram intoxicadas (não existem valores unanimemente aceites). A empresa e o Estado Indiano chegaram a um acordo de US$ 470 milhões para indemnização. O valor ficou muito abaixo do valor real para ressarcir a população afectada. Da análise do acidente verificou-se que houve um acumular de falhas nos equipamentos (nos controladores e nos equipamentos de protecção) e violações de regras de segurança. Tal deveu-se à diminuição das actividades de manutenção e utilização de mão-de-obra com deficiente qualificação o que, por sua vez, se deveu à crise financeira pela qual a empresa estava a passar.

Caso 2 – Explosão de gerador de vapor (Caldeira)

No início da manhã de 2006 explode um gerador de calor, de uma empresa corticeira, no arranque do funcionamento. Como consequência morre, no momento, o fogueiro e, posteriormente, outro colaborador, é ainda destruída parte significativa da instalação fabril e danificados os telhados das habitações vizinhas. A causa possível do acidente será o arranque do gerador em vazio, sem água, com posterior introdução de água gerando choque térmico com vaporização instantânea desta. Por de trás deste acidente supõem-se que haja causas decorrentes de uma intervenção de manutenção no dia anterior à entrada em funcionamento.

Caso 3 – Explosão de um gerador de água quente

Em 1994, num lagar de azeite, um gerador de água quente de construção bastante antiga explodiu. O sistema de segurança do gerador era baseado num respiro, orifício instalado na parte superior. Este gerador não possuía controlador de temperatura nem de pressão. Verificou-se que a temperatura da água aumentou em demasia, provocando um aumento da pressão para valores superiores aos de resistência das paredes do gerador. O sistema de segurança não actuou devido a um mau dimensionamento, ou seja, a capacidade do orifício era demasiado baixa para a capacidade do gerador.

Caso 4 – Fuga de banho de tinturaria (*Jet*)

Em Julho de 2009, o operador de um *Jet*[1], ao abrir uma porta para retirar uma amostra, sofreu queimaduras por projecção, de banho de tingimento. Como consequência, o operador do *Jet* teve queimaduras de 3º grau na parte abdominal. Como causa possível deste acidente aponta-se a retirada de funcionamento ou avaria da válvula de despressurização do equipamento que efectuava a despressurização antes da abertura do porta-amostras. O Jet tinha sido colocado em funcionamento há pouco tempo e estava a ser sujeito a acções de manutenção.

Caso 5 – Fuga de banho de tinturaria (Autoclave de tinturaria)

Em meados dos anos sessenta do século passado, durante a realização de um ensaio industrial, numa empresa têxtil um técnico é atingido pela projecção de banho de tinturaria (com corantes *naftois*), a uma temperatura entre 110 e 130 ºC e com um pH 12. O técnico foi atingido pelo banho devido à abertura da porta, para retirada de uma amostra, sem ter deixado baixar a temperatura para valores de segurança, ou seja, inferiores a 80 ºC. As causas fundamentais deste acidente foram a violação da regra de condução do equipamento e a não utilização de dispositivos de encravamento que deveriam assegurar que a abertura da porta apenas funcionasse quando a temperatura caísse para valores abaixo dos 80 ºC.

Caso 6 – Explosão de um recuperador de calor

Numa lareira doméstica, o recuperador de calor rebentou, causando a morte dos seus proprietários. O recuperador foi retirado de funcionamento através do seccionamento com o circuito de aquecimento de águas. O sistema de segurança do recuperador para o aumento da pressão estava instalado no cilindro. No momento em que houve o referido seccionamento, o recuperador deixou de executar o aquecimento das águas. Contudo, manteve-se instalado à saída da lareira e sem sistema de protecção contra sobre pressões. Quando a lareira entrou em funcionamento aqueceu e vaporizou a água que estava ainda dentro do recuperador. Porém, o vapor gerado não tinha sítio para se expandir, originando um aumento de pressão. A parede do recuperador não tinha resistência para este aumento, provocando uma ruptura. A causa do acidente foi provavelmente a falta de uma

[1] Máquina de tinturaria, usada no tingimento com altas pressões e temperaturas, aproximadamente 130 ºC e 3 bar.

válvula de segurança instalada no mesmo e a falta de qualificação do técnico que efectuou o seccionamento do recuperador.

7. CONCLUSÕES

Os equipamentos sob pressão representam um perigo que é reconhecido pelas entidades regulamentadoras e fiscalizadoras e, por isso, todos os aspectos técnicos de projecto, construção, condições de utilização e de abate estão regulamentados. Esta preocupação tenta evitar a entrada no mercado de equipamentos de má qualidade, assegurar que os técnicos que fazem a condução e manutenção dos equipamentos estejam devidamente habilitados ou que os equipamentos sejam instalados em condições desadequadas. Contudo, mesmo com todas estas precauções, embora em pequeno número, os acidentes existem e as suas consequência são, geralmente, gravosas em virtude da enorme quantidade de energia que estes equipamentos conseguem acumular.

Pela análise dos acidentes apresentados, para além das diversas características qua cada uma dos equipamentos apresentava e das suas condições de utilização, pode ser observado um padrão comum de erro que conduziu ao desastre. Esse desvio prende-se com uma intervenção humana recente e de má qualidade nos equipamentos. É possível identificar que até em equipamentos aparentemente simples como recuperadores de calor, podem dar origem a acidentes graves por más condições de instalação.

Como conclusão final deste trabalho fica a evidência do perigo que representam estes equipamentos, os quais são de utilização generalizada, directa ou indirecta, na vida quotidiana de todos os cidadãos. Fica também a necessidade de cumprimento de todas as regras de segurança que lhes estão inerentes pelos técnicos que com eles lidam (projecto, instalação, manutenção, condução, abate), os quais devem possuir formação adequada. Também os utilizadores domésticos necessitam de ter consciência da sua perigosidade e evitar a própria intervenção ou a intervenção por técnicos não qualificados neste tipo de equipamentos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brode, H. L. 1959. Blast wave from a spherical charge. s.l. : Physics of Fluids, 1959. pp. 217-229.

Decreto-lei n.º 211/1999. *Regras a que devem obedecer o projecto, o fabrico e a avaliação da conformidade, a comercialização e a colocação em serviço dos equipamentos sob pressão*. s.l. : Impresa Nacional Casa da Moeda, 1999.

Decreto-Lei n.º 90/2010. *Regulamento de Instalação, Funcionamento, Reparação e Alteração de Equipamentos Sob Pressão*. s.l. : Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2010.

Despacho n.º 22332/2001, de 30 de Outubro. 2001. *Instrução técnica complementar para geradores de vapor*. s.l. : Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2001.

Doormaal, J. C. A. M. Van e WEES, R. R. M. M. Van. 2005. *Methods for the calculation of physical efects - Chapter 7*. s.l. : VROM, 2005. p. 7.16.

Harvey, John F. 1991. *Theory and design of pressure vessels*. New York : Chapman & Hall, 1991

Lees, Frank P. 1996. *Loss Prevention in the process industries*. 2. s.l. : Butterworth-Heinenemann, 1996. p. 12/97. Vol. 1

Ribeiro, Vítor Rocha. 1999. *Reparação automóvel: segurança no trabalho em penus de veículos pesados*. Lisboa : IDICT, 1999. p. 11.

http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/riscos/acidentes/bhopal.asp (consultado em 9-01-2011)

Diagnóstico ergonômico das digitadoras em uma clínica de imagem médica com ênfase na saúde ocupacional

Diagnosis ergonomic of typists into a medical image digital clinic with an emphasis on occupational health

Patrício, Susana Reis Rodrigues[a]; Monteiro, Luciano Fernandes[b]; Santos, Maria Betania Gama dos[c]; Freitas-da-Costa, Marconi[d]
[a] FASETE – Facultade Sete de Setembro, Av. Vereador José Moreira, nº 1.000 – Centro – CEP: 48601-180 – Paulo Afonso – BA, Brasil , mamaedealice@hotmail.com
[b] Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Pós-graduação em Engenharia de Processos. Av. Aprígio Veloso, 882. Bairro Universitário - Campina Grande - PB. CEP: 58.429-140 - Brasil. Universidade Federal do Piauí - Campus Senador Helvídio Nunes de Barros - Picos - PI. lucianofm2007@gmail.com
[c] UFCG – Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção. betaniagama@uaep.ufcg.edu.br
[d] UFPE – Universidade Federal de Pernambuco – Núcleo de Gestão - Centro Acadêmico do Agreste – Caruaru - PE. Brasil. marconi_costa@hotmail.com

RESUMO
O excesso de trabalho de digitação pode gerar LER, desconforto e sofrimento, desencadeando algumas doenças ocupacionais muito comuns nos digitadores. Outras dificuldades ainda são comumente encontradas, a exemplo do estresse e da desmotivação, os quais estão diretamente relacionados com a carga de trabalho e o clima organizacional. Com a finalidade de encontrar soluções para a minimização destes problemas, desenvolveu-se uma pesquisa em uma clínica de imagem médica, visando melhorar a saúde ocupacional das colaboradoras que trabalham diretamente com a atividade de digitação, tendo em vista que existe uma considerável demanda de clientes que procuram diariamente os serviços nesta empresa, sendo o serviço de digitação bastante importante para a organização, uma vez que todos os exames realizados necessitam de laudo médico digitado. Objetivou-se realizar uma análise ergonômica do trabalho no setor de processamento de dados da empresa, verificando-se como a administração atual tem promovido qualidade de vida para a equipe de digitadoras no que se refere à aplicação dos princípios ergonômicos. Através da análise, foi possível realizar um diagnóstico ergonômico na empresa e propor algumas recomendações visando um maior conforto e bem-estar para seus colaboradores. A pesquisa caracterizou-se como qualitativa, por se tratar de um estudo com fim exploratório, visando a implementação de ações corretivas para os problemas encontrados. Os resultados obtidos indicaram que as dificuldades encontradas pelas digitadoras estavam relacionadas com as medidas antropométricas, solucionado-se este problema com a substituição imediata dos móveis incompatíveis.
Palavras-chave: ergonomia, digitação, saúde ocupacional, clínica de imagem

ABSTRACT
Overwork can lead to typing discomfort and pain, causing some occupational diseases very common in typists such as RSI. Other difficulties are still commonly found, such as stress and demotivation, which are directly related to workload and organizational climate. In order to find solutions to minimize these problems, we developed a research in a medical image clinic. Due to considerable demand of clients who seek services each day in this company, the service of typing is very important in the organization because all performed clinical examinations require a typed report. This work sought some solutions to improve the occupational health of typists. The objective was to perform an ergonomic analysis of work in the data processing center, verifying how the current administration has promoted quality of life for the team of typists. The survey characterized as qualitative, because it is an exploratory study in order to implement corrective actions for found problems. It was possible to perform an ergonomic diagnosis in the company and propose some recommendations to improve comfort and welfare for its employees. The results indicated that the difficulties encountered by the typists were related to anthropometric measures, this problem was solved with the immediate replacement of incompatible mobile.
Keywords*:* ergonomics, typing, occupational health, clinical imaging

1. INTRODUÇÃO

Estudos ergonômicos proporcionam bem-estar físico e mental porque direcionam o olhar crítico do investigador para problemas com causas muitas vezes despercebidas, e que estão relacionadas ao ambiente psicofisiológico do trabalho. Um desconforto, uma lesão muscular, dores nas costas, estresse, e outros problemas, podem afetar os profissionais, gerando desconforto e insatisfação. O ambiente de trabalho tornar-se-á improdutivo e implicará em prejuízos para a organização se houver afastamentos por motivo de doença, levando à necessidade de contratação de novos funcionários, bem como o dispendioso trabalho de seleção de profissionais habilitados, uma vez que o trabalho de digitação exige agilidade e formação técnica na área.

As organizações precisam investir no capital humano para que suas estratégias competitivas tenham o resultado esperado. Não somente a realização das chamadas “reciclagens”, oferta de benefícios, incentivos motivacionais, mas também, preocupando-se com a estrutura física e técnica do ambiente de trabalho.

Os colaboradores são os ativos mais importantes da empresa e devem ser muito bem tratados pelos gestoroes, sendo necessário haver para tanto um bom programa de Qualidade de Vida no Trabalho - QVT. Para alguns autores (Falzon, 2007; Ilda, 1997; Júdice, 2000) qualidade de vida implica criar, manter e melhorar o ambiente de trabalho, seja em suas condições físicas (higiene e segurança), seja em suas condições psicológicas e sociais. Assim, se o colaborador avaliar o ambiente físico e social do seu trabalho positivamente, manter-se-á satisfeito.

Esta pesquisa teve como objetivo realizar uma análise ergonômica do trabalho no setor de processamento de dados da empresa, e verificar como a administração atual tem promovido qualidade de vida para a equipe de

digitadoras no que se refere à aplicação dos princípios ergonômicos. Através da análise, foi possível realizar um diagnóstico ergonômico na empresa e propor algumas recomendações visando um maior conforto e bem-estar para seus colaboradores. As organizações precisam investir no capital humano para que suas estratégias competitivas tenham o resultado esperado. Não somente a realização das chamadas "reciclagens", oferta de benefícios, incentivos motivacionais, mas também, preocupando-se com a estrutura física e técnica do ambiente de trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa exploratória com o objetivo de avaliar como o ambiente de trabalho foi ergonomicamente projetado na clínica de imagem, procurando identificar se este tem afetado a satisfação dos trabalhadores e se está atendendo às exigências na proporção de conforto e bem-estar, uma vez que este tipo de pesquisa busca compreender melhor um problema que já existe, bem como identifica sua causa, procurando trabalhar nos cursos alternativos de ação.

A pesquisa descritiva foi utilizada para levantar algumas informações sobre a população. As atitudes dos inquiridos foram usadas como base para analisar a sua satisfação com o trabalho, sendo, para tanto, necessário investigar a população como um todo.

Realizou-se um estudo de caso, que, segundo Vergara (2007) é o circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como pessoa, família, produto, empresa, órgão público, comunidade ou país. Além deste estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas e pesquisas documentais, incluindo o estudo de livros, revistas, jornais, meios eletrônicos, entre outros.

A pesquisa documental refere-se à busca de informações, através de documentos, que podem estar ou não em poder da empresa estudada. Para Mattar (1999) esses dados são entendidos como secundários internos, e sua importância pode ser destacada em virtude do baixo custo para se ter acesso.

Para Roesch (2005), estudos de casos possibilitam examinar o fenômeno dentro do seu contexto, e baseiam-se no presente. O caso estudado foi o da organização de saúde especificamente em uma clínica de imagem, na área de produção - digitação de laudos -, observando-se o desenvolvimento do trabalho no momento em que foi executado.

2.2. Coleta dos dados

Para coletar os dados destinados à investigação ergonômica na clínica de imagem, foram realizadas entrevistas com os profissionais de digitação e com a administração da empresa. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas, sendo apresentadas aos participantes da pesquisa.

Os questionamentos foram reproduzidos, levando-se em consideração os aspectos relacionados à jornada de trabalho, descrição das atividades, problemas de saúde, desconforto ambiental e psicológico e sugestões pessoais para a melhora do ambiente de trabalho. Foram aferidos altura (sentado e em pé), altura do olho (sentado), altura do centro da tela.

2.3. Tratamento dos dados

As respostas coletadas nas entrevistas foram dispostas em tabelas, por meio do software Microsoft Word, e dessa forma, onde foi possível realizar uma análise de conteúdo que, segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise do teor das informações que permitam um entendimento sobre as condições em que estas foram produzidas. Em muitos casos, o simples levantamento dos temas abordados nas entrevistas é o objetivo da pesquisa.

A análise de conteúdo permitiu avaliar de forma mais profunda as informações, comparando-se as respostas e colhendo-se as informações de maior relevância para a pesquisa. Através dos resultados foram estabelecidas propostas de melhoria para a organização, visando uma melhor satisfação geral com o trabalho

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Pesquisa realizada com as digitadoras

A realização de entrevistas com as digitadoras que atuam na clínica permitiu questionamentos relativos à sua jornada de trabalho, atividades executadas, conforto sentido em relação aos equipamentos e ambiente de trabalho, cuidados com o corpo (postura), freqüência de desconfortos, entre outros. As respostas colhidas foram comparadas com a observação pessoal, feita *in loco,* e com o resultado da entrevista realizada com a administração da empresa.

As perguntas dirigidas às digitadoras da organização, suas respectivas respostas, e as observações feitas mediante a análise das respostas, estão relacionadas a seguir.

3.2. Análise das respostas obtidas

3.2.1 O que você entende por Ergonomia?

As digitadoras, em sua maioria, ou não sabem definir o termo Ergonomia, ou o relacionam à proteção no trabalho, postura ou utilização correta dos instrumentos. Apenas uma digitadora fez menção à proteção mental proporcionada por uma abordagem ergonômica do trabalho.

O gestor da empresa, definiu Ergonomia da seguinte forma: "Ergonomia significa um conjunto de conhecimentos que visam proporcionar aos trabalhadores, de um modo geral, bem-estar na sua atividade, e, principalmente estabelecer normas, critérios, hábitos, que levem a uma prevenção de possíveis seqüelas de uma atividade que requeira algum desprendimento físico, principalmente as mais repetitivas".

À Ergonomia é comumente associada apenas a sua abordagem física, ou seja, de como os instrumentos de trabalho e o ambiente físico estão adaptados ao homem de forma que sejam respeitadas as suas necessidades, habilidades e limitações. Segundo Iida (2005), a Ergonomia não somente envolve o estudo da adaptação do trabalho ao homem no que diz respeito aos equipamentos utilizados na produção, mas, a toda situação em que ocorre o relacionamento do homem com o seu trabalho, envolvendo também outros aspectos organizacionais.
Embora o estudo se proponha a avaliar o trabalho no domínio físico da Ergonomia, pesquisou-se alguns aspectos psicossociais a fim de avaliar o nível de satisfação dos funcionários com o ambiente geral de trabalho, incluindo nessa pesquisa as profissionais de digitação de laudos médicos.

3.2.2 Há quanto tempo trabalha nesta clinica?
Com relação ao tempo em que as entrevistadas trabalham na empresa, este varia entre nove meses e quinze anos. A clínica inicialmente oferecia um terço dos serviços atuais. Isso indica que no decorrer da sua existência, a empresa precisou contratar profissionais de acordo com a demanda de trabalho, justificando assim a variação no tempo de atuação das digitadoras.

3.2.3. Descreva as atividades que executa nesta clínica.
A carga diária do trabalho de digitação de laudos, conforme pesquisa documental realizada no setor de administração da empresa é de aproximadamente 99 laudos médicos por digitador. Inicialmente se pode dizer que a referida carga é elevada, no entanto, durante a observação pessoal, verificou-se que grande parcela dos laudos é produzida de maneira simples, necessitando-se para isso apenas comandar a impressão de um molde já armazenado em software específico, ou seja, os laudos de cada tipo de exame que são considerados normais (sem patologia clínica) estão disponíveis em forma de matrizes.
As atividades realizadas, além do serviço de digitação, são as seguintes: preparar o paciente para ser examinado na sala de Ultra-som ou realizar biópsias, preparar o laudo depois que este é digitado e assinado pelo médico, que inclui recortar as fotos impressas e colar na pasta, conferir a numeração nas películas de RaiosX, Mamografias e Tomografias, grampear a folha do laudo, conferir o nome do paciente e fechar o envelope.
Assim sendo, percebe-se que as digitadoras não trabalham todo o período com entrada de dados. Outras atividades são realizadas durante o dia, o que não exige das mesmas permanecer sempre em posições fixas. Isso pode ser considerado positivo para essa categoria de profissionais, uma vez que o trabalho exclusivo de digitação muitas vezes resulta em problemas de saúde em virtude da repetição de posturas e dos movimentos musculares exigidos.

3.2.4. Realiza atividades em outros locais de trabalhos?
Duas digitadoras mencionaram realizar atividades em outros locais. Observou-se que uma das digitadoras faz trabalhos de digitação que não têm vínculo com a clínica, como opção pessoal de obter mais uma fonte de renda. Já a outra digitadora realiza atividades de auxílio aos exames de Ultra-som em outros locais, sendo estes trabalhos vinculados à empresa e estando dentro de sua jornada normal de trabalho.
Desta forma, se houver algum tipo de queixa por parte da primeira digitadora acerca de problemas de saúde relacionados ao trabalho de digitação, é necessário avaliar se estes decorrem do trabalho realizado na clínica ou se são conseqüências de excesso de trabalho.

3.2.5. Em média, qual a sua jornada de trabalho?
A jornada de trabalho é de nove horas diárias, visto que são pagas, durante a semana, as horas de trabalho correspondentes aos sábados. Para a Digitadora 3, o horário é reduzido em virtude desta cursar universidade no horário noturno. Segundo a Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT –, Artigo 58, a duração normal do trabalho não deve exceder a quantidade de oito horas diárias, salvo, segundo Artigo 59, acordo escrito entre empregado e empregador ou mediante contrato coletivo de trabalho. A lei ainda determina, segundo § 2º desse último artigo, que o excesso de horas em um dia pode ser compensado pela correspondente diminuição em outro dia, não se ultrapassando o limite máximo de dez horas diárias.
Dessa forma, a organização está cumprindo a lei no que se refere à jornada de trabalho, uma vez que às quatro horas excedidas no período de segunda-feira à sexta-feira são diminuídas do sábado, e as horas extras são compensadas ou com recebimento de valor monetário correspondente, ou através do gozo de folgas.

3.2.6. Quanto tempo, ininterruptamente, trabalha digitando?
Pode-se notar que não há um tempo ininterrupto em virtude das outras atividades realizadas. A Digitadora 2 mencionou que já passou até quatro horas digitando, mas foi um fato isolado, pois, sempre há pausas para descanso ou realização de outras atividades. A Digitadora 3 relatou que já passou o expediente inteiro, mas não de forma ininterrupta em virtude das outras atividades que são desempenhadas no setor.
As demais atividades que são realizadas durante o dia permitem às digitadoras uma maior movimentação corporal, o que pode ajudar a evitar alguns problemas de saúde comuns a essa categoria de profissionais.

3.2.7. Sente algum desconforto físico quando digita? Descreva. Em caso afirmativo, com que freqüência?
Os desconfortos físicos citados por três das digitadoras foram dores de cabeça, nos braços, ombros e coluna. Apenas a Digitadora 2 não mencionou nenhum tipo de desconforto. Nota-se que os desconfortos físicos não são freqüentes, talvez pelo fato de que as digitadoras não passam toda a sua jornada de trabalho realizando uma única atividade.
Porém, como o trabalho de digitação exige posições fixas de algumas partes do corpo e repetição de alguns movimentos, são comuns os tipos de queixas mencionados, que podem ser resolvidos, na maioria dos casos, cuidando-se melhor da postura, posicionando-se ou organizando-se melhor os instrumentos de trabalho.

Quando questionadas se já foram acometidas de algum problema de saúde relacionado ao trabalho e se já precisaram ser afastadas do trabalho por causa de alguma doença relacionada às tarefas que executam, todas as respostas foram "Não". Verifica-se que, nessa categoria de profissionais, o índice de afastamento por motivo de doença ocupacional é zero, o que pode ser considerado positivo para a empresa uma vez que os funcionários, estando em um ambiente saudável e seguro, trabalharão mais satisfeitos e não afetarão a produção da empresa.

3.2.8. Como você avalia seus instrumentos de trabalho (móveis e equipamentos)? Sente algum desconforto na sua utilização?

Quanto aos instrumentos de trabalho observam-se algumas declarações que requerem ser consideradas visando o conforto e a saúde das digitadoras. A Digitadora 1 citou a falta de braços nas cadeiras, as Digitadoras 2 e 4 avaliaram de forma positiva os instrumentos (mesa, cadeiras, computador) e a Digitadora 3 mencionou que as cadeiras são baixas para a sua estatura física, mesmo ajustando sua altura ao máximo.

A NR-17 (2008) considera que os assentos devem atender aos mínimos requisitos de conforto. Salienta-se a importância dessas exigências considerando também que as cadeiras devem ter apoio para os braços na altura do teclado.

As cadeiras utilizadas pelas digitadoras, atendem às exigências da NR-17, porém, não possuem apoio para os braços, o que pode vir a afetar a região dos cotovelos e punhos com o tempo. Como os digitadores movimentam dezenas de músculos e articulações quando digitam, é necessário que as mãos e os braços estejam confortáveis. Assim, visando a preservação em longo prazo da sua saúde, é necessário que seja feita a substituição das cadeiras por modelos que possuam apoio para os braços. O mercado dispõe de uma variedade de modelos e preços e a organização poderá avaliar as que mais se adequam às atividades realizadas.

3.2.9. Que cuidados relacionados à postura procura ter quando realiza seu trabalho?

Com relação ao cuidado com o corpo, apenas a Digitadora 2 mencionou que não se preocupa com isso, as demais fizeram alusão a cuidados com a postura, apoio dos braços e punhos, apoiar os pés no chão, descanso de 15 minutos e realização individual de alguns exercícios.

Muitos tipos de desconfortos estão relacionados à postura de trabalho, ao posicionamento do monitor, à altura da cadeira, etc., cuidados estes que dependem principalmente do profissional e da sua consciência sobre os riscos, principalmente aqueles que passam muito tempo na posição sentada, digitando ou realizando atividades de forma repetitiva. Assim, como o trabalho de educação é de responsabilidade da empresa, esta deve procurar manter seus colaboradores, em cada categoria profissional informados dos riscos que estão expostos.

3.2.10. Em sua opinião, a empresa preocupa-se com a saúde ocupacional do trabalhador? Que medidas preventivas ela desenvolve pensando no conforto físico das digitadoras?

Sobre a percepção de como a empresa preserva a sua saúde ocupacional, mencionou-se a troca dos monitores e teclados, o que foi visto como positivo na opinião de todas em virtude da melhora do desenvolvimento do trabalho. Também a compra de luvas ortopédicas, a substituição do fone de ouvido, a troca das cadeiras e a substituição do programa usado na digitação de laudos.

Nota-se que as digitadoras percebem a preocupação da empresa e vêem de forma positiva as mudanças implementadas, o que pode aumentar a sua satisfação com o trabalho. Relatou-se que todos os problemas ocorridos e conseqüentes desconfortos, quando relatados, são imediatamente resolvidos.

3.2.11. Quanto tempo de pausa para descanso você utiliza durante a jornada de trabalho?

O tempo de pausa para descanso mencionado foi de quinze minutos no período da manhã e quinze minutos no período da tarde. Segundo a NR-17 (2008), o item 76.6.4 que faz referência às atividades de processamento eletrônico de dados menciona que estas não devem exceder o limite máximo de cinco horas e deve haver pausa de dez minutos a cada cinqüenta minutos trabalhados.

No caso das digitadoras que trabalham nove horas diárias, o seu tempo de trabalho seria dividido da seguinte forma: quatro horas e dez minutos trabalhando com entrada de dados (com cinqüenta minutos de pausa para descanso) e quatro horas realizando outras atividades.

O tempo de pausa para descanso mencionado pelas digitadoras foi de trinta minutos. Segundo o gestor da empresa, o tempo estipulado pela NR-17 não se aplica nesse caso pelo fato das digitadoras não passarem muitas horas seguidas realizando trabalho de digitação:

Os funcionários não trabalham com digitação de uma forma contínua e sem interrupções. Estão constantemente parando, daí, não ser necessário cronometrar, digamos assim, aquele tempo que eles passam digitando e o tempo que eles passariam em descanso.

Segundo as análises mencionadas anteriormente, esse tempo nunca excedeu a quatro horas seguidas, ainda assim, sempre há pausas para realização de outras atividades.

3.2.12. Como você avalia o espaço físico do seu trabalho? O tamanho é apropriado? Sente-se confortável?

Com relação ao espaço físico, todas mencionam que este não é apropriado em virtude da quantidade de pessoas que trabalham no ambiente. A empresa, nos últimos anos, passou por um processo rápido de crescimento, o que resultou na contratação de mais profissionais radiologistas e conseqüente adaptação da sala, com ampliação do número de negatoscópios. De acordo com a entrevista realizada com o administrador da empresa, há um projeto para separar as salas de diagnóstico e de digitação, o que resolveria o problema do espaço mencionado por todas as digitadoras:

"No momento, o que está sendo feito são modificações internas, com a retirada de alguns equipamentos que não têm tanta utilidade, que levem a um melhor aproveitamento de espaço. O que existe de projeto para o futuro

próximo é a separação da sala de laudo da sala de digitação para que as digitadoras fiquem com uma sala exclusiva para elas", palavras do gerente da clínica.
Considerando-se que a administração da empresa cumprirá com o objetivo de separar os serviços de digitação e de diagnóstico, a deficiência anteriormente mencionada seria sanada, o que poderia ser resolvido também, de acordo com as possibilidades de reforma no projeto do imóvel, com uma ampliação no CPD. Conforme observado, pode-se inferir que não há possibilidade de alterar o layout da sala de laudos de forma que todos possam sentir-se confortáveis. Sendo assim, há realmente a necessidade de uma reforma ou da separação dos serviços em setores distintos.

4. CONCLUSÕES

A função de digitação é altamente repetitiva, o que pode levar ao aparecimento de problemas de saúde comumente conhecidos como LER ou DORT, o que não foi observado na pesquisa. Isso se justifica pelo fato das profissionais estudadas desempenharem diversas atividades durante o dia, não excederem o tempo de quatro horas diárias realizando digitação e pausarem diariamente por trinta minutos para descanso. Também, não houve menção de afastamento por motivo de doenças ocupacionais, o que já se constitui um aspecto positivo para a organização. Os desconfortos mencionados são decorrentes principalmente das más posturas, conforme comprovado pela observação pessoal e pelas entrevistas.
De uma forma geral, verificou-se que as profissionais avaliadas percebem a preocupação da organização com a sua situação ergonômica e vêem de forma positiva as mudanças até agora implementadas, embora tenha sido mencionado um relativo estresse com relação à atmosfera psicológica da empresa.
Verificou-se que os motivos que levam à cooperação e à satisfação com o trabalho são particulares, porém, o clima organizacional é estabelecido através do estado emocional do grupo, estando esses dois aspectos intimamente associados.
Um clima positivo é benéfico para a equipe em geral, e como observado, o ambiente psicológico pode influenciar de forma direta a motivação e a saúde das pessoas na organização. Dessa forma, constatou-se a necessidade de averiguar o estado geral de satisfação com o trabalho por parte de todo o quadro de funcionários da empresa.
Com relação ao problema das cadeiras mencionado pelas digitadoras, a resolução mais eficaz será a substituição imediata dos modelos atualmente usados por cadeiras com braço e reajustáveis, possibilitando os ajustes na altura, de forma que atenda as necessidades das digitadoras. Essa atitude evitará o aparecimento em longo prazo de problemas relacionados com lesões nos ombros, pescoço, coluna e circulação sanguínea. Há necessidade também de alterar ou substituir o sistema de iluminação atual a fim de deixar o ambiente apropriadamente iluminado.
Conforme entrevista realizada com a administração, a empresa tem projetos para a solução de alguns problemas encontrados e irá realizar mudanças internas imediatas, visando um melhor aproveitamento de espaço, e instalação dos serviços de diagnóstico e de digitação de laudos em salas separadas. Desta forma, a pesquisa ergonômica realizada contribuiu para que as modificações sugeridas tenham como objetivo principal adaptar o ambiente e os instrumentos de trabalho às características psicofisiológicas dos profissionais que trabalham com coleta de dados, uma vez que a atual sala não permite uma reorganização no layout que possibilite resolver todas as dificuldades encontradas.
O estudo realizado permitiu à administração uma melhor avaliação do setor, apontando para alguns problemas despercebidos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bardin, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Martins Fontes, 1977.
Falzon, P. *Ergonomia*. São Paulo: Blucher, 2007.
Iida, I. *Ergonomia: projeto e produção*. 2. ed. revista e ampliada. São Paulo: Editora Blücher, 2005.
Júdice, M. O. *Contribuições da ergonomia para projetos de concepção de espaços de trabalho em escritório*. 109 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2000.
Mattar, F. N. *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento*. 5. ed. v. 1. São Paulo: Atlas, 1999.
Roesch, S. M. A. *Guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
Vergara, S. C. Métodos de Pesquisa em Administração. 3. ed. São Paulo : Atlas, 2007.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. *O que é ergonomia?* Disponível em: <http://www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm> Acesso em: 15 mar. 2008.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. NBR (5413). Disponível em: <http://aprender.unb.br/file.php/765/modulo_4/ecotect/NBR5413.pdf>. Acesso em: 09 maio 2008.

As Condições de Segurança, Higiene e Saúde nas Carpintarias da Figueira da Foz

Conditions of Safety, Health and Hygiene in Carpentry Shops - Figueira da Foz, Portugal

Pedrosa, Luciana[a]
[a] EDP-Produção-Tergen, Centro Produção Lares, Endereço,luciana.opedrosa@gmail.com
A equipa de investigação foi composta pela investigadora principal (supracitada) pela Coordenadora de Investigação e Titular da disciplina, Mestre Ana Ferreira e pelos Orientadores científicos: Mestre Hélder Simões e Mestre João Paulo de Figueiredo, docentes na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.

RESUMO
A carpintaria é um sector que merece a nossa atenção, sendo importante a avaliação das condições de Segurança, Higiene e Saúde. Como objectivo geral pretendemos avaliar as condições de segurança, higiene e saúde nas carpintarias bem como as mesmas podem influenciar a concretização das actividades realizadas e específico procuramos avaliar o nível de ruído a que os trabalhadores estão expostos no local de trabalho. Este estudo teve a duração de dois anos lectivos, 2006/07 e 2007/08 e classificou-se quanto ao tipo descritivo e exploratório, de nível I e quanto ao coorte ele foi transversal. O tipo e técnica de amostragem foi não probabilístico por conveniência. A execução deste estudo foi possível através de uma chek-list para avaliar as condições de SHST recorrendo ao método observacional e da realização de medições de ruído, com um sonómetro da marca *Bruêl & kjaer*, modelo 2260, n.º de série 2335758, classe 1. Tendo sido utilizado os testes estatísticos; χ^2 *da aderência*, *Mann-Whitney*, *Kruskal-wallis*, *T de Student*, *ANOVA a um factor (teste Welch)* e o *teste de comparações múltiplas Games-Howel*. Através da análise dos resultados verificou-se, que são poucas as carpintarias, em que os parâmetros de segurança, higiene e saúde no trabalho apresentaram um *bom cumprimento* da legislação aplicável, bem como as carpintarias que apresentam organizados os serviços de SHST são as que apresentam melhor avaliação dos parâmetros. Os valores de LEx, 8h encontram-se acima de 80dB(A) e o LAeq é diferente para cada tipo de máquina, registando-se avaliações tanto acima como abaixo de 80dB(A).
Palavras – Chaves: *Carpintaria*, *Segurança*, *Higiene*, *Saúde*, *Ruído*

ABSTRACT
Occupational Health is a matter of multidisciplinary nature, which includes Safety and Hygiene at work.
They must be studied in that perspective, not only in education and professional training at all levels, but also in the different sectors and activities of companies and institutions.
Therefore, the carpentry sector deserves our attention and it is important to assess Safety, Hygiene and Health conditions, since measures can be implemented in order to improve working conditions for workers, because their welfare has to be considered.
Taking all this into account, the general aim of this study was to assess Safety, Hygiene and Health conditions in the carpentry sector and how they can influence the implementation of activities. As specific objectives, we tried to assess the level of noise pollution, to which workers are exposed at their workplace.
Considering the goals that were set for this study, as well as the raised issues, it can be described as descriptive and exploratory of level I in relation to the type and as transverse in relation to the cut. This study had the duration of two academic years, the academic year 2006-2007 and the academic year 2007-2008. The implementation of this study was achieved through a check list to assess Safety, Hygiene and Health conditions at work and by carrying out measurements and noise measurements. The collected data were processed through the statistical software program SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), version 16 for Windows. The interpretation of the statistical tests was based on the significance level of α=0,05, with a confidence interval of 95%. As to the following statistical tests, the following tests have been applied: χ^2 of adherence, Mann-Whitney test, Kruskal-Wallis test, Student's T-test for independent samples, one-way ANOVA (Welche test) and the multiple comparisons Games-Howell test (Post-Hoc).
Our sample was composed of 10 carpentry companies, with an average of 4 workers, of which only 2 did not have organized Safety, Hygiene and Health services at work. The type of sampling was not probabilistic and the sampling technique was by convenience.
Through the analysis of the results, few local carpentry companies were found to show a *good compliance* of the parameters of Safety, Hygiene and Health at work with the applicable legislation: for the same parameter, we found as many cases of compliance as of non-compliance, so that we can conclude that not all employers have the same concern with Safety, Hygiene and Health conditions. Regarding the presence or absence of Safety, Hygiene and Health services, although there are no significant differences, the carpentry companies which have this type of organised services presented a better assessment of the various parameters, except for the construction, layout and lighting, where the inverse situation was verified. The values of LEx, 8h, are in a significant way (p <0001) above the value set by the legal criterion (80dB (A)) in all carpentry companies included in our study. However, each type of machine presents its characteristic level of noise; however, the same type of machine presents different values of LAeq, both situated below and above the values established by law.

1. INTRODUÇÃO

Num mundo em transformação constante e acelerada, decorrente de relevantes alterações económicas e sociais, em função das quais emergem novos riscos e novas prioridades de abordagem é fundamental o desenvolvimento de uma cultura de segurança nas empresas assente na informação, no aconselhamento, na motivação, na coordenação e execução das soluções propostas com vista a melhorar os processos produtivos.
A qualidade das condições de trabalho nomeadamente no que diz respeito às condições de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, são uma parte fundamental na optimização da qualidade de vida dos trabalhadores na sociedade.

As actividades de segurança, higiene e saúde devem tomar as medidas necessárias para prevenir os riscos profissionais e promover a segurança e saúde dos trabalhadores. O objectivo da higiene e segurança reside na informação, no aconselhamento, na motivação e na coordenação, sendo obrigada a entidade empregadora a assegurar a segurança e saúde dos trabalhadores em todos os aspectos relacionados com o trabalho.
A segurança do trabalho assegura o estudo, avaliação e controlo dos riscos de operação, tendo em vista a prevenção dos acidentes de trabalho. A higiene do trabalho pode definir-se como a técnica de actuação sobre os contaminantes do ambiente, derivados do trabalho, com o objectivo de prevenir as doenças profissionais dos indivíduos expostos. A saúde do trabalho é uma abordagem que integra, além da vigilância médica o controlo de circunstâncias e factores que afectem o bem-estar de todos os trabalhadores, incluindo os temporários, prestadores de serviços, visitantes e qualquer outra pessoa que se encontre no local de trabalho.
Os riscos profissionais são inerentes ao ambiente ou ao processo operacional das diferentes actividades.
Torna-se assim fundamental avaliar as condições de Segurança, Higiene e Saúde no trabalho, de modo a apoiar os trabalhadores e desta forma indirectamente permitir a rentabilização do processo produtivo das empresas.
Neste estudo procuramos abordar um segmento da indústria de transformação de produtos florestais, a carpintaria que produz uma ampla variedade de componentes de construção.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo teve lugar na Região Centro de Portugal Continental, no Distrito de Coimbra, no Concelho da Figueira da Foz em Carpintarias. Quanto à natureza do nosso estudo, ele foi do tipo descritivo e exploratório, de nível I e quanto ao coorte ele foi transversal.
A população alvo foram 18 Carpintarias do Concelho da Figueira de Foz. Quanto ao desenho amostral e tipo de amostragem aplicado foi não probabilístico e quanto à técnica de amostragem adoptada foi por conveniência. A nossa amostra ficou representada num total de 10 carpintarias do Concelho da Figueira da Foz compreendendo as respectivas freguesias Brenha, Alqueidão, Quiaios, Ferreira-à-Nova, Marinha das Ondas, Paião, Borda do Campo, Maiorca, Alhadas, São Pedro.
Para recolha dos dados utilizou-se uma Chek-list aplicada através do método observacional e o sonómetro modelador de pressão, marca da *Bruêl & kjaer*, modelo 2260, n.º de série 2335758, classe 1, homolgado pelo IPQ e aprovado pelo Despacho de Aprovação de Modelo n.º 245.70.3.19 publicado no Diário da Republica em 27 de Novembro de 1998.
Tendo sido utilizados os seguintes testes estatísticos: χ^2 *da aderência*, U de *Mann-Whitney*, *H de Kruskal-wallis*, *T de Student* para amostras independentes, *ANOVA a um factor (teste Welch)* e o *teste de comparações múltiplas Games-Howel (Post-Hoc)*.
A interpretação dos testes estatísticos foi realizada com base no nível de significância de α=0,05, com um intervalo de confiança de 95%.
Para que fosse possível avaliar as condições de segurança, higiene e saúde nas carpintarias efectuou-se um requerimento às entidades envolvidas a solicitar a realização do estudo, sendo garantida a confidencialidade e a reprodução fidedigna dos resultados recolhidos, bem como o respeito pela integridade física e psicológica das mesmas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 10 carpintarias que fizeram parte do nosso estudo apresentavam uma média de 4 trabalhadores cada uma, sendo que apenas 2 não tinham organizados os serviços de segurança higiene e saúde no trabalho.
No que diz respeito às nossas questões de investigação
Na questão 1 onde procuramos verificar quais eram as falhas mais comuns ao nível da segurança e higiene nas carpintarias.
Tendo sido observado que não havia diferenças significativas no que diz respeito à construção e layout, à iluminação, à ventilação, temperatura e humidade do ar, ao ruído e vibrações, à prevenção de incêndios e protecção contra o fogo, aos riscos eléctricos à protecção de máquinas e operações, ao transporte manual de cargas, às substâncias perigosas, ao trabalho de manutenção, à ergonomia, à protecção individual, aos primeiros socorros, às instalações sanitárias/vestiários e refeitório e à sinalização de emergência nas várias carpintarias ($p>0,05$) quanto aos vários tipos de cumprimento das normas de SHST.
O cumprimento das normas de SHST varia ente incumprimento, cumprimento insuficiente, razoável cumprimento e bom cumprimento.
Relativamente ao ruído e vibrações grande parte das carpintarias (80%) apresentam incumprimento da normas de SHST. No entanto 50% ou mais da nossa amostra apresentava comprimento insuficiente das normas de SHST relativamente aos parâmetros: ventilação temperatura e humidade do ar; transporte manual de cargas; substâncias perigosas; trabalho de manutenção; ergonomia; protecção de máquinas e operações; protecção individual e instalações sanitárias/vestiários/refeitório.
Na questão 2 onde procurávamos verificar se as condições de segurança, higiene e saúde nas carpintarias ao nível das várias dimensões em estudo variam em função da existência ou não da organização dos serviços de SHST.
Tendo-se constatado que não se registaram diferenças estatisticamente significativas entre as carpintarias que tinham ou não organizados os serviços de SHST em todas as sub-dimensões em análise ($p>0,05$), isto é, a presença ou ausência de serviços de SHST nas carpintarias em estudo, não influenciam o adequado cumprimento das normas nas várias parâmetros em estudo. Porém na avaliação da sub-dimensão primeiros socorros observou-se que existem diferenças estatisticamente significativas ($p<0,05$) entre as carpintarias que possuem serviços de SHST. Efectivamente foram as carpintarias com SHST aquelas que revelaram ter melhores condições significativas de primeiros socorros para os seus trabalhadores face às carpintarias sem SHST. No que diz respeito à sub-dimenção sinalização de emergência, das carpintarias em que se observava esta condição todas elas apresentavam organizados os serviços de SHST, pelo que não foi possível aplicar o teste estatístico.
No entanto, foram as carpintarias que não tinham organizados os serviços de SHST relativamente à sub-dimensão *construção e layout* e à sub-dimensão *iluminação* aquelas que apresentam maior pontuação face às que apresentavam os serviços de SHST organizados. No que toca aos outros parâmetros foram as carpintarias que apresentavam

organizados os serviços de SHST, aquelas que revelaram maior pontuação face às que não apresentavam os serviços de SHST organizados. Porém, não deixamos de referir que todos estes indicadores se encontram muito afastados dos valores ideais de um adequado cumprimento das condições de SHST.
Na questão 3 onde procuramos verificar se as condições de SHST influenciam o número de acidentes que ocorrem nas carpintarias não foi aplicado qualquer teste estatístico.
Pois não foi possível responder a esta questão de investigação uma vez que se observou apenas um estabelecimento (carpintarias) com declaração de n.º de acidentes, face às restantes carpintarias em estudo.
Na questão 4 onde procuramos verificar se o nível de exposição dos trabalhadores ao ruído nas carpintarias se encontra dentro dos níveis recomendados para protecção da saúde dos mesmos.

Tabela n.º 1 – Exposição pessoal ao ruído para um período de 8h

					Test Value = 80.00		
	N	$\bar{\chi}$	S	Diferença de médias	T	DF	P
LEx, 8horas	10	84,5000	1,90029	4,50000	7,488	9	0,000

Como podemos observar através do teste T com uma probabilidade de erro 0,1 (p<0,001) indica-nos que os valores médios de LEx por 8horas de trabalho é significativamente superior face ao estipulado por lei normativa estabelecida (valor 80,00 dB(A)). Isto é, os trabalhadores estão expostos (exposição pessoal ao ruído para um período de 8h) a valores mais elevados durante o período de oito horas sensivelmente. Apesar da dispersão dos valores médios ser muito baixa (*C.D.*=0,0224).

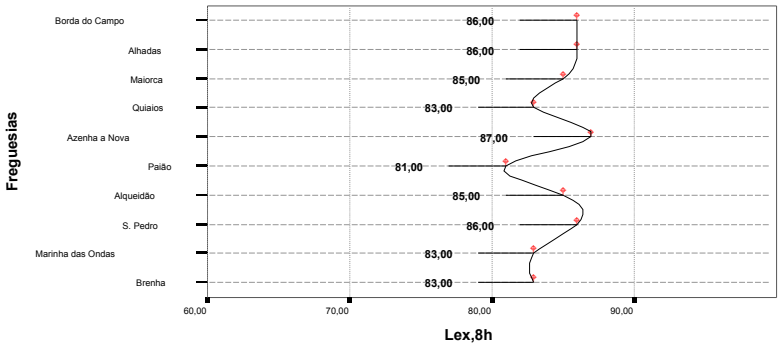


Gráfico n.º 1 – Exposição pessoal diária ao ruído para um período de 8 horas por freguesias (carpintarias)

Podemos observar a exposição pessoal ao ruído para um período de 8 horas nas carpintarias estudadas por freguesia em estudo. Constatando que o valor de exposição pessoal diária ao ruído mais elevado verifica-se na carpintaria da Ferreira-a-Nova (87,0 dB(A)) e o mais baixo na carpintaria do Paião (81,0 dB(A)). Sendo os valores de exposição pessoal diária ao ruído de 83 e de 86 dB(A) aqueles que mais se observam.
Na questão 5 onde procuramos verificar se o nível de ruído variava em função do tipo de máquina.
Registaram-se diferenças médias estatisticamente significativas de LAeq (nível de ruído) por tipo de máquina (p<0,001).

Tabela n.º 2 – Caracterização do nível sonoro contínuo equivalente por tipo de máquina

	Tipo de máquina	N	$\bar{\chi}$	S	Média das ordenações
LAeq	Orladora	5	**74,78**	8,34	14,90
	Copiadora	3	80,60	5,89	22,00
	Serra de disco	6	89,01	3,72	58,17
	Desengrossadeira	8	88,00	3,67	56,19
	Garlopa	8	89,16	3,14	59,88
	Tupia	10	85,17	3,04	38,85
	Serra de fita	9	**90,88**	3,12	67,56
	Calibradora	4	79,30	2,40	13,75
	Esquadrejadora	10	84,54	3,32	35,25
	Serra de disco radial	7	**91,19**	5,46	66,29
	Furadora	6	86,20	2,17	42,75
	Lixadeira	2	**64,66**	23,83	9,50
	Lixadeira manual	2	81,50	0,71	18,25
	Pistola para envernizar	4	80,05	5,08	19,00
	Respigadeira	2	84,25	2,76	33,50
	Total	86	85,30	7,08	

K-$W_{(14)}$=47,594; p=0,000
LAeq – nível sonoro contínuo equivalente (variável dependente)

Foram as carpintarias com o tipo de máquinas "*serra de disco radial*" ($\bar{\chi}$=91,19) e a "*serra de fita*" ($\bar{\chi}$ =90,88) aquelas que apresentaram maior nível sonoro contínuo equivalente face aos restantes tipos de máquinas das carpintarias em estudo. Tendo em conta que o valor de nível sonoro contínuo equivalente recomendado é de 80dB, constatamos que apenas a "*orladora*" ($\bar{\chi}$ =74,78) e a "*calibradora*" ($\bar{\chi}$ =79,30) foram as que apresentaram um nível médio sonoro equivalente contínuo de acordo com o previsto na lei. Porém, reagrupamos alguns tipos de máquinas pela sua função semelhante, para melhor compreenderemos os valores médios de LAeq por tipo de máquina. Constatando a presença de diferenças médias estatisticamente significativas de nível sonoro contínuo equivalente, por tipo de máquinas (p<0,01). Efectivamente foram as máquinas de tipo corte, de aplainar e a furadora conjuntamente com a tupia, as que revelaram valores de LAeq médios mais elevados face aos restantes tipos de máquinas. Tendo se verificado diferenças médias nos valores de nível sonoro equivalente contínuo da "máquina de corte" face à "calibradora", "máquina de aplainar" face à "calibradora", "furadora" face à "calibradora" (p<0,05). De destacar que o mesmo tipo de máquina tanto apresenta registos de LAeq acima e abaixo do estabelecido por lei.
As preocupações com a segurança higiene e saúde tem acompanhado a evolução das organizações e da sociedade. Tais preocupações começam a centrar-se na protecção de terceiros contra riscos derivados da instalação e funcionamento de estabelecimentos industriais. Sendo a carpintaria considerada um sector de transformação de produtos florestais. E pelo facto de se reconhecer o seu carácter familiar são vários os agentes que representam risco para os trabalhadores como as poeiras e o ruído susceptíveis de causar afectações devido à exposição do trabalhador a um ambiente de trabalho condicionado pelo próprio funcionamento das máquinas existentes. No que diz respeito às respostas às nossas questões de investigação:
Na Q_1 procuramos saber "*qual o nível de cumprimento das condições de segurança, higiene e saúde nas carpintarias*", em que o resultado obtido demonstrou que foram poucas as carpintarias, que nos parâmetros técnicos avaliados, relativamente ao nível da segurança, higiene e saúde no trabalho apresentam um *bom cumprimento* da legislação aplicável. Tendo se verificado um cumprimento adequado das condições de SHST nos parâmetros "*construção e layout*", "*riscos eléctricos*", "*protecção de máquinas e operações*" e "*primeiros socorros*", de ressalvar que este bom cumprimento se verifica num número reduzido de carpintarias. Pelo que apenas se verificou um cumprimento adequado nestes parâmetros por eles contribuir de forma significativa para a realização de um bom trabalho. No entanto todos os parâmetros avaliados deveriam ter se enquadrado nas situações de razoável a bom cumprimento das condições de SHS, pois assim estariam asseguradas condições óptimas ao desenvolvimento da actividade laboral, para o bom desempenho do trabalhador (produtividade). No sentido inverso os parâmetros enquadrados nas situações de incumprimento e insuficiente cumprimento não asseguram as condições necessárias ao desenvolvimento de um bom trabalho. Tendo sido esta a situação a mais verificada, interferindo cada parâmetro à sua maneira no trabalho a desenvolver. É de salientar o parâmetro "*ruído e vibrações*" no qual o incumprimento das condições de SHS representa 80% das observações, pelo que este é um ponto em que é necessário intervir com alguma prioridade. E ainda é de salientar o parâmetro "*riscos eléctricos*" pela positiva pois 90% das observações apresentaram razoável cumprimento, sendo a energia eléctrica a forma de energia mais utilizada, os riscos eléctricos podem originar diversas alterações e lesões temporárias ou permanentes no corpo humano. Pelo que se deve adoptar procedimentos adequados e seguros quando se instalam e se trabalha com equipamentos eléctricos. Com estes resultados podemos concluir que os empregadores não têm todos a mesma preocupação como cumprimento das condições de SHST visto que alguns dos parâmetros avaliados tanto apresentam situações de bom cumprimento como negligente cumprimento dos parâmetros avaliados. Uma vez que segundo o Código do trabalho, artigo 273.º "*o empregador é obrigado a assegurar aos trabalhadores condições de segurança, higiene e saúde em todos os aspectos relacionados com o trabalho*".
Na Q_2 procuramos saber "*se as condições de segurança, higiene e saúde nas carpintarias ao nível das várias dimensões em estudo variam em função da presença de serviços de SHST*", em que o resultado obtido demonstrou que a presença ou ausência de serviços de SHST na carpintaria não influência as pontuações observadas nos diversos parâmetros avaliados. Uma vez que as pontuações obtidas se situam abaixo dos valores ideais para um cumprimento adequado dos parâmetros de SHST, e sendo a carpintarias que tem organizados os serviços de SHST as que apresentam melhores pontuações, em algumas situações a diferenças entre as pontuações das carpintarias que não tem organizados os serviços de SHST não é assim tão significativa. De ressaltar que os parâmetros "*construção e layout*" e "*iluminação*" nas carpintarias que não têm presença de serviços de SHST são os que apresentam melhores pontuações relativamente às carpintarias que tem organizados os serviços de SHST, o que pressupõe falta de intervenção nestas áreas por parte dos serviços de SHST. Ainda podemos destacar o parâmetro "*primeiros socorros*", no qual se verificou uma diferença significativa, respectivamente com as carpintarias que têm organizados os SHST, a apresentarem melhores pontuações, o que pressupõe uma actuação activa dos serviços de SHST nesta área. Segundo a Lei 35/2004 "*uma das acções dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho é o estabelecimento e manutenção das condições de trabalho…e devem tomar as medidas necessárias para prevenir os riscos profissionais e promover a segurança e saúde dos trabalhadores*".
Na Q_3 procuramos saber "*se as condições de SHST influenciavam o número de acidentes que ocorrem nas carpintarias*", o que não foi possível, pois apenas uma carpintaria disse terem ocorrido acidentes nas suas instalações no último ano. Sendo que poderá ter havido uma omissão da ocorrência de acidentes de trabalho por parte do empregador, pois segundo o relatório técnico da SMGP "*entre os anos 2001 a 2003, as 8 empresas representativas do subsector da carpintaria englobadas na amostra, apresentam uma sinistralidade média anual de 41 acidentes nas instalações da empresa e 2 acidentes de trajecto*".
Na Q_4 procuramos saber "*se o nível de exposição dos trabalhadores ao ruído nas carpintarias se encontrava dentro dos níveis recomendados para protecção da saúde dos mesmos*", em que o resultado obtido nos diz que os valores se encontram acima do valor estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 182/2006 (80 dB(A)). Sendo assim, é necessário aplicar medidas preventivas adequadas à redução do risco para a segurança e saúde dos trabalhadores. O empregador deverá utilizar todos os meios disponíveis para eliminar na fonte ou reduzir ao mínimo os riscos resultantes da exposição dos trabalhadores ao ruído, de acordo com os princípios gerais de prevenção. Segundo Miguel "*o ruído constitui uma causa*

de incomodo para o trabalho, um obstáculo às comunicações verbais e sonoras, podendo provocar fadiga geral e, em casos extremos, trauma auditivo e alterações fisiológicas extra-auditivas". Importa salientar que os valores apresentados dizem respeito o facto de trabalhar oito horas nas instalações (carpintaria), mas por vezes verifica-se a realização de trabalho fora das instalações, como por exemplo a montagem das peças fabricadas, pelo que o nível de exposição pessoal diária será diferente. Pelo que não se deve descorar os resultados obtidos com base no citado anteriormente. Segundo Nunes "*a exposição diária de trabalhadores a níveis sonoros superiores a 45 dB(A), dependendo das características individuais e de outros factores que integram o ambiente de trabalho, pode causar os seguintes efeitos: perturbações fisiológicas – contracção dos vasos sanguíneos, tensão muscular; sistema nervoso central – alterações da memória e do sono; psíquicos – irritabilidade, agravamento da ansiedade e da depressão; perturbações da actividade – gerando fadiga, que é um dos factores de acidentes de trabalho, contribuem para uma diminuição de rendimento no trabalho, influenciando negativamente a produtividade e a qualidade do produto*".

Na Q_5 procuramos saber "*se o nível de ruído nas carpintarias varia em função do tipo de máquina*", em que o resultado obtido nos diz que cada tipo de máquina apresenta o seu ruído característico, variando esses valores entre 64,7 e 91,2 dB(A). Esta variação de ruído deve-se às tarefas realizadas, que diferem de máquina para máquina. Sendo que máquinas que desempenham funções semelhantes apresentam valores de ruído semelhantes, por exemplo a serra de disco, a serra de fita e a serra de disco radial em que todas têm a função de cortar a madeira apresentam um LAeq parecido respectivamente 89,0 , 90,9 e 91,2 dB(A). Porém quando reagrupamos alguns tipos de máquinas pelo facto de apresentarem uma função semelhante o resultado obtido foi diferente, variando os valores ente 73,1 e 88,6 dB(A). É de salientar que as mesmas máquinas apresentam valores diferentes de LAeq pois tanto apresentam valores abaixo dos valores estabelecidos na lei como apresentam valores acima do estabelecido na lei. Para controlar a exposição ao ruído poderão se aplicadas medidas de redução na fonte como: substituir máquinas antigas por outras menos ruidosas; actuar ao nível da manutenção, no aperto das peças soltas, evitando o choque entre os componentes das máquinas; blindagem de partes ruidosas de máquinas utilizando nas paredes internas material absorvente e montar silenciadores nas aberturas de entradas e saídas de ar de climatização.

4. CONCLUSÕES

Concluímos com este trabalho que há algumas medidas que deveram ser tidas em conta de modo a melhorar as condições de segurança, higiene e saúde no trabalho nomeadamente ao nível da eliminação/redução do ruído. E a formação/informação dos trabalhadores um factor importante para que os trabalhadores aceitem as medidas que são implementadas no seu posto e local de trabalho como medidas que visam a sua satisfação profissional.

5. AGRADECIMENTOS

Um agradecimento sentido a todos aqueles que directa ou indirectamente me ajudaram na elaboração deste trabalho quando a eles me dirigi e aos docentes do Curso de Saúde Ambiental, na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS L C. (2003).Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – Volume 1. Lisboa;, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

FREITAS L C. (2003). Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – Volume 2. Lisboa, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

MARTINS, e tal.(1999). *Manual de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho*. Lisboa, União Geral de Trabalhadores.

MIGUEL S R. (2006). Manual de Higiene e Segurança do Trabalho. 9ªEdição, Porto, Porto Editora.

NUNES F M. (2006). *Segurança e Higiene do Trabalho – Manual Técnico*. Amadora, Edições Gustave Eiffel.

SMGP. (2004). Estudo das condições de Trabalho nas Industrias da Fileira de Madeira na Região Norte – Relatório Técnico.

Work Accidents in Lift Maintenance Activity

Penedo, Sérgio [a]; Santos, Raquel [a]; Carvalhais, José [a].
[a] Technical Lisbon University, Human Kinetics Faculty, Estrada da Costa, 1495-688 Cruz Quebrada, s.penedo@gmail.com, rsantos@fmh.utl.pt, jcarvalhais@fmh.utl.pt

Abstract
Work-related accidents are one of the major problems in today's working society. If not prevented, injuries at work cause incalculable harm to the worker, to his family and to the company. In this study the work of lift maintenance technicians and accidents associated were analysed. A questionnaire was presented to 206 operators to obtain information about individual characterization, work organization, influence of the work environment, use of personal protective equipment and health problems. Activity logs to the weekend work shift of technicians were also distributed in order to obtain evidence of their working hours. Data collected from the agencies in Lisbon and Algarve was subsequently compared. Data analysis using descriptive statistics was performed to identify cause-effect relationships in workplace accidents. The results have showed that the technicians at the Algarve agency use mechanical aids in place of manual handling therefore decreasing the risk of injury or back pain. A higher incidence of accidents was registered amongst employees who had not received any technical training at the start of their employment. It was also found that very high levels of Workload, Pressure, Intensity and Stress at work as well as travelling often between workplaces are related to higher incidence of workplace accidents. The results have also showed a higher incidence of workplace accidents for low levels of Commitment to Safety at Work. The data collected from the activity logs show extended working hours without adequate time off, increasing fatigue levels and therefore the risk of accident.
Keywords: *Lifts Maintenance Activity, Fatigue, Stress, Workplace Accidents, Applied Ergonomics.*

1. INTRODUCTION

In this study the activity of lift maintenance technicians was examined within a company with several delegations in the country. The tasks performed are related to the troubleshooting, people release or maintenance of equipments, where workers are exposed to fatigue, stress, manual handling, whole body vibrations, pressure at work and high workloads. The aim of this study was to analyze the risk factors in the lift maintenance activity, due to the high percentage of accidents registered.

Fatigue has many negative effects, particularly on the employee's health, reducing performance and productivity in the workplace and increasing the likelihood of accidents at work (Victorian WorkCover Authority, 2008). According to Spencer et al. (2006), a relative risk of accident due to continuous work can be calculated, based on a risk analysis for a period of 8 hours. This relative risk increases exponentially after 8 hours of work. For example, a working period of 10 hours has an increased risk of 13%, whereas a period of 12 hours of work has its risk increased by 27.5%.

Stress also has negative effects on employee's health. There is a cause-effect relationship between stress and musculoskeletal disorders. A common cause for both is the intensification of work, with more complexity, with shorter deadlines, lower breaks frequency and therefore less recovering time. Extended time in high levels of stress produces physiological consequences, specifically at joints level. The reduction of control at work and the performance of repetitive tasks limit the employee's cognitive abilities, taking off often the sense of their function, with consequences in terms of motivation and consequently stress (Douillet & Schweitzer, 2002).

In the context of lifts and escalators, the frequency of manual handling and intensity of muscular effort carried out represents also a factor aggravating the physical labour, with adverse effects on the musculoskeletal structure.

The exposure to vibrations is also present in lifts maintenance. Any vehicle that moves produces vibrations by the movement friction. These vibrations are thus transmitted through the surfaces which we are in contact with, and are characterized by intensity, frequency, direction and duration. These vibrations can produce resonance effects that can increase harm effects. A more harmful consequence is caused when the vibration transmitted to a body segment lies in the range near its resonant frequency. In the case of the spine, this phenomenon can occur in the frequency range between 4 and 8 Hz, if the vibration is vertical (Sanders & McCormick, 1993 and Wasserman, et al., 1997, in Simões et al. 2002).

The study objectives were to characterize the activity of lifts maintenance technicians, to characterize the workplace accidents and to try to establish cause-effect relations.

At a more specific level, this study seeks to establish differences between Lisbon and Algarve agencies regarding the causes of accidents at work; to verify the pressure, intensity, stress and workload levels influence on the occurrence of workplace accidents; to verify the influence of the number of people on vacation and the influence of training and education in the occurrence of workplace accidents; and to characterize the lift maintenance technicians work schedules, in particular during the weekend shift, with the help of activity logs.

2. MATERIALS AND METHOD

In this study data of past accidents at work in the years 2007, 2008 and 2009 was consulted. It was also collected data from a questionnaire for lift maintenance technicians and a worksheet that recorded the weekend shift schedule. The questionnaire was filled in by total 206 maintenance lift technicians, of which 195 from Lisbon and 11 from Algarve. The activity registration sheets were filled by 10 weekend work shift technicians from Lisbon, aiming to collect evidence of their working hours. This registration sheet consists of a table with various activities (travel, sleep, break times) recorded on a time scale. The questionnaire was filled in the beginning of each internal training session, which took place between March and April 2010. This was held, on average, by 15 technicians per training session in Lisbon and 5 technicians per training session in Algarve. The objectives of the study were fully explained to the workers in question. Its completion was monitored and all the questions raised by the technicians regarding the filling process were answered. The questionnaire fulfilling took approximately 40

minutes. Once the questionnaires were completed, the activity registration sheets were distributed to the weekend shift employees. These employees were chosen due to their schedule configuration, being explained to them how to register their activities in advance.

3. RESULTS AND DISCUSSION

From the analysis of workplace accidents it was found that the Algarve agency had registered no accidents in the analyzed years in opposition to Lisbon. Therefore, these two agencies were compared in an attempt to determine the factors for such disparity.

Traveling between workplaces to help colleagues is an activity held by approximately 90% of the technicians in Lisbon and in Algarve. This might be a workload factor and might influence the occurrence of accidents. The frequency of travel between these workplaces, however, is quite different in these two agencies. In Algarve most technicians (54.5%) indicated that they do it monthly. In Lisbon the majority of these trips occur in a daily basis in 36.5% of respondents. These trips break up the pace of work, concentration and productivity, increasing stress in exposure to traffic and shortening the time that the technicians have to complete the maintenance of the equipments at their responsibility, increasing the pressure and workload. The chart 1 shows a direct relation between the percentage of daily trips (N=71) and the percentage of working accidents (N=82), by education level. These trips are a determinant factor in workplace accidents.

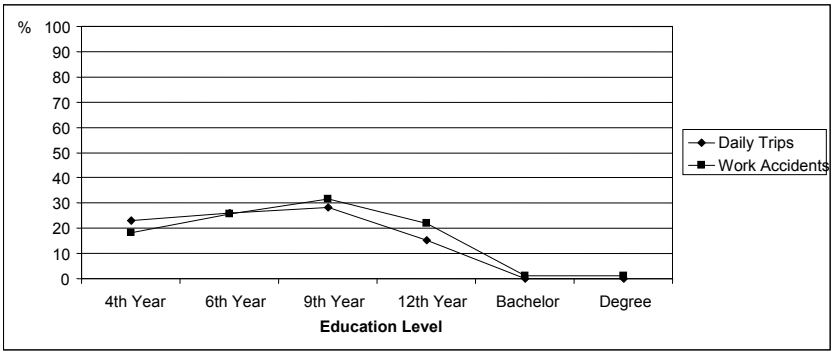


Chart 1 – Percentage of daily trips and work accidents by education level

Regarding the activities with manual handling, the response rates were similar in the two agencies, between 72% and 76%, however with a difference in frequency. The options “daily” and “monthly” were marked by a similar proportion of technicians in Algarve and Lisbon. However, the options “weekly” and “other” were marked by a greater percentage of technicians in Algarve, demonstrating a smaller frequency of manual handling in this agency. Also, in Algarve, a smaller percentage of technicians indicated to handle loads exceeding 20 kg and a higher percentage of use of mechanical aids when needed to do so. This is an indication of greater use and awareness of good practice in manual handling in Algarve, compared to Lisbon, where there are still many accidents related to these activities.

Considering the characterization and quantification of sleep quality and the rest periods, the data indicates an acceptable level in Lisbon and in Algarve, noting that in both cases the technicians are deprived of restful sleep when conducting activities of prevention, and their ability to work decreases in the following day, enhancing the risk of accident. In general, the amount of hours of sleep and sleep quality are better in Algarve than in Lisbon, and therefore there is greater availability to work in the agency of Algarve.

Regarding the number of breaks taken to rest during the workday, Algarve and Lisbon have an identical frequency (about two), yet are performed by a higher proportion of technicians in the Algarve. On the other hand, Algarve has a higher percentage of work on days off (54.5%). The jobs performed are mostly of prevention and repairs. In Lisbon, the work on days off (47.7%) focuses especially in maintenance activities and repairs. This extra work reduces the technicians rest time.

The working activity parameters, Pressure, Intensity, Stress and Workload were classified similarly in Algarve and Lisbon, during regular schedules and prevention schedules. However it is noteworthy that there are higher percentages of responses to the options High and Very High in Lisbon for the Stress during regular schedule. Linking these factors with the percentage of accidents at work occurred at each level of these parameters, there are interesting results. We must emphasize that the highest incidence of workplace accidents were recorded on the technicians that indicated Very High Stress (46.3%). The same was verified with Pressure (54.1%), Intensity (52.8%) and Workload (41.9%). Regarding the commitment to safety, predictably, the highest incidence of workplace accidents occurs with employees who indicated having a reduced commitment to job safety (Chart2).

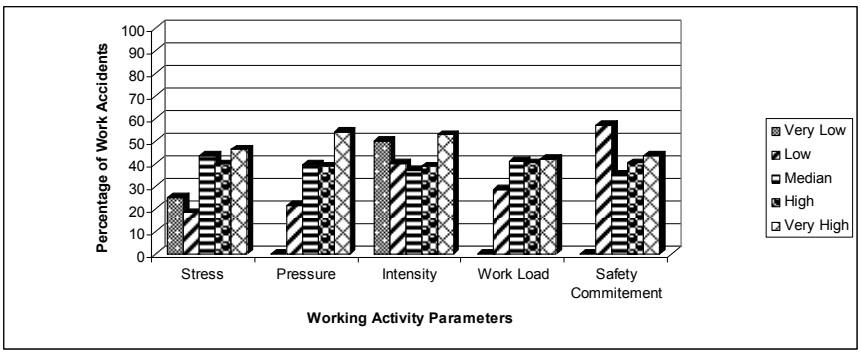


Chart 2 – Percentage of work accidents by working activity parameter level

Concerning the technical training received at the start of employment, similar response rates were found in both agencies, slightly higher in Algarve as indicated by 54.5% of the employees.

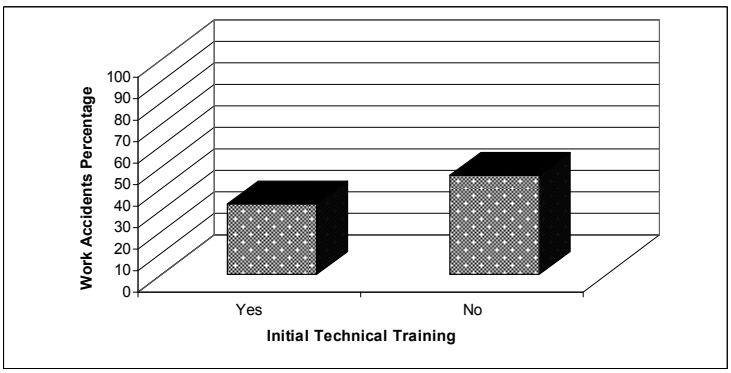


Chart 3 – Percentage of work accidents by initial technical training

Relating the initial technical training with the workplace accidents reported in the questionnaire, it was found that 32.9% of technicians who received technical training at the start of employment had had accidents. Furthermore, it was found that 46.3% of the technicians who had not received initial technical training had had accidents at work, pointing out the lack of technical training as an influence factor in workplace accidents (Chart 3).

Approximately half of the technicians in Lisbon believe that their training is sufficient to carry out their work. Moreover, in Algarve all employees have indicated the need for more training to do their work efficiently. This difference demonstrates different training needs and approaches. The fact that roughly half of the technicians in Lisbon feel that they do not need more training to do their work, is a demonstration of lack of commitment, interest and motivation, given the technological developments of equipments and the need of constant and frequent knowledge updates.

Analyzing the ISO 2631-1 (1997) regulating the assessment of human exposure to vibration, it can be made an analogy between the ratings indicated by the technicians and the values of vibration transmitted, and levels of discomfort within the ISO. In Lisbon or Algarve agencies the average time taken per lift installation is approximately 50 minutes, of which a portion of the work is done with the cabin in movement. There is another factor of whole body vibrations exposure which is the time spent in driving activities, on average, approximately 20 to 30 minutes. The ISO also identifies an interval of time for vibration levels where health is not affected, indicating an area of precaution. Assuming that in half of the time spent in maintenance, the cabin is in motion, we come to an approximate exposure time of 50 minutes, adding the travelling time, which multiplied by the number of facilities the technician visits, gives us the daily exposure time. If hypothetically technicians visit 6 installations per day, we arrive at a score of 5 hours of daily exposure. Most of the technicians indicated Acceptable vibration levels, between 1 and 0.5 m/s2 m/s2 (Table 1). This range covers partially the area of precaution, so there is consequently a greater probability for these vibrations to cause health problems. As the frequency of vibration differs, different body tissues are affected with different resonance frequencies, giving room to conduct a study on the exposure of lift maintenance technicians to whole body vibrations.

Table 1 – Relationship of perceived vibration level to ISO 2631-1 comfort classification

Vibration Level	% Lisbon	% Algarve	ISO 2631-1 (1997) Classification	
Very Low	3,6	0,0	Values below 0,315 m/s^2	not uncomfortable
Low	17,9	9,1	Values between 0,315 and 0,63 m/s^2	a little uncomfortable
Acceptable	49,7	36,4	Values between 0,5 and 1 m/s^2	fairly uncomfortable
High	17,9	9,1	Values between 0,8 and 1,6 m/s^2	uncomfortable
Very High	4,6	0,0	Values between 1,25 and 2,5 m/s^2	very uncomfortable
			Values above 2 m/s^2	extremely uncomfortable

Regarding the use of personal protective equipment, there were a greater number of responses to the option "Never" in the Lisbon agency, for all personal protective equipment. These data may indicate a greater unawareness for the risks in the workplace and a lack of commitment to workplace safety in Lisbon, showing a lack of safety consciousness and poor leadership control in the use of these protections, accordingly with the workplace accidents registered.
The influence of the number of colleagues on vacation at the time of the accident was not evident in the responses obtained in the questionnaire. However, referring to the chart 4 and looking at the number of workers on holiday and the number of workplace accidents in 2007, 2008 and 2009, we can see that there is a direct link between the number of people on vacation and the number of accidents. This trend is evident in the months of July to October 2007, December 2007, June 2008 to January 2009 and May to November 2009. Although there are some exceptions and there isn't a total linearity between these two factors. This data might reflect a trend for an increasing workload that occurs during holiday periods and the influence on the frequency of accidents at work.

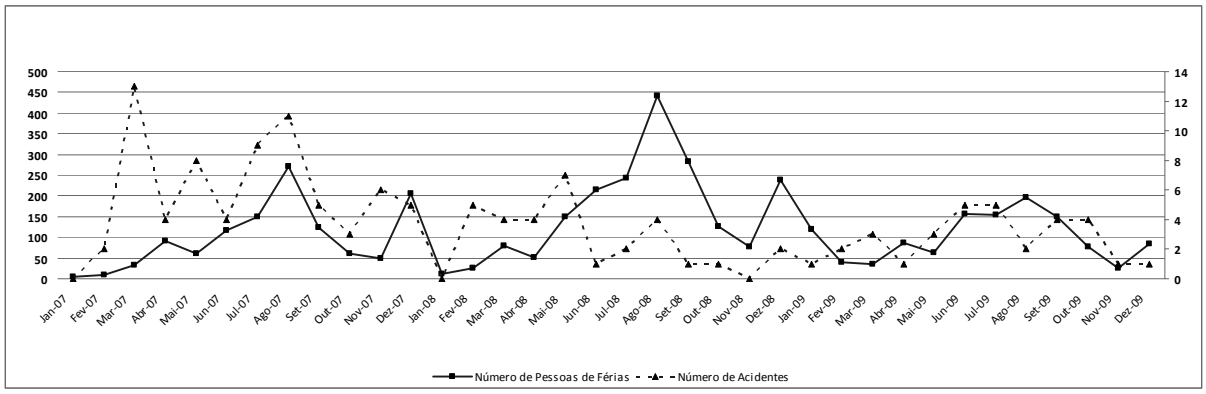


Chart 4 – Relationship between colleagues in vacation and work accidents

The only symptom indicated by technicians during work activity in Algarve is Irritability (45.5%). In Lisbon, these are mostly Irritability, Headaches and Anxiety between 17% and 18%. In Lisbon, a higher percentage of employees stated no symptoms (50.8%) in comparison to Algarve (36.4%).
As for the physical pain felt by employees, there are different realities. To the majority of employees the most affected area of the body is the lumbar spine, with approximately 28% in the two agencies. Moreover, the areas of the body with the highest pain level are the spine column, the left shoulder, the left forearm, the right hand and the wrist.
The data collected with the weekend activity logs, show extended and continuous working hours, with no compensatory rest periods, with increased fatigue levels and subsequently increased risk of workplace accidents.

4. CONCLUSIONS

This study allowed the characterization of lifts maintenance technicians' activity with the following main conclusions.
Travelling between different workplaces has a high incidence in the population studied, being more frequent in the Lisbon agency. These trips to help colleagues apparently have a direct influence in the occurrence of accidents.
The performance of tasks involving the Manual Handling is more frequent in Lisbon including those involving the handling of loads exceeding 20kg, which coupled with the fact that fewer mechanical aids are used transporting those loads, therefore increasing the risk of back problems.
It was found that, overall, the technicians have less restful sleep during prevention shift periods and their working capacity is reduced in the following days, adding to the risk factors for accidents in the workplace.
The amount of sleeping hours and the quality of sleep are better in the Algarve agency. As a result, there is a greater availability for work and lower stress levels in this agency.
In the population studied there is a high incidence of work on days off, being an overload factor that favours the lack of rest.
It was shown that Very High levels of Pressure, Intensity, Stress and Workload are related to a highest incidence of workplace accidents, as well as reduced levels of Commitment to Safety at Work.
Lack of technical training is one of the weaknesses in this population. There is a higher incidence of accidents at work in the technicians with no initial training at employment.
The largest percentage of responses on the level of vibration associated with the estimated exposure time points to levels of vibration near the precautionary limit established by the ISO 2631-1, increasing the likelihood of effects on the technician's health.
In both agencies studied, no rest period is given after a weekend shift, which increases staff fatigue levels.
Apparently there is a link between the number of people on vacation and the number of accidents. Despite some exceptions, this trend is evident in the months of July to October 2007, December 2007, June 2008 to January 2009 and May to November 2009.
There are a relevant percentage of work-related stress indicators in the studied population, which increases the amount of risk factors for the workplace accidents.
In order to overcome these problems some countermeasures were proposed to the company emphasizing mainly the need of more training and a new working time organization to avoid long working hours introducing adequate rest periods.

5. REFERENCES

Douillet, F.; Schweitzer, J. M. (2002). “Stress and MSD: expanding discretion”. European Trade Union Technical Bureau for Health and Safety (TUTB) Newsletter, No. 19–20.

ISO 2631-1 (1997), International Standards Organization. Mechanical vibration and shock: Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 1: General Requirements. Geneva.

Simões, A.; Melo, R.; Rola, S. (2002). “Estudo das Vibrações Transmitidas ao Condutor de Autocarros de Transporte Público Urbano”. Direcção Geral de Transportes Terrestres.

Spencer, M. B.; Robertson, K. A.; Folkard, S. (2006). “The development of a fatigue / risk index for shiftworkers”. Qinetiq Centre of Human Sciences & Simon Folkard Associates Limited. Health and Safety Executive.

Victorian WorkCover Authority (2008). “Fatigue Prevention in the Workplace”. WorkSafe Victoria.

Avaliação ergonómica do mobiliário do sector de corte da rebarba do arco do coador de café de algodão uma proposta para novo mobiliário

Ergonomic evaluation of the furniture of the burr cutting of the arch of cotton strainer sector

Pereira, Márcia de Araújo[a]; Campos, Ana Dacciley de Menezes[b]
[a]Universidade Federal Do Rio De Janeiro/Ceserg/Coppe/, Av. Horácio Macedo, 2030 - Bloco G - Sala G 207- Prédio do Centro de Tecnologia Cidade Universitária - Ilha do Fundão Rio de Janeiro - RJ, marcia@interfaceergonomia.com.br
[b] Faculdade de Motricidade Humana, 1499 - 002 Cruz Quebrada Dafundo - Lisboa - Portugal, dacciley@yahoo.com.br

RESUMO
O presente estudo foi realizado numa indústria do ramo de material de limpeza, situada no Rio de Janeiro, no período de novembro de 2009 a junho de 2010, e foca a situação de trabalho num dos Setores do Coador, o Corte da Rebarba, responsável pela produção da principal peça do Coador de Café de Algodão: o Arco do Coador. O objetivo deste estudo foi analisar as questões ergonômicas da bancada do setor de Corte da Rebarba do Arco do Coador de Café de Algodão e propor um projeto de um novo mobiliário adequado para o trabalho dos funcionários. A metodologia utilizada foi através da Análise Ergonômica do Trabalho - AET, em conformidade com o desenvolvimento do Curso de Especialização Superior em Ergonomia - CESERG, ministrado pela COPPE/UFRJ, e a ferramenta EAMETA que é a abreviatura das palavras Espaço, Ambiente, Mobiliário, Equipamento, Tarefa e Atividade; esta é uma ferramenta elaborada pelo GENTE/COPPE/UFRJ, que tem a finalidade de subsidiar a Análise Ergonômica, através de um questionário pré-estabelecido formatado em planilha ou itens listados, desmembrando-se em sub-itens. A Demanda Ergonômica surgiu a partir do entendimento das atividades desenvolvidas no Setor do Arco do Coador, da compreensão do organograma, das instalações, quadro técnico e as queixas dos funcionários, no qual foi constatado que, na etapa de Corte da Rebarba, o espaço insuficiente, mobiliário inadequado, sub-tarefas e a manutenção, fazem com que os colaboradores deste setor se queixem de irritabilidade, insatisfação e desmotivação para cumprir suas metas. Com o resultado da Análise, foi observado que a ausência de um mobiliário adequado para a realização da atividade de trabalho foi considerado como a causa principal das queixas, pois não conferia espaço, conforto e segurança aos operadores. Neste estudo, enfatizam-se como recomendações a troca da bancada por outra adequada à tarefa, com espaço, gavetas e contadores automáticos, apoio para os pés, cursos/treinamentos de noções sobre a adoção de gestos e posturas corretas para a execução das tarefas, e noções básicas de ergonomia, saúde e segurança no trabalho. Considerando que as recomendações e os cuidados propostos neste estudo são aplicados à mesma população de operadores que exercem as mesmas atividades, as intervenções ergonômicas propostas para uma transformação positiva se fazem ainda mais prementes.
Palavras-chave: *Ergonomia, corte, bancada de trabalho*

ABSTRACT
This study took place at one of the cleaning supplies branch industries, located in Rio de Janeiro, from November 2009 to June 2010 and focuses on the work situation in the Sectors of the Strainer, the Burr Cutting, which is responsible for production of the main part of the Cotton Coffee Percolator: the Arch of the Strainer. The aim of this study was to examine the ergonomic issues of the countertop of the Burr Cutting of the Arch of Cotton Coffee Strainer sector and to propose a design of a new furniture for the work of the staff. The methodology used was through Ergonomic Work Analysis - AET, in accordance with the development of the Superior Specialization Course in Ergonomics - CESERG, taught at COPPE/UFRJ, and the tool EAMETA which is the abbreviation of the words Space, Environment, Furniture, Equipment, Task and Activity; this is a tool developed by GENTE/COPPE/UFRJ, which aims to subsidize the Ergonomic Analysis, through a pre-established questionnaire formatted in spreadsheet or listed items, which breaks down into sub-items. The Ergonomic Demand arose from the understanding of the developed activities in the Arch of the Strainer Sector, the organizational structure comprehension, the facilities, technical staff and the employee complaints, in which it was found that, in the stage of the Burr Cutting, insufficient space, inappropriate furniture, subtasks and maintenance, make this sector employees complain of irritability, frustration and lack of motivation to accomplish their goals. With the outcome of the analysis, it was observed that the absence of appropriate furniture for the conduct of work activity was considered as the main cause of complaints, because it did not give space, comfort and safety to operators. In this study, it is emphasized as recommendations the change of the bench by another suitable for the task, with space, drawers and automatic counters, footrest, courses/ training of notions about the adoption of correct postures and gestures to perform the tasks, and basics of ergonomics, health and safety at work. Whereas the recommendations and the proposed treatment in this study are applied to the same population of operators engaged in the same activities, the ergonomic interventions proposed to make a positive transformation are even more pressing.
Keywords: *Ergonomics, cut, workbench*

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia tem sido solicitada, cada vez mais, a atuar na análise de processos de reestruturação produtiva, sobretudo, no que se refere às questões relacionadas à caracterização da atividade e à inadequação dos postos de trabalho, em especial em situações de mudanças ou de introdução de novas tecnologias (ABRAHÃO, 2000).

A projectação ergonómica trata de adaptar as estações de trabalho equipamentos e ferramentas às características físicas psiquicas e cognitivas do trabalhador, operador usuário, consumidor, mantenedor, instrutor. Compreende o detalhamento do arrajamento e da conformação das interfaces dos subsistemas e componetes instrumentais informacionais acionais, comunicacionais, interacionais, instrucionais, movimentacionais, espaciais e físico-ambientais. Conclui com o projeto ergonomico: conceito do projeto, sua configuração, conformação, perfil e dimencionamento, considerando espaços, estações de trabalho, subsistemas de transporte e de manipulação, telas e ambientes. A organização do trabalho e a operacionalização da tarefa também são objetos de propostas de mundanças (MORAES E CLAUDIA, 1998).
Uma vez que transformar o trabalho é a primeira finalidade da acção ergonómica, de forma a contribuir para a concepção de situações de trabalho que não alterem a saúde dos trabalhadores, e alcançar os objectivos económicos determinados da empresa (Guerrin et al., 2001). Este estudo tem por objectivo analisar as questões ergonómicas da bancada do setor de Corte da Rebarba do Arco do Coador de Café de Algodão e propor um projeto de uma nova bancada adequada para o trabalho dos funcionários.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este artigo é parte do resultado de uma pesquisa de monografia, realizada em uma fábrica de utensílios domésticos e profissionais de limpeza, localizada no Rio de Janeiro, Brasil. Para o desenvolvimento desta pesquisa foi utilizado a metodologia da Análise Ergonómica do Trabalho - AET, em conformidade com o desenvolvimento do Curso de Especialização Superior em Ergonomia- CESERG, ministrado pela COPPE/UFRJ com as seguintes etapas realizadas: Instrução da Demanda (Demanda Gerencial, Análise Global, Reconstrução da Demanda e Demanda Ergonômica); Modelagem Operante (Focalização, Pré-Diagnóstico, Modelo Operante e Diagnóstico), Validação e Restituição e Plano de Ação e Projetos. As ferramentas utilizadas para esta análise foram: observação *in loco* em dias e horários diferenciados, consulta documental, entrevista com roteiro previamente definido, registros de imagens fotográficas e em vídeo, questionários, análise do tempo de execução de algumas tarefas e a EAMETA, esta é uma ferramenta elaborada pelo GENTE/COPPE/UFRJ que tem por objectivo subsidiar a análise ergonómica através de um questionário pré-estabelecido formatado em forma de planilha ou itens listados, desmembrando-se em sub-itens: Espaço, Ambiente, Mobiliário, Equipamento, Tarefa e Actividade - esta ferramenta é bem maleável podendo ser adaptada conforme a situação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização de um problema que justificasse a necessidade de uma intervenção ergonómica, partiu do Supervisor de Produção, sugerindo o Sector do Arco do Coador. Ao cabo das primeiras visitas, foram definidos dois postos de trabalho: o "Fazedor de Arco ou Arco do Coador" e o "Corte da Rebarba". A partir do entendimento das actividades desenvolvidas neste sector, a compreensão do organograma, instalações, quadro técnico, queixas e seus desdobramentos, foi constatado que a demanda ergonómica mais evidente estava localizada na etapa de Corte da Rebarba, apontada como o posto: desestimulante, chato, cansativo, com falta de organização e bagunçado, e onde há problemas no cumprimento das metas. Através das observações *in loco* e de entrevistas com os trabalhadores deste posto, foi observado que o espaço insuficiente, mobiliário inadequado, subtarefas e manutenção fazem com que os mesmos se queixem de irritabilidade, insatisfação e desmotivação para cumprir suas metas. Esta é muito importante pois revela a concretização da proposta de acção ergonómica (Guerrin et al., 2001).

Figura 1 – Trabalhador manuseando a guilhotina vista posterior.

Figura 2 – Trabalhador à esquerda contando os arcos e a direita pegando os arcos para o corte da rebarba.

Dois Auxiliares de Produção atuam nos dois sectores, revezando a jornada em 2 turnos: de 7:30 hs às 11:00 hs no "fazedor de arco" e de 12:15 hs às 17:15 hs no "corte da rebarba" neste setor o operador deve cortar a rebarba conforme pode ser observado na Figura 3 e 4, enquanto o outro conta os arcos e faz os amarrados; porção de 120 arcos. Estes amarrados são armazenados em um baú para serem conduzidos novamente ao almoxarifado. O corte é feito com uma máquina chamada guilhotina (ver Figura 3), na qual existe alavanca que diminui a aplicação de força e o movimento realizado não se repete por mais de 1 vez por minuto.

Figura 3. Posto de trabalho

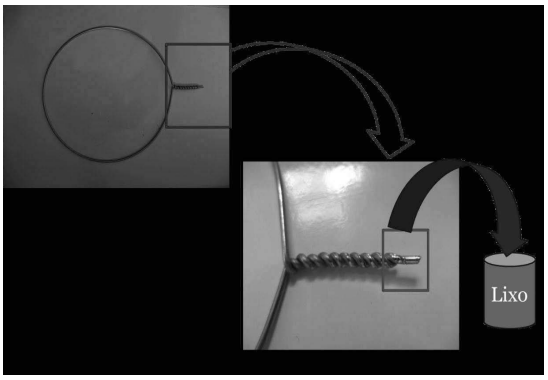


Figura 4 – Rebarba do arco que deve ser cortada

O espaço para realização das tarefas no Sector do Arco do Coador é confuso e pequeno. Como pode ser observado nas Figura 1 e 2, há diversos caixotes impedindo a circulação dos funcionários, o mobiliário é pequeno e sem gavetas, não permitindo que haja organização do material de trabalho, pertences e ferramentas dos funcionários. A iluminação é adequada mas a temperatura é elevada, amenizada apenas por ventiladores antigos e barulhentos, que por sua vez, também atrapalham a circulação local.
Os resultados da análise com a ferramenta EAMETA, os funcionários pontuaram os sub-itens relacionados ao Espaço (circulação, janelas, layout, espaço para guardar materiais) como ruim, fato corroborado pela aluna do CESERG em sua avaliação. Para o Ambiente os sub-itens poeira, iluminação e temperatura receberam dos funcionários pontuação regular o que diverge da opinião da aluna do CESERG, sugerindo conceito ruim. Já os sub-itens ruídos e odores não foram pontuados e também convergem com a opinião da avaliadora. O Mobiliário recebeu a pontuação ruim para mesa/bancadas por todos os colaboradores, caracterizando Mobiliário como o principal factor gerador das queixas físicas.
O Mobiliário improvisado e inadequado, é uma caixa de madeira invertida como tampo, pequena para a função, não há lugar para apoio dos pés, há quinas vivas e farpas de madeira por toda a superfície do tampo e dos pés, caixas são improvisadas para guardar e estocar material e tampas de caixas de papelão servem para guardar materiais e EPIs.
As ferramentas estão em mau estado de conservação, mas não incomodam nem atrapalham a tarefa. No total de 02 analisados, 01 pontuou o item ferramenta como regular, quanto aos EPIs todos utilizam e não reclamam. As máquinas do sector estão em péssimo estado, antigas e desgastadas, desalinhadas e "cegas", acarretando em constantes improvisos e regulações para que peças não saltem e batam no outro auxiliar.
A avaliação desta actividade mostrou que não possui nível alto de exigência auditiva e que a divisão do trabalho é importante. Foram considerados de alto nível de exigência os factores relacionados à organização, cognição, cooperação (ajuda dos colegas) e atenção. O uso de força física não foi considerado importante para os 02 funcionários. Através da Modelagem Operante a ausência de mobiliário adequado associada a falta de espaço no sector e a dificuldade em finalizar tarefas acarretam em desconforto, irritabilidade e não cumprimento de metas e posturas forçadas na posição sentada (ver Figura 2), exigindo a flexão de tronco, inclinação e rotação; extensão dos ombros e cotovelos por longo período, favorecendo a tensão dos tendões relacionados à estabilização da cavidade glenoumeral.
Quando a área de trabalho é muito baixa as costas são sobrecarregadas pelo exesso de curvatura do tronco, o que frequentemente gera a queixa de dores nas costas, a curvatura lateral do tronco ou da cabeça força mais do que a curvatura para frente, desta forma, altura das mesas de trabalho deve estar de acordo com as medidas antropometricas do operador, e para as recomendações ergonómicas também deve ser levado em consideração os modos de comportamento dos trabalhadores e as exigências específicas do trabalho (KROEMER E GRANDJEAN , 2005).
De acordo com Couto, (2002) estima-se que a adoção de medidas ergonômicas de baixo custo no ambiente de trabalho é capaz de reduzir cerca de 80% a incidência de dores lombares. Para lida (2005) a boa postura é importante para a realização do trabalho sem desconforto e estresse. Assim o trabalhador pode realizar sua activdade com maior eficiência e portanto, mais produtivo.

4. CONCLUSÃO

Este estudo permitiu identificar as condições de trabalho na actividade de Corte da Rebarba e identificar os pontos de exposição aos riscos físicos, organizacionais e cognitivos que possam causar danos à saúde do trabalhador. A partir do Quadro Diagnóstico, as recomendações priorizaram acções que promovam melhorias imediatas nas condições de trabalho, representada pelos factores relacionados principalmente ao Mobiliário. Desta forma foi sugerido o projecto de uma nova bancada, conforme a Figura 5, com as seguintes dimensões: profundidade= 0,90 m; comprimento= 1,98 m; altura= 0,80 m. A prateleira terá inclinação de 46,3º, o apoio

posterior (sustentação da prateleira) terá altura de 22 cm e os contadores serão contruidos com 4 tubos de PVC com 7,5 cm de diâmetro distanciados de 10 cm entre si com o tamanho de 18 cm de comprimento. A guilhotina será colocada a 32 cm da borda anterior da bancada e 50 cm da borda lateral direita.

A nova bancada terá prateleira em que se possa estocar os arcos a serem cortados, eliminando os caixotes e afins que ficavam pelo chão, impedindo a circulação adequada do sector, haverá gavetas acopladas à bancada como forma de organizar os materiais, papéis e ferramentas. Como medida paliativa, foi proposto contadores automáticos, nos quais os arcos já cortados e prontos para serem amarrados seriam inseridos e organizados, eliminando também outros caixotes anteriormente utilizados para este fim. Os contadores eliminarão o risco de retrabalho, no processo de contagem dos arcos. Suportes para os pés com regulagem são sugeridos, uma vez que a altura da bancada exige este apoio.

Cursos/Treinamentos de noções sobre a adoção de gestos e posturas correctas para a execução das tarefas e noções básicas de ergonomia, saúde e segurança no trabalho também compõem a lista de recomendações. O investimento total foi calculado em 200 reais (cerca de 80 euros), pois com excessão do suporte para os pés, a mão-de-obra, os equipamentos e os outros materiais, encontravam-se disponíveis na empresa. O preço de mercado foi levantado em Junho de 2010. Considerando que todas as recomendações e cuidados propostos neste estudo aplicam-se a mesma população de operadores que exercem as mesmas actividades, as intervenções ergonómicas propostas para uma transformação positiva se fazem ainda mais prementes.

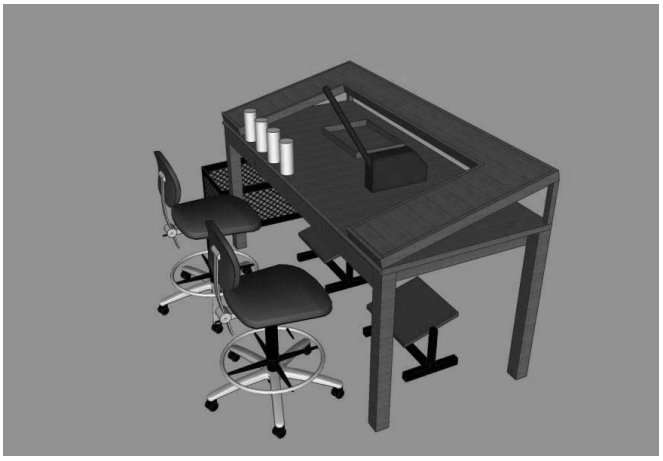


Figura 5 – Proposta da nova bancada de trabalho

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. I.. Reestruturação Produtiva e Variabilidade do Trabalho: Uma Abordagem da Ergonomia. Psicologia: Teoria e Pesquisa Jan-Abr 2000, Vol. 16 n. 1, 049-054.

APERGO – Associação Portuguesa de Ergonomia. Consultada em Dezembro, 2010, em http://www.apergo.pt/ergonomia/definicao.php

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E.. Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. 5 Ed. BOOKMAN Tradução: Lia Buarque de Macedo Guimaraes, Porto Alegre, 2005.

COUTO, H.A. Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

MORAES, A. M. de; CLAUDIA, MA. Ergonomia:conceitos e aplicações. Rio de Janeiro 2AB, 1998.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A., DANIELLOU, F., DURAFFOURG, J. e KERGUELEN, A.. Compreender o trabalho para transformá–lo a prática da ergonomia. Tradução Giliane M. J. Ingrata, Marcos Maffei. São Paulo: Editora Edgard Blucher: Fundação Vanzolini, 2001.

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 2 ed. SP, Edgard, 2005, p. 614.

Análise Ergonômica do Trabalho: estudo de caso em salões de beleza da cidade de Juazeiro/BA/Brasil

Ergonomic work analysis: case study in beauty parlors in the city of Juazeiro, Bahia / Brazil

Alves Pinheiro[1], Francisco[a]; Leopoldina Ramos[2], Ana Cristina[b]; Duarte[3]; Francisco Ricardo[c]
[a] FEUP, Av. Antonio carlos magalhães, 510 CEP: 48.000-000, francisco_alvesp@yahoo.com.br
[b] UNIVASF, Av. Antonio carlos magalhães, 510 CEP: 48.000-000, annaleopoldinaramos@hotmail.com;
[C] UNIVASF, Av. Antonio Carlos Magalhães, 510 CEP: 48.000-000, francisco.duarte@univasf.edu.br;

RESUMO
As condições de trabalho podem ser caracterizadas como os meios pelos quais os trabalhadores desenvolvem suas atividades. Todas as atividades laborais representam um risco ergonômico para as pessoas envolvidas podendo estar presentes em qualquer situação de trabalho seja ele estruturado ou não. As atividades em salões de beleza são situações em que a dificuldade de organização das tarefas, com grande exigência de mobilidade física e funcional das trabalhadoras, expõe as mesmas a vários riscos. Dentre eles, o mais evidente é o risco ergonômico, uma vez que as profissionais executam as atividades em posturas inadequadas aplicando grande força muscular. Este estudo teve o objetivo de identificar o impacto do trabalho na saúde de mulheres que trabalham em salões de beleza na cidade de Juazeiro/BA/Brasil, através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Assim, realizou-se uma pesquisa em 15 salões de beleza do centro da cidade, nos quais 30 profissionais deste setor foram entrevistadas e observadas durante a execução das atividades. Também foram aplicados checklist's, fotografias e filmagens, aplicação do índice de Moore & Garg, além do uso do software WinOWAS e do Diagrama das Áreas Dolorosas. Depois de relacionar todos os dados obtidos concluiu-se que em relação à postura das cabeleireiras os movimentos repetitivos no corte e escova levam a um risco de lesão da extremidade distal, as mãos, lesões na coluna e principalmente estresse muscular, que deve ser trabalhado visando sua eliminação, pois, a longo prazo poderá acarretar no desenvolvimento de LER/DORT.
Palavras-chave: *Ergonomia*, *AET, Salões de beleza, Mulheres.*

ABSTRACT
Working conditions can be characterized as the means by which workers develop their activities, no matter what they are, but they are what will determine the success or failure of productivity and the welfare of the worker. All work activities pose an ergonomic risk for the people involved may be present in any work situation be it structured or unstructured. The activities in salons are situations where the difficulty of organizing tasks, with very demanding physical and functional mobility of workers, exposes them to many risks. Among them, the more evident is the ergonomic risk, since the professionals carry out activities in postures applying body strength. This study aimed to identify the impact of work on the health of women working in beauty parlors in the city of Juazeiro, Bahia / Brazil through Ergonomic Work Analysis (EWA).Thus, we carried out a survey in 15 salons in the city center of Juazeiro, Bahia, where 30 professionals from this sector were interviewed and observed during the execution of activities. Were also applied checklist's, collecting photographs and footage, as well as application of the index of Moore & Garg, beyond the use of software and WinOWAS Diagram Painful areas. After listing all the data obtained it was concluded that in relation to the position of hairdressers repetitive movements in cutting brush and carry a risk of injury to the distal end, the hands, especially spinal injuries and muscle stress, which must be worked in order their disposal, because the long term could result in development of RSI.
Keywords*: Ergonomics, AET, Beauty Salons, Women.*

1. INTRODUÇÃO

O trabalho representa um fator importante na qualidade de vida das pessoas, pois segundo Desplanques (1984), os grupos sociais se comportam de modo diferente perante a esperança de vida ou morte, de acordo com as suas condições de vida e de trabalho.

De acordo com o conceito de Santos (2002), as condições de trabalho podem ser caracterizadas como os meios pelos quais os trabalhadores desenvolvem suas atividades, não importando quais sejam elas, porém são elas que irão determinar o sucesso ou insucesso da produtividade, bem como o bem estar do trabalhador. Sabe-se que de uma forma geral se o trabalho não for executado de forma correta, pode vir a prejudicar a produtividade e principalmente o executor destas atividades.

Segundo Leontiev (1978), o trabalho é "uma atividade especificamente humana, que se efetua em condições de atividade comum coletiva, de modo que o papel do homem no seio deste processo não é determinado apenas pela sua relação com a natureza, mas com outros homens, membros de uma determinada sociedade". Podendo assim entender que o estado de saúde de um trabalhador não é independente de sua atividade profissional. Porém, de um modo geral, o assunto acerca da relação saúde-trabalho, está mais voltado à degradação da saúde enquanto ausência de doença ou dano funcional ao seu organismo. Não obstante isso se deve ter em mente que as marcas deixadas por uma atividade profissional dependem de fatores, como a natureza da atividade, as condições nas quais ela se realiza, o tempo de duração desta atividade e as características individuais do trabalhador (DURAFFOURG, 1985; TEIGER & LAVILLE, 1981).

Neste sentido, surge a Ergonomia (ou Fatores Humanos) como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas (ABERGO, 2009).

Dentre as técnicas empregadas pela ergonomia para a análise da interação homem – tarefa – ambiente, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real do trabalho. Ela foi desenvolvida por pesquisadores franceses e se constitui em um exemplo de ergonomia de correção. O método AET desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa; análise da atividade; diagnósticos e recomendações (GUÉRIN *et al.* 2001 *apud*, IIDA, 2005).
De acordo com Nogueira (1982), a partir da grande utilização de mão de obra feminina em meados da Segunda Guerra Mundial, observa-se o crescimento de mulheres empregadas em indústrias e realizando trabalhos antes só realizados por homens. Inserida no mercado de trabalho, o sexo feminino começou a ser exposto a maiores riscos para sua segurança e saúde. A atividade executada em salões de beleza chama atenção pelo fato de ser uma atividade manual, repetitiva e predominantemente executada por mulheres.
Assim, Mussi (2006) observou que o enorme aparecimento de doenças que pouco se relacionavam com aquelas para as quais a atenção médica já mantinha um padrão de atendimento. Nos dias atuais, mesmo com o avanço no conhecimento sobre a exposição da mulher aos fatores de riscos ocupacionais e as diferentes morbidades resultantes, não existe uma atenção médica específica ou mesmo atendimento referenciado, seja em instituições públicas ou privadas. A regra é que se depare com um atendimento de caráter fragmentado, disperso e muitas vezes duplicado.
A partir das considerações acima, o objetivo deste artigo é identificar o impacto do trabalho em salões de beleza na saúde das cabeleireiras, bem como propor melhorias que possam atenuar a exposição aos riscos ocupacionais dessas profissionais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia abordada nesta pesquisa é descritiva, de caráter qualitativo, pois proporcionou ao pesquisador o registro, análise e interpretação dos fatos, sem, no entanto manipulá-los.
Quanto aos meios, essa pesquisa é do tipo amostral por conveniência, realizada nos 15 salões de beleza do centro da cidade de Juazeiro/BA, com registro na prefeitura. Cada salão tem, em média, 4 funcionárias, perfazendo uma população de 60 indivíduos, dos quais se obteve a participação de 30 indivíduos. O recorte espacial, em relação ao centro da cidade, se deu devido à premissa de que os salões do centro da cidade devem ser mais fiscalizados e, portanto, devem oferecer melhores condições de trabalho às suas funcionárias.
A coleta de dados ocorreu entre os meses de março e abril de 2010, como apresentado a seguir:

1. *check-list* para avaliação do ambiente, através da percepção do pesquisador, levantamentos relacionados ao espaço físico, as ferramentas utilizadas na tarefa, o deslocamento do trabalhador na realização da atividade, se há treinamento para o desenvolvimento das atividades no salão, avaliação do tempo de trabalho e aspectos relativos à segurança das trabalhadoras;
2. Diagrama das áreas dolorosas no final da jornada de trabalho com o intuito de identificar as queixas de dores após a jornada diária de trabalho. Ele serve como um indicador de quais grupamentos musculoesqueléticos estão sendo mais exigidos pela tarefa;
3. Software WinOwas, para análise e interpretação das posturas obtidas com as filmagens e fotos da atividade real;
4. A aplicação do método "Índice de Moore & Garg", que serviu para a definição do risco de lesões de punhos e mãos associado à atividade de escovação de cabelos;
5. O questionário serviu para a caracterização da amostra estudada, além de fornecer dados acerca da percepção das trabalhadoras sobre suas atividades e do risco à sua saúde.

Nesta pesquisa foram observados apenas os profissionais que atuam no desenvolvimento das atividades de corte e escova. As fotos dos postos de trabalho foram obtidas durante a jornada e no local de trabalho das participantes, e a aplicação dos questionários foi feita durante o intervalo da jornada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados obedeceu ao que preconiza a metodologia AET, retratando as situações de trabalhos das cabeleireiras: Análise da demanda - necessária na determinação do problema a ser analisado; Análise da tarefa – refere-se ao conjunto de objetivos prescritos que os trabalhadores devem cumprir; Análise da atividade - refere-se ao comportamento do trabalhador, na realização de uma tarefa; O diagnostico - procura descobrir as causas que provocam o problema descrito na demanda; e as recomendações - referem-se às providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado.

3.1. Caracterização dos salões observados

A cidade de Juazeiro, localizada na região submédia da bacia do rio São Francisco, na divisa com o estado de Pernambuco, se destaca pela agricultura irrigada que se firmou na região graças às águas do rio São Francisco, sendo a quarta maior cidade da Bahia. Segundo o IBGE/2008 possui uma população de 243.896 habitantes, sendo assim a quarta maior cidade do estado.
O crescimento econômico da cidade trouxe, como em todas as cidades brasileiras, uma procura maior por produtos e serviços que exalte a beleza de mulheres e homens brasileiros. A cidade de Juazeiro tem 42 bairros e, possivelmente, todo bairro deve ter pelo menos um salão de beleza, porém, a pesquisa limitou-se a analisar 30 cabeleireiras nos 15 salões estabelecidos do centro da cidade, com alvará de funcionamento.
Os salões avaliados têm muitas características físicas e equipamentos em comum, como: espelhos, cadeiras, lavatórios, expositores de produtos, secadores, tesouras, escovas, pentes, pranchas de alisamento, entre outras. A maioria deles está instalada num espaço físico pequeno, com pouca ventilação e arranjo físico inadequado, de forma que a movimentação se torna dificultada principalmente nos dias de maior fluxo de clientes.

3.2. ANÁLISES DA DEMANDA

A demanda foi provocada pelos pesquisadores, assim, a partir da prática da pesquisadora nas atividades em salões de beleza, percebeu-se a necessidade de se identificar se tal atividade estava propensa a causar danos à saúde das trabalhadoras.

A partir daí direcionou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema e percebendo que não existiam muitos dados, artigos, pesquisas sobre as atividades exercidas pelas cabeleireiras, principalmente dados sobre danos ocupacionais, decidiu-se pela pesquisa.

3.3. ANÁLISE DA TAREFA

A análise ergonômica da tarefa faz a consideração a qual trabalho deve-se submeter o trabalhador e as condições ambientais em que as atividades serão realizadas.

3.3.1. Descrição da tarefa

As tarefas escolhidas para a AET foram o corte e escovação de cabelos, conforme descrição abaixo:

- Corte – primeiro o cabelo é umedecido e em seguida a tesoura e o pente são colocados em mãos diferentes e somente então, a ação é realizada.
- Escova – na ação de escovar, a cabeleireira separa mechas de tamanhos uniformes, que adequadamente caibam na escova, e com o secador na mão oposta a da escova realiza movimentos verticais, para cima e para baixo, e giratórios, sempre acompanhando o movimento do secador.

3.3.1.1. Identificação das áreas com queixa de dores

O diagrama das áreas dolorosas permitiu aos pesquisadores identificar as áreas corporais com maiores exigências musculoesqueléticas. As maiores queixas estão localizadas no ombro, onde se percebe a prevalência no ombro esquerdo. Nas atividades com secador de cabelos, normalmente os braços ficam levantados acima dos ombros ocasionando tensão pela atividade estática do músculo e pelo ritmo de trabalho acelerado. O secador de cabelos, nas trabalhadoras destras, 95% da amostra pesquisada, fica na mão esquerda enquanto usam a escova na mão direita.

Nas mãos, há uma alta prevalência de queixas na mão direita (70%) das cabeleireiras. Este percentual se deve pelo fato de ser o membro que esta diretamente ligado a todos os movimentos realizados e necessários para todas as atividades de corte e escovação.

Duas características da organização do trabalho se destacam como fatores agravantes para a representação dolorosa, são elas: ritmo de trabalho acima do recomendado pela equação de Moore & Garg e as tarefas repetitivas.

As queixas de dores nos pés e nas costas (65%) têm relação com a forma de prestação do serviço. Em mais de 80% do turno as atividades são realizadas na postura em pé, isso faz com que todo o peso do corpo seja suportado pela musculatura das costas e dos pés. Porém outros fatores podem estar relacionados a estas queixas, entre eles, a falta de pausa para descanso, trabalho excessivo e o grau de atenção e responsabilidade que fazem com que os músculos fiquem mais tensos.

Apesar das respondentes relatarem que fazem pausas com alguma freqüência, essas pausas não são distribuídas ao longo da jornada, pois há dias de pouco movimento intercalado com dias de movimento intenso em que o trabalho se torna ininterrupto.

Da aplicação do diagrama de áreas dolorosas pôde-se observar que os maiores percentuais de queixas de dores por parte das respondentes estão nos ombros, mãos, pescoço, costas em geral e pés.

3.3.2. Descrição do meio ambiente de trabalho

Entre vários fatores observados, os ambientes de trabalho apresentam espaços físicos de dimensões não adequadas para atender à demanda, principalmente em dias de maior procura como nos fins de semana, feriados e épocas de festas.

Em relação ao conforto térmico, observou-se que as respondentes acham o ambiente confortável termicamente, já que a grande maioria utiliza ventiladores e/ou ar condicionado. Todavia, no caso do ar condicionado, os gases e odores da aplicação de substâncias químicas são absorvidos pelas profissionais e pelos clientes.

Em relação à acústica do ambiente, pode-se perceber que a localização escolhida para a pesquisa tem uma grande influência nos dados, devido a grande circulação de automóveis e ônibus no centro da cidade. Mas, além da contribuição do ruído externo, existem reclamações do ruído gerado pelos secadores, que são usados muito próximos aos ouvidos dos clientes e trabalhadoras, podendo causar danos irreparáveis à saúde auditiva.

A iluminação apresenta condições favoráveis, favorecida pela iluminação natural e complementação da iluminação artificial. De acordo com relatos percebe-se que esta é uma das maiores preocupações na instalação do estabelecimento.

Queixas em relação a vibrações foram relatadas e direcionadas apenas ao uso do secador, sendo que 100% das respondentes têm esta percepção.

Todas estas queixas se devem a problemas de planejamento de instalações, forma de organização do trabalho e, principalmente a problemas nos projetos dos equipamentos.

3.3.3. Aplicação da metodologia WINOWAS

Depois de conhecer as queixas de dores das trabalhadoras, optou-se por verificar com mais exatidão as posturas e movimentos executados por elas durante a jornada de trabalho. Para tanto, aplicou-se o método Finlandês Ovaco Working Posture Analysing System (OWAS). Foram realizadas observações, filmagem e fotografias para a determinação das posturas adotadas em cada fase das atividades em salões de beleza. Optou-se pela análise da postura adotada no corte de cabelo, lembrando que esta postura se repete na atividade

de escovação. O tempo de ciclo do corte de cabelo médio ficou em 15 minutos, sendo que deste a cabeleireira fica em torno de 80% na postura analisada (figura 1).

Figura 1. Postura analisada pelo Win Owas

A combinação das posições das costas, braços, pernas e utilização de força no Método OWAS recebe uma pontuação que poderá se incluída no sistema, o qual permite categorizar níveis de ação para medidas corretivas visando a promoção da saúde ocupacional. O primeiro dígito do código indica a posição das costas, o segundo, posição dos braços, o terceiro, das pernas, o quarto indica levantamento de carga ou uso de força e o quinto e sexto, a fase de trabalho.

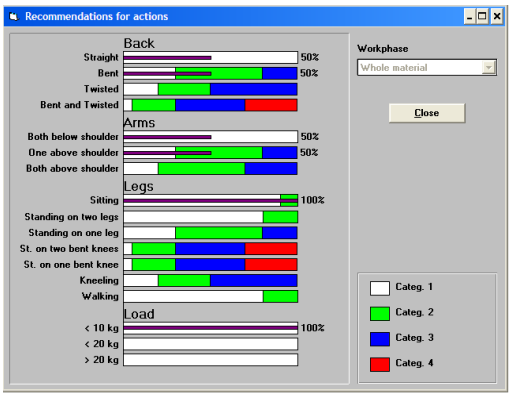


Figura 4- Modelo da Análise das Atividades em Geral
(Fonte: Gerado pelo software Win OWAS)

Conclui-se na análise que são necessárias medidas corretivas em um futuro próximo. Observou-se que a principal melhoria postural a ser adotada seria uma melhor consciência de corpo por parte da profissional, evitando inclinações desnecessárias, bastando apenas usar o ajuste de altura na cadeira.

3.3.4. Análise pelo índice de Moore & Garg

A análise pelo índice de Moore & Garg nos permite identificar o risco de lesões de punhos e mãos. A análise se baseou na postura da cabeleireira fazendo escovação de cabelos.

Dados colhidos

a) Fator 1: FIE - Fator Intensidade do Esforço: multiplicador 3,0 (percebe-se algum esforço);
b) Fator 2: FDE - Fator Duração do Esforço: multiplicador 3,0 (> 80% do ciclo);
c) Fator 3: FFE - Fator Frequência do Esforço: multiplicador 2,0 (15 – 19 repetições por minuto);
d) Fator 4: FPMP - Fator Postura da Mão e Punho: multiplicador 2,0 (desvio nítido);
e) Fator 5: FRT - Fator Ritmo de Trabalho; multiplicador 1,0 (razoável);
f) Fator 6: FDT - Fator Duração do Trabalho: multiplicador 0,5 (entre 1 e 2 horas);
Inseridos todos os "fatores de multiplicação" procede-se ao cálculo, que nada mais é do que o produto (multiplicação) de todos os fatores.
IMG = 3,0 x 3,0 x 2,0 x 2,0 x 1,0 x 0,5
IMG = 18,0, logo IMG > 7,0. Portanto, conclui-se que a atividade apresenta alto risco de lesão; tão mais alto quanto maior o número observado.
Entre os fatores analisados, a possibilidade de intervenção seria principalmente no fator 4, postura de mão e punho, onde a profissional poderia fazer uso de uma munhequeira, para imobilizar o punho reduzindo seu uso em pronação.

3.4. Análise da Atividade

A atividade é influenciada por fatores externos e internos pertinentes ao trabalhador (SANTOS, 2002). Como exemplo de fatores externos tem-se: conteúdo do trabalho (objetivos, regras e normas); Organização do

trabalho (equipes, horários e turnos); Meios técnicos (máquinas, equipamentos, etc.). Já os fatores internos localizam-se no próprio trabalhador (formação, experiência, idade, sexo, entre outros).

3.4.1. Dados referentes às trabalhadoras

Os indivíduos pesquisados são prioritariamente mulheres (90%) na faixa etária entre 18 e 40 anos, alfabetizadas, com grau de instrução entre ensino médio completo e incompleto.
A jornada de trabalho varia entre 10 e 12 horas diárias, com renda mensal em torno de um mil e duzentos reais.
Em relação aos anos de experiência na atividade 74% das trabalhadoras estão a mais de 5 anos exercendo a atividade, 13% já exercem entre 3 a 5 anos, o mesmo percentual das que têm até 3 anos na atividade.
Quanto maior o tempo na mesma atividade, pior, pois se trata de uma atividade com esforços repetitivos intensos e, portanto, aumentam o risco de LER/DORT.
As atividades de corte e escovação de cabelos exigem rapidez, precisão e movimentos repetitivos. A velocidade com que se executa a atividade de corte e escovação de cabelos é influenciada pela habilidade e experiência da cabeleireira no manuseio do pente e da tesoura, contudo agentes de pressão como dias de maior procura pelos serviços, também influenciam bastante no ritmo de trabalho.

3.5. Diagnóstico Ergonômico

As cabeleireiras analisadas trabalham a maior parte do tempo na postura em pé, realizando movimentos de torção de punho e mão, mantendo os braços na linha dos ombros, com uma pequena inclinação e torção da coluna lombar, além de movimentos repetitivos dos membros superiores. Todos estes fatores implicam na manutenção de posturas inadequadas, que podem constituir-se em fator causal das queixas de dores e desconfortos em vários segmentos corporais, principalmente nas costas, mãos, pescoço, ombros e pés.
Em relação à utilização do secador e escova fica evidente a movimentação repetitiva e a tensão direcionada nos ombros pelo peso do equipamento e elevação dos braços acima dos ombros. A rotação dos punhos na movimentação é fator definitivo para queixas de dores nesta região.
Todos estes fatores expõem o trabalhador a riscos ocupacionais, podendo vir a ocasionar agravos à saúde e até danos incapacitantes, como as LER/DORT e perda de audição, caso não sejam tomadas as devidas medidas preventivas e corretivas.
Quanto aos aspectos organizacionais, verificou-se que a jornada de trabalho não se enquadra na legislação brasileira que é de 44 horas semanais, tornando-se um agravante da sobrecarga física, já que estes profissionais não possuem pausas para descanso e revezamento de tarefas.

3.6. Recomendações Ergonômicas

Segue algumas recomendações baseadas no diagnóstico acima:
1. Criação de cartilhas e panfletos com recomendações para uma melhor postura de trabalho das Cabeleireiras;
2. Uso de cadeiras ergonômicas para uma postura correta da cabeleireira;
3. Utilizar pausas programadas durante a jornada;
4. Incluir a prática da ginástica laboral antes, durante e após a jornada;
5. Investir em ferramentas mais leves e de maior qualidade;
6. Investir em Layout, para uma melhor movimentação de clientes e funcionários e melhor circulação do ar.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. (2009). Consultada em Março de 2009, em http://www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm

DESPLANQUES, G. (1984). L'inegalité sociale devant La mort. Ver d'Écon Statist. Paris; 162: 29-50.

DURAFFOURG, J. (1985). La relation santé-travail: une question complexe. In cassou B, et al. *Les risques du travail*: pour ne pas perdre sa vie à La gagner. Paris: La D'ouverte.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2008). Consultada em Maio de 2010, em http://www.ibge.gov.br

IIDA, Itiro (2005). *Ergonomia*: projeto e produção. 2. Ed. São Paulo: Edgard Blucher.

LEONTIEV, A. (1978). *Departamento do psiquismo*. Lisboa: Livros Horizonte.

MUSSI, G. (2006). *Prevalência de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT) em profissionais cabeleireiras de Instituto de beleza de dois distritos da cidade de São Paulo*. (Tese) Faculdade de Medicina da USP.

NOGUEIRA, D.P. (1982)*Trabalho de mulheres*. Rer Brás saúde Ocup. 10 (38): 12-6.

OWAS: *Manual Ovako Working Analysing System.* (1990). Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health.

SANTOS, Andréa Fuentes dos. (2002). *Análise das condições de trabalho de operadores de caixas de supermercados da cidade de Umuarama*. PPGEP/UFSC. Florianópolis/SC.

TEIGER, C; LAVILLE, A. (1981). Conditions de travail, santé emploi (de quelques problèmes poses para l'appoche ergonomique). *Rev L'Inserm*. 104:309-26.

Influência dos aspectos ergonômicos de Sala de aula na atividade de ensino-aprendizagem: o caso de uma escola de ensino fundamental e médio na cidade de Petrolina/PE/Brasil

Influence of ergonomic aspects of classroom teaching and learning activity: the case of a school for elementary and high school in the city.

Pinheiro, Francisco Alves[a]; Dias, Eduardo Brasileiro[b]; …
[a] FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n, Porto/PT – CEP: 4200-465, francisco_alvesp@yahoo.com.br
[b] UNIVASF, Av. Antonio Carlos Magalhães, 510 – CEP: 48000-000, eduardodhias@gmail.com

RESUMO
O presente estudo objetiva identificar e avaliar as condições de trabalho existentes no ambiente de sala de aula de uma escola estadual de ensino fundamental e médio de Petrolina/PE, bem como as influências dos aspectos ergonômicos na atividade de ensino-aprendizagem. Para isto, foi realizado um estudo de caso em dois turnos distintos, vespertino e noturno, através do levantamento das percepções dos sujeitos envolvidos, professores e alunos, acerca das variáveis ambientais, quais sejam: iluminação, ruído, temperatura, além do mobiliário, de modo a fazer um paralelo com os dados que foram coletados do ambiente por meio de instrumentos especializados. O procedimento de análise dos dados foi feita com base nas normas brasileiras regulamentares da Associação Brasileira de Normas Técnicas, normas regulamentares do Ministério do Trabalho e Emprego e normas da ISO (Organização Internacional de Normalização). Os resultados indicaram que, em geral, a sala de aula desta escola, nos dois turnos investigados, não estão suficientemente adequados às normas supramencionadas e, decorrente disso, os fatores ergonômicos deste ambiente de trabalho, devido a sua relação com a saúde e produtividade dos docentes, devem ser alvo de preocupações e medidas de ajuste, de forma a reduzir possíveis riscos ocupacionais e minimizar os seus efeitos negativos na qualidade da transmissão de conhecimentos através da atividade de ensino-aprendizagem.
Palavras-chave: *Ergonomia*, *Ensino-aprendizagem, meio ambiente*.

ABSTRACT
The present objective study to identify and to evaluate the working conditions in the environment of classroom of a elementary and high state school in Petrolina/PE, as well as the influences of the ergonomic aspects in the activity of teach-learning. For this, was performed a study of case in two distinct shifts, afternoon and night, through a survey of the perceptions of those involved, teachers and students, about the environmental variables, which are: illumination, noise, temperature and furniture, in order to make a parallel with the data that had been collected from the environment by means of specialized instruments. The procedure of data analysis was based on prescribed Brazilian norms of the Brazilian Association of Techniques Norms, prescribed norms of the Ministry Labor and Employment and norms of the ISO (International Organization for Standardization). The results had indicated that, in general, the classroom of this school, in the two investigated shifts, is not adjusted to the above norms and, due to this, the ergonomic factors of this work environment, because of its relation to the health and productivity of the teachers, should be target of concerns and adjustment measures, in order to reduce possible occupational risks and to minimize its negative effect on quality of the transmission of knowledge through the activity of teach-learning.
Keywords*: Ergonomics, Teaching and learning, Environment.*

1. INTRODUÇÃO

Considerando a escola como um sistema, a sala de aula constitui um de seus subsistemas mais importantes, pois mantém um relacionamento necessário com outros subsistemas, também decisivos na consecução do objetivo final de uma instituição de ensino: a transmissão de conhecimentos através da atividade de ensino-aprendizagem.

Estudos na área têm demonstrado que as instituições de ensino, na tentativa de melhorar a qualidade e eficácia na transmissão de conhecimentos do professor ao aluno, têm investido mais na pedagogia dos professores do que na adequação dos fatores ergonômicos destes ambientes de trabalho, o que na prática se traduz pelo não alcance dos objetivos esperados (Castro *et al.*, 2009).

A ergonomia é um estudo científico que visa adequar o meio de trabalho aos sujeitos nele inseridos, através da aplicação das normas legais de referência (NBR's e NR's) aos ambientes físicos avaliados como insalubres e/ou desconfortáveis. Decorrente disso busca-se proporcionar condições ambientais agradáveis, estabelecendo assim melhorias na qualidade de vida, bem-estar, conforto, segurança e saúde dos indivíduos, bem como uma maior eficiência, eficácia e produtividade na realização de tarefas e serviços oferecidos nos ambientes de trabalho (Wilhelm & Merino, 2006; Filho *et al.*, 2010).

Na realidade brasileira, a avaliação e o ajuste das condições ambientais não são fixados por lei, mas unicamente por normas regulamentares de segurança. Por essa razão, as normas não estabelecem diretrizes obrigatórias, todavia indicam quais os valores admissíveis, para determinados aspectos, em ambientes de trabalho (Castro *et al.*, 2009). Para exemplificar, os níveis de iluminância adequados para interiores, como salas de aula, são indicados pela norma brasileira NBR 5413. A depender do tipo de tarefa realizada, a iluminância nestes ambientes deve estar entre 200 e 500 Lux, sendo 300 Lux o nível apropriado para a realização das atividades habituais no ambiente de sala de aula (ABNT, 2010).

A ergonomia está preocupada com os aspectos humanos do trabalho em qualquer situação onde este é realizado, e assim sendo, não se pode esquecer aqui das suas duas finalidades básicas: o melhoramento e a

conservação da saúde dos trabalhadores, e a concepção e o funcionamento satisfatório do sistema técnico do ponto de vista da produção e segurança (Da Cruz, 2004).
Nesse sentido, a ergonomia também pode contribuir no campo educacional, de maneira a considerar a dinâmica do ambiente com todos os sujeitos que nele atuam: em particular, os docentes e discentes. Isso porque, o ambiente de sala de aula ajustável ergonomicamente propicia uma maior eficácia na transmissão de conhecimentos do professor ao alunado, contribuindo assim com os procedimentos de ensino-aprendizagem (Wilhelm & Merino, 2006).
Os ajustes ambientais dos fatores físicos revelam-se de suma importância, uma vez que os problemas de saúde ocupacionais enfrentados pelos profissionais de ensino podem ocasionar o afastamento de um grande número de docentes das salas de aula. A causa que justifica essas enfermidades vem do sobreesforço necessário para a realização das atividades dos professores nas suas práticas de ensino, frente às situações extra e, especialmente, intra-escolares (Castro *et al.*, 2009). Dentre os principais problemas de saúde que propiciam tais licenças médicas, Gasparini *et al.* (2005) destaca transtornos psíquicos, problemas musculares e respiratórios.
Desta maneira, a ergonomia busca não apenas evitar aos trabalhadores os postos de trabalhos fatigantes e/ou perigosos, mas procura colocá-los nas melhores condições de trabalho possíveis de forma a melhorar o rendimento e evitar o acidente ou fadiga excessiva (Da Cruz, 2004).
Segundo Castro *et al.* (2009), estes ajustes também mostram-se de fundamental importância para que os alunos não deixem de freqüentar (ou ingressar) a escola por problemas de saúde ou falta de motivações. Isso porque, o desejo pelo aprendizado pode ser comprometido diante de aspectos ergonômicos, como exemplo: o grau de conforto do ambiente físico de ensino. O conforto ambiental está relacionado às variáveis térmicas, acústicas, lumínicas, além do layout da sala e do mobiliário e cores. Estas variáveis ambientais são capazes de influenciar a cognição, o comportamento, a saúde física e mental, a segurança e a competência para realização de tarefas.
A sala de aula, como espaço social, representa um campo múltiplo e permanente de construção de saberes a partir de interações e representações que constituem as estruturas de produção de saberes. As interações incorporam significados gerados pelas representações e, estas, por sua vez, são reelaboradas pelas novas interações, criando novos significados, mediatizados pelo discurso de sujeitos situados em um determinado horizonte social, no caso, o espaço geográfico, da sala de aula, da escola ou da sociedade (Rodrigues, 2002).
Neste contexto de busca de qualidade, a ergonomia contribui para a adaptação do trabalho ao homem. O trabalho é enfocado de forma ampla, abrangendo não apenas as máquinas e equipamentos utilizados, mas toda a situação em que ocorre o relacionamento do homem com o trabalho que executa. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados.
Neste sentido, este estudo foi desenvolvido através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), buscando a identificação e avaliação das condições de trabalho acerca de um ambiente de sala de aula de uma escola pública.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia abordada nesta pesquisa é descritiva, de caráter qualitativo, onde se utilizou do método de estudo de caso em uma escola estadual do município de Petrolina. Assim, a escolha da escola foi feita por meio de visitas e a partir dos critérios de proximidade de vias públicas e turnos de funcionamento da escola.
Participaram da pesquisa um total de 20 alunos do Ensino Fundamental, nos turnos vespertino e noturno, sendo 8 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, em cada turno. A idade média dos discentes avaliados foi de 25,2 anos.
Em relação aos professores, participaram da pesquisa um total de 5 professores, os quais ministram aula tanto no turno vespertino quanto no turno noturno nesta sala de aula, sendo todos do sexo feminino e a idade média dos mesmos em torno de 46,25 anos.

2.1. Características físicas da escola estudada

A escola possui doze salas de aula, um auditório, um refeitório, uma quadra de esportes, uma biblioteca, um laboratório de ciências e um laboratório de informática. Ela encontra-se em bom estado de conservação onde, as cores da fachada são bege, com algumas partes em cinza, porém a cor que predomina nas paredes internas é o amarelo claro. A Fachada principal fica na direção leste, ficando de frente para uma rua com fluxo médio de carros; os fundos da escola encontra-se na direção oeste, onde encontra-se uma praça por onde circulam uma quantidade significativa de pessoas; a face sul fica de frente para uma rua com fluxo médio de carros; e por fim, a lateral norte fica de frente para uma das principais avenidas da cidade com grande fluxo de carros, e portanto, maior fonte de ruído externo.
A sala de aula estudada tem um formato retangular, possuindo mais ou menos 42 metros quadrados por 2,60 metros de altura do piso ao teto. Possui duas grandes janelas de madeira vazada e acima destas encontra-se batentes de vidro. O piso é liso feito de cimento, as paredes são pintadas na cor amarela clara. O teto da sala é forrado com gesso, possui quatro luminárias com duas lâmpadas fluorescentes cada uma e um ventilador no centro da sala. Além disso, a sala de aula possui carteiras escolares de madeira dispostas em fileiras paralelas de frente para um quadro branco de madeira.

2.2. Conforto Acústico, Térmico e Lumínico

Em todas as coletas realizadas dos níveis de ruído, o decibelímetro foi utilizado como instrumento medidor de NPS (Nível de Pressão Sonora), o qual operou no circuito de compensação A e no circuito de resposta lenta (*slow*). Os dados de pressão sonora no interior da sala de aula foram comparados com a legislação vigente (resolução CONAMA nº 001, NBR 10151 e NBR 10152).
Para medir a iluminação no campo de trabalho dos alunos e docentes – isto é, no apoio das carteiras dos alunos, bem como na mesa do professor – foi utilizado em todas as coletas o equipamento Luxímetro de fio quente.

Esses registros ocorreram conforme a NBR 5382/1985 estabelece para ambientes de trabalho retangulares, com fontes de luz em padrão regular, simetricamente espaçadas em duas ou mais fileiras de luminárias. Os dados registrados de iluminância foram comparados com os recomendados pela NBR 5413, observada a NR-17 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).
A exposição ao calor foi avaliada de acordo com a NR-15, anexo 3 do MTE. Esta coleta se deu através do aparelho Medidor de Estresse Térmico, instalado no centro da sala, na altura do tórax dos alunos na posição sentada. As medições registradas pelo Medidor de Estresse Térmico. Somadas, foram realizados por volta de 6 registros da situação térmica da sala estudada em uma hora de monitoramento (1 a cada 10 minutos). Essas medições aconteceram com a presença dos sujeitos (alunos e professor) no decorrer da aula.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Percepção dos discentes às variáveis ambientais

No que se refere à avaliação da percepção dos discentes para a influência dos aspectos ergonômicos na aprendizagem quanto a fatores como temperatura, iluminação, ruído interno e externo, *layout* das carteiras, dos equipamentos e do quadro, qualidade das carteiras e do material didático e comportamento dos alunos, os três fatores que mais influenciam negativamente na aprendizagem nos dois turno foram: comportamento dos alunos, ruído interno e qualidade das carteiras, A escala que avaliou estes fatores variou de 0 a 4, considerando que 0 = Atrapalha totalmente; 1 = Atrapalha muito; 2 = Atrapalha razoavelmente; 3 = Atrapalha pouco e 4 = Não atrapalha. A figura 14 apresenta o valor médio das respostas dos alunos para cada um dos fatores mencionados acima.

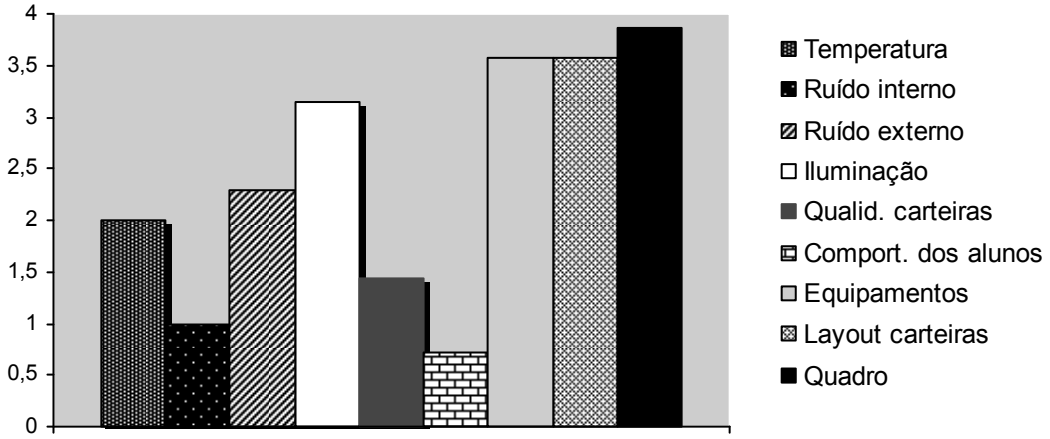


Figura 1. Fatores ergonômicos que influenciam na atividade de ensino-aprendizagem

Os alunos também avaliaram em quais partes do corpo, como pernas, ombros, coluna, pescoço, pés, nádegas e quadris, eles sentem dores musculares ao passarem muito tempo sentados nas cadeiras da sua sala de aula. No geral, 60% afirmaram sentirem dores na coluna, pescoço e nádegas ao mesmo tempo. Este pode ser um indicador que pode estar ligado à qualidade das carteiras, que é um dos fatores que mais influencia negativamente na aprendizagem, segundo os próprios alunos dos dois turnos investigados.

3.2. Percepção dos docentes às variáveis ambientais

Em relação à avaliação da percepção dos docentes para a influência dos aspectos ergonômicos na aprendizagem, quanto a fatores como temperatura da sala de aula, iluminação, ruído, *layout* dos movies e comportamento dos alunos, os três fatores que mais influenciam negativamente na aprendizagem são: ruído, comportamento dos alunos e temperatura. A escala que avaliou estes fatores variou de 0 a 3, considerando que 0 = Interfere em nada e 3 = Interfere muito. A figura 3 apresenta o valor médio das respostas dos participantes para cada um dos fatores supramencionados:

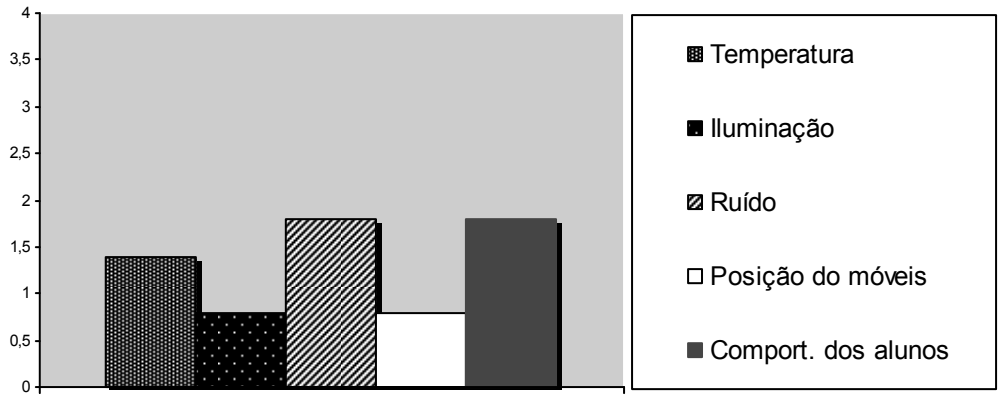


Figura 3. Percepção dos docentes

Dentre os docentes pesquisados, ao serem interrogados à respeito de eles terem precisado se ausentar do trabalho escolar por algum motivo de saúde, dois professores afirmaram que se afastaram pelo menos uma vez por problemas na coluna vertebral. Enquanto, algumas patologias como afonia, cefaléia, dores musculares e estresse, já comprometeram a saúde da maioria dos professores, porém sem que estes precisassem ausentar-se de suas atividades.

3.3. Dados do monitoramento ambiental da sala de aula

3.3.1. Dados da amostragem de conforto acústico

A norma brasileira NBR 10152 esclarece que os valores necessários para o conforto acústico, em ambientes como salas de aula, devem estar entre 40 e 50 dB (A). Ademais, a NR-15 estabelece que de forma alguma o trabalhador pode se expor a ruídos, contínuos ou intermitentes, acima de 85 dB(A) sem proteção adequada. Além disso, a fim de que a voz do professor não seja encoberta pelos ruídos, mas sim se torne audível pelos ouvintes, a fala do docente não pode estar em níveis menores que os ruídos de fundo do ambiente (BENTLER, 2000).

A tabela (1), apresenta os valores dos níveis de Ruído com a sala de aula ocupada nos turnos vespertino e noturno, além do nível da fala do professor.

A partir do cálculo dos valores apresentados nesta tabela, a relação Sinal-Ruído (S-R) na sala de aula é + 3,34 dB(A) para o turno vespertino. Esse valor significa que o nível de fala do professor é 3,34 dB(A) mais alto do que o nível de ruído da sala + ruído de fundo. Porém, por tratar-se de um valor muito pequeno, menor que 10 dB(A), o ruído da sala de aula pode estar comprometendo a inteligibilidade da fala do professor, devido o efeito de cobertura da fala pelo ruído.

No turno noturno, o valor encontrado para a relação Sinal-Ruído (S-R) é de aproximadamente + 0,7 dB(A). Apesar deste valor se encontrar positivo, ou seja, o nível de fala do professor maior que o nível de ruído da sala, este valor é muito próximo da unidade, logo a inteligibilidade da fala do professor pode também estar sendo comprometida.

Tabela 1: Registro de ruído da sala, em aula (com alunos e professores)

	Leituras instantâneas dB (A)						
Turnos	**Li 1**	**Li 2**	**Li 3**	**Leq = R**	**Sinal = S**	**S/R**	**S-R**
Vespertino	66,6	72,4	68,5	69,86	73,2	1,05	3,34
Noturno	69,7	74,2	71,5	72,2	72,9	1,01	0,7

LEGENDA: Sinal (S) = emissão da fala do professor enquanto este ministra aulas, registrado a 1 m da boca deste falante; Leq = nível de pressão sonora equivalente; Li = nível de pressão sonora medido a cada instante "i"; S/R = o valor Sinal/Ruído deve ser maior que a unidade (1,0) para que o sinal (S) seja audível; S – R = Diferença de decibéis a favor do sinal.

Analisando agora a relação Sinal/Ruído (S/R), a partir do cálculo apresentado na tabela (2), o valor encontrado é de 1,05 para o turno da tarde e 1,01 para o turno da noite, o que de fato, podem estar comprometendo a audibilidade da voz do docente, uma vez que estes valores devem ser maiores que a unidade (1,0) para que a voz do professor (sinal S) seja audível.

Sendo assim, em geral, o grau de audibilidade da voz do professor por parte dos alunos estava sendo comprometido pelo ruído de fundo da sala de aula investigada. Além disso, os dados do Sinal (S), registrados na Tabela 1, revelam que a voz do professor atingiu patamares superiores a 70 dB(A) nos dois turnos investigados. Tais valores caracterizam possíveis prejuízos para a saúde destes profissionais, pois estão muito acima dos níveis acústicos ideais recomendados pela NBR 10152 para ambientes como salas de aula.

4.3.2. Dados da amostragem de conforto lumínico

Os níveis adequados de iluminância para interiores, como salas de aula, são indicados pela norma brasileira NBR 5413. Esta estabelece que 300 Lux é o nível de fluxo luminoso satisfatoriamente apropriado para a realização de tarefas habituais do ambiente de sala de aula.

TABELA 3: Registro dos pontos médios e da iluminância média (em Lux) da sala de aula.

Pontos Médios Medidos na Sala de Aula							
Turnos	**R**	**Q**	**T**	**P**	**N**	**M**	**Iluminância Média (Lux)**
Vespertino	316,23	308,35	340,03	154,05	2	2	279,66
Noturno	141,45	118,75	98,2	86,15	2	2	111,14

Através da Tabela (3), pode-se observar que a iluminância média registrada na presente pesquisa corresponde a 279 e 111,14 Lux para os turnos vespertino e noturno, respectivamente. Tais valores demonstram o quanto os aspectos lumínicos estão sendo negligenciados, quer seja no projeto da sala, quer seja na sua manutenção.

3.3.3. Dados da amostragem de conforto térmico

Registrou-se na pesquisa o valor de 0,10 m/s para a velocidade relativa do ar, através do instrumento portátil Anemômetro Digital. Os limites de tolerância para exposição ao calor, avaliados em função do índice IBUTG, referentes a trabalhos leves de 45 minutos de trabalho contínuos e 15 minutos de descanso (como o dos docentes) são de 30,1 a 30,5, de acordo com a norma NR 15, anexo 3. Dessa forma, como pode ser observado na Tabela (4), o IBUTG registrado nos dois turnos (vespertino e noturno) não caracterizam insalubridade do ambiente, haja visto que os valores destes índices não ultrapassaram os valores dos limites estabelecidos pela norma supracitada.

Contudo, também se deve considerar a influência da resistência térmica das roupas, da temperatura do ar e da velocidade relativa do ar, para classificar a sensação de conforto térmico dos participantes através do valor PMV (Tabela 4).

TABELA 4: Valores dos dados de fatores térmicos na sala de aula

ÍNDICES						
	Clo	**Taxa metabolica (W/m²)**	**$IBUTG_i$**	**%RH**	**PMV**	**PPD**
Vespertino	0,35	92,8	30,08	63,8	1,60	58%
Noturno	0,35	92,8	28,46	80,03	1,06	30%

Fundamentando-se na Norma ISO 7730/94, chega-se à conclusão de que a sala de aula da escola investigada não oferece conforto térmico aos seus docentes e discentes, haja visto que as porcentagens de pessoas termicamente insatisfeitas foram bem superiores a 10%, nos dois turnos investigados (vespertino e noturno).

4. CONCLUSÕES

A coleta de dados ambientais indicou que, em geral, a sala de aula investigada, nos turnos vespertino e noturno, não está suficientemente adequada às normas regulamentares brasileiras (NBR), especialmente no que diz respeito aos fatores acústicos, lumínicos, térmicos e de mobiliário.

A percepção dos alunos e professores, quanto aos fatores físicos, revelou-se semelhante, em alguns aspectos, aos resultados encontrados no monitoramento ambiental. Por exemplo, a percepção acústica dos participantes assemelhou-se aos valores de monitoramento do local, ou seja, insalubre. Esse fato pode vir a justificar algumas queixas relatadas pelos professores, quais sejam: afonia, cefaléia e estresse.

Entretanto, o monitoramento dos fatores lumínicos diverge, consideravelmente, da percepção dos alunos. Esse fato aconteceu, provavelmente, devido à adaptação das células do olho humano às condições lumínicas oferecidas no local.

Quanto à temperatura, a percepção de discentes e docentes não se revelou semelhante aos valores de tolerância ao calor encontrados no monitoramento ambiental, enquanto os mesmos avaliaram que o ambiente térmico proporcionava-lhes uma sensação de desconforto, a análise dos valores PPD constatou que os participantes se sentiam termicamente insatisfeitos com o ambiente.

Portanto, adverte-se às políticas públicas voltadas para a educação que, para um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo, torna-se necessário que os fatores ergonômicos sejam considerados nas edificações dos prédios escolares, bem como na manutenção destes ambientes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1985). *Verificação de iluminância de Interiores.* Norma NBR 5382.

ABNT (1992). *Iluminância de Interiores.* Norma NBR 5413.

ABNT (2000). *Níveis de Ruído para Conforto Acústico*. Norma NBR 10152.

ABNT (2003). *Móveis escolares - Assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais*. Norma NBR 14006.

BENTLER, R. A. (2000). List equivalency and test-retest reliability of the speech in noise test. *Am. J. Audiol.*, v. 9, n. 2, p. 84-100.

Castro, D. M. *et al*. (2009). Avaliação ergonômica e psicossocial da atividade de ensino-aprendizagem: um estudo em escolas públicas estaduais de Ensino Médio no município de Juazeiro-BA. In: IV JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVASF, *Anais...* Juazeiro/BA.

Da Cruz, J. M. (2004). *Indicadores Ergonômicos na Atividade de Pré-Preparo de Um Setor de Nutrição e Dietética de Um Hospital de Médio Porte.* 2004. 86 f. Monografia (Trabalho de Graduação) – Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

Gasparini, S. M.; Barreto, S. M. & Assunção, A. A. (2005). O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. *Educ. Pesqui. [online]*. v. 31, n. 2, pp. 189-199.

Rodrigues, J. R. T. (2002). *A Sala de Aula e o Processo de Construção do Conhecimento.* Encontro de Pesquisa da UFPI. Teresina, Brasil.

Wilhelm, L.. Merino, E. A. D. (2006). A ergonomia e o trabalho docente: reflexões sobre as contribuições da ergonomia na educação. In: XXVI ENEGEP, *Anais...* Fortaleza.

Riscos de LER/DORT na atividade de raleio manual de bagas de uvas de mesa no Submédio São Francisco

Risk of RSI: hand thinning of berries of table grapes in the valley of San Francisco

Pinheiro, Francisco Alves[a]; Silva, Gláucia Míria Alves[b]; …
[a] FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n, Porto/PT – CEP: 4200-465, francisco_alvesp@yahoo.com.br
[b] UNIVASF, Av. Antonio Carlos Magalhães, 510 – CEP: 48000-000, galmiria@hotmail.com

RESUMO
A intensificação do trabalho, gerada pela introdução de novas tecnologias e por mudanças gerenciais, modifica o perfil de adoecimento dos trabalhadores. Isso pode ser observado através do aumento dos casos de doenças relacionadas ao trabalho como as LER/DORT, que representam o principal grupo de doenças ocupacionais em nosso país. Sua ocorrência está associada a atividades no trabalho que exijam força excessiva, postura inadequada e repetitividade de um mesmo padrão de movimento. O prejuízo nas empresas vai da redução da produtividade e/ou qualidade, absenteísmo, até o aumento dos custos com o auxílio doença, perda ou diminuição da capacidade funcional do trabalhador com conseqüente diminuição da auto-estima e todos os fatores sócio-profissionais e familiares envolvidos. Apesar de serem mais comumente relacionados à vida urbana e as indústrias, os distúrbios ocupacionais também atingem as atividades econômicas ligadas ao meio rural. Entre as diversas atividades agrícolas, a Fruticultura vem se desenvolvendo e contribuindo para o aumento da participação do setor agrícola no PIB, sendo a região nordeste, em especial o Vale do São Francisco, o grande destaque em exportação de uvas, empregando um grande quantitativo de mão-de-obra. A atividade de raleio manual das bagas tornou-se indispensável à produção de uvas finas de mesa. Existe uma preferência da mão-de-obra feminina para a prática dessa atividade por se tratar de um produto suave, frágil e perecível, no caso da uva. Segundo Santos (2002), as mulheres são as mais atingidas pelas doenças ocupacionais devido à dupla jornada de trabalho que possuem (doméstica e no trabalho profissional fora de casa). Nesse aspecto, buscou-se identificar quais os tipos de LER/DORT possíveis de acometer as trabalhadoras na atividade de raleio e quais são os riscos de desenvolvimento dessa doença nas mulheres que praticam a atividade de raleio manual de bagas de uvas de mesa no Submédio do Vale do São Francisco. Para isso realizou-se um estudo de caso em uma empresa de produção de uvas na cidade de Petrolina/PE, onde foram aplicadas na coleta de dados: questionários, levantamento de dados antropométricos (altura e peso), check list e fotos, além do uso do software WinOWAS, onde foi possível analisar as posturas adotadas na realização da tarefa e o ambiente de trabalho, e fazer um levantamento de dados antropométricos e biomecânicos da amostra estudada. A análise desses dados permitiu concluir que essas trabalhadoras estão predispostas a desenvolver lesões nos ombros, nas mãos, ao longo da coluna devido às posturas e movimentos repetitivos que a tarefa exige.
Palavras-chave: *LER/DORT*, mulheres, raleio de uvas.

ABSTRACT
The intensification of work generated by the introduction of new technologies and management changes, modifies the pattern of illness among workers. This can be seen through the increase in cases of work-related illnesses such as RSI, which represent the main group of occupational diseases in our country. Its occurrence is associated with work activities that require excessive force, improper posture and repetitiveness of the same movement pattern. The loss in business will reduce the productivity and/or quality, absenteeism, increased costs to the sickness, loss or functional impairment of the worker with a consequent reduction in self-esteem and all socio-professional and family involved. Although they are most often associated with urban life and industry, occupational disorders also affect the economic activities related to rural. Among the various agricultural activities, fruits is developing and contributing to the increased participation of the agricultural sector in GDP, and the northeast, especially the São Francisco Valley, the great emphasis on the export of grapes, using a large quantity of manpower. The activity of thinning the berries became indispensable to the production of fine grapes. There is a preference of hand labor of women to practice this activity because it is a mild, fragile and perishable, in the case of the grape. According to Santos (2002), women are more affected by occupational diseases due to double shifts that have (domestic and professional work outside the home). In this regard, we sought to identify what types of RSI possible to tackle the workers in the activity of thinning and what are the risks of developing this disease in women who practice the activity of thinning of berries of table grapes in the Lower Basin San Francisco Valley. For this there was a case study in a company producing grapes in the city of Petrolina, where they were applied in data gathering: questionnaires, survey of anthropometric data (height and weight), check list and photos, plus the WinOWAS use of the software, where it was possible to analyze the positions taken in carrying out the task and the work environment, and to assess the anthropometric and biomechanical data from the study. The analysis of these data indicated that these workers are predisposed to develop lesions in the shoulders, hands, along the spine due to repetitive movements and postures that the task requires.
Keywords*: RSI*, women, thinning of grapes.

1. INTRODUÇÃO

A Saúde do Trabalhador está inserida na área da Saúde Pública, que tem como objetivo estudar as relações entre o trabalho e a saúde, bem como os fatores determinantes da saúde do trabalhador nos quais estão compreendidos os condicionantes sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais responsáveis pelas condições de vida e os fatores de riscos ocupacionais físicos, químicos, biológicos, mecânicos e aqueles decorrentes da organização do trabalho, presentes nos ambientes de trabalho.

A intensificação do trabalho, gerada pela introdução de novas tecnologias e por mudanças gerenciais, que aliada a fatores psicológicos relacionados ao emprego, modifica o perfil de adoecimento dos trabalhadores. Isso pode ser observado através do aumento dos casos de doenças relacionadas ao trabalho como as Lesões por Esforços Repetitivos (LER), também denominadas de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), que representam o principal grupo de doenças ocupacionais em nosso país.

As LER/DORT são um dos mais graves problemas relacionados à saúde do trabalhador e sua ocorrência está associada a atividades no trabalho que exijam força excessiva, postura inadequada e repetitividade de um mesmo padrão de movimento.

Przysiezny (2000) afirma que o movimento repetitivo é geralmente solicitado aos músculos dos ombros, antebraços, punhos e mãos para a execução das tarefas. Ainda segundo o autor a incidência de LER/DORT abrange, além de digitadores, bancários, telefonistas, operadores de caixa registradoras, operários de linha de montagem de fábricas, auxiliares de enfermagem e muitas outras classes trabalhistas com maior ou menor acometimento.

As causas do aparecimento de LER/DORT também podem ser encontradas nas atividades domésticas, no uso de instrumentos musicais, e em atividades esportivas (Regis Filho, 2006).

O prejuízo nas empresas vai da redução da produtividade e/ou qualidade, absenteísmo, até o aumento dos custos com o auxílio doença, perda ou diminuição da capacidade funcional do trabalhador com conseqüente diminuição da auto-estima e todos os fatores sócio-profissionais e familiares envolvidos.

Apesar de serem relacionados à vida urbana e às indústrias, as LER/DORT também atingem as atividades econômicas ligadas ao meio rural. O intenso processo de industrialização e a acelerada migração rural-urbana não diminuíram a participação expressiva da produção e das atividades rurais no Produto Interno Bruto (PIB) do país.

A atividade agrícola, que por séculos constituiu-se o meio de vida dos agricultores e sua família, converteu-se numa atividade voltada para a produção comercial e hoje, os trabalhadores do campo no Brasil, estão inseridos em distintos processos de trabalho: desde a produção familiar em pequenas propriedades e o extrativismo, até grandes empreendimentos agroindustriais que se multiplicam em diferentes regiões do país.

De acordo com Dias (2006), pode-se dizer que, as atividades agrícolas mudaram apenas de território, mas mantiveram a mesma lógica. Tiveram início na região litorânea com a ocupação da mata Atlântica, e foram interiorizadas, abrangendo além dos pampas gaúchos, o cerrado, o planalto central e a caatinga nordestina. Dessa última, vale destacar o Submédio São Francisco que virou um atrativo para empresas e colonos com interesses voltados para a agricultura comercial.

Entre as diversas atividades agrícolas, uma que vem se desenvolvendo e contribuindo para o aumento da participação do setor agrícola no Produto Interno Bruto (PIB) total do país é a produção de frutas, Fruticultura. O Brasil ocupa hoje o terceiro lugar na produção mundial de frutas (Lourenzani *et al.*, 2008).

Segundo Barbosa (2006) a fruticultura praticada no semi-árido nordestino ganhou grande destaque graças à agricultura irrigada que permite a produção de frutas durante todo o ano. Nesse campo a região nordeste do Brasil vem ganhando destaque, em especial o Vale do São Francisco. Segundo a Associação Central dos Fruticultores do Norte de Minas (ABANORTE, 2009), baseado em dados do Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF), cerca de 70% das frutas exportadas no Brasil vão direto para mercado europeu. Os dados revelam ainda que o Vale do São Francisco representa nada menos que 99% dos embarques totais de uva e 87% dos de manga do país, empregando grande quantitativo de mão-de-obra.

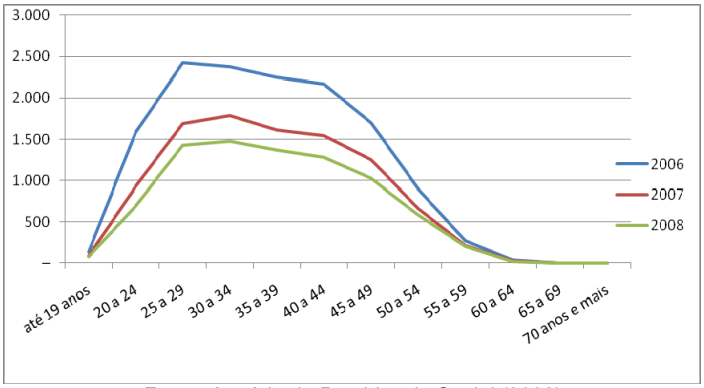
Com a rápida expansão do cultivo de uvas nas cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, a atividade de raleio manual de bagas com tesoura tornou-se indispensável à produção desses frutos com qualidade, atendendo aos padrões exigidos para a exportação. Porém, essa atividade pode levar o trabalhador a apresentar Lesões por Esforço Repetitivo.

De acordo com o Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, o raleio consiste na poda da videira realizada na planta com o objetivo de equilibrar o crescimento vegetativo e a produção, fornecendo condições para que a planta produza frutos com a máxima quantidade e qualidade durante o maior período possível. Existe uma preferência da mão-de-obra feminina para a prática dessa atividade por se tratar de um produto suave, frágil e perecível.

O Ministério da Saúde (2000) explica que as razões para o fato das mulheres serem mais atingidas pelas LER/DORT podem estar ligadas ao fato de que as mulheres estão mais expostas do que os homens, aos fatores de riscos dessas doenças além de cumprirem uma segunda jornada de trabalho, com tarefas domésticas, considerada a verdadeira causadora das LER/DORT.

Dados do anuário estatístico da Previdência Social (2008) mostram que entre os anos de 2006 e 2008, houve uma maior incidência dos distúrbios osteomusculares nas trabalhadoras entre 19 e 34 anos de idade.

Figura 1. N° de casos de LER/DORT no sexo feminino X Idade



Fonte: Anuário da Previdência Social (2008)

A figura apresenta a relação entre o número de casos de LER/DORT registrados no Brasil e a idade das mulheres acometidas pela doença entre os anos de 2006 e 2008. Durante o ano de 2006, a curva cresce dos 19 aos 29 anos quando começa a decair mostrando um menor número de registros referentes aos distúrbios osteomusculares a partir dos 30 anos. Já em 2007 e 2008 a quantidade de registros começa a diminuir a partir dos 34 anos de idade. Esse fato mostra que as LER tem precocemente retirado pessoas em plena idade produtiva do mundo do trabalho, além de deixá-las incapazes também para diversas outras atividades do cotidiano.
Observa-se também que houve um decréscimo no número de casos de doenças ocupacionais. No decorrer dos anos os registros foram diminuindo, mesmo com o aumento da população economicamente ativa, o que pode ser um indício de que as empresas passaram a se preocupar mais com a saúde e a qualidade de vida dos trabalhadores. Ainda segundo o anuário estatístico de 2008, Petrolina registrou 63% do total de casos de LER/DORT, de ambos os sexos, no Submédio São Francisco.
Neste artigo pretendeu-se avaliar os riscos de LER/DORT nas trabalhadoras envolvidas na atividade de raleio manual de bagas de uvas de mesa, com tesoura.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia abordada nesta pesquisa foi um estudo de caso, de caráter descritivo, onde foram investigados, o processo atual de raleio manual de uvas finas de mesa no Submédio do Vale do São Francisco levando-se em consideração as características organizacionais da tarefa, as condições operacionais e ambientais do trabalho, saúde e segurança do trabalhador, especificamente quanto aos riscos de desenvolvimento de LER/DORT pela exposição em seu ambiente de trabalho.
Para a caracterização do risco foram utilizados *check-list*, questionários, filmagens e fotografias das trabalhadoras em atividade, além do uso do software WinOwas para análise postural e da ferramenta Índice de Moore & Garg (IMG), para identificação do risco de lesão de punhos e mãos. Também utilizou-se o diagrama das áreas dolorosas aplicado no final da jornada de trabalho, às trabalhadoras envolvidas unicamente no raleio manual de bagas de uvas de mesa. Os dados antropométricos colhidos foram a altura e o peso das participantes da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sujeitos aqui estudados foram 36 mulheres envolvidas na atividade de raleio manual de uvas em uma empresa de médio porte (até 12 ha) de produção de uvas finas de mesa do Submédio São Francisco.
As participantes da pesquisa estão na faixa etária entre 18 e 45 anos, caracterizando uma população de adultos jovens, com grau de instrução entre o curso fundamental incompleto e ensino médio completo. Todas as respondentes estão a mais de um ano na atividade de raleio, sendo que algumas já se encontram a mais de quinze anos nesta atividade.
De acordo com o levantamento antropométrico, 53% das entrevistadas estão com o peso ideal enquanto 47% estão com sobrepeso ou obesidade de grau I. O excesso de gordura corporal não provoca sinais e sintomas diretos, salvo quando atinge valores extremos, porém, uma pessoa obesa apresenta limitações físicas além de apresentar sobrecarga na coluna e em membros inferiores, apresentando, a longo prazo, degenerações (artroses) de articulações da coluna, quadril, joelhos e tornozelos. Assim, nota-se que as trabalhadoras que estão na margem de sobrepeso e obesidade de grau 1 podem ter um rendimento inferior àquelas que estão com o peso ideal, tendo também maior pré-disposição de desenvolver LER/DORT.

3.1. Identificação das queixas e dores das trabalhadoras

Como relatado anteriormente, a atividade de raleio exige que as trabalhadoras permaneçam na posição de pé, com os braços elevados e cabeça inclinada para trás, realizando movimentos precisos e repetitivos com as mãos utilizando a tesoura tornando os cachos de uva mais espaçosos eliminando os frutos doentes. Assim, as queixas de dores encontradas nas respondentes podem estar relacionadas ao estrangulamento dos vasos capilares que ocorre devido ao trabalho estático, que exige contração contínua dos músculos dorsais e das pernas para manter a posição de pé e dos músculos do ombro e do pescoço para manter a cabeça inclinada para trás para melhor visualização dos cachos de uva.
Ao fazer a análise das queixas de dores (tabela 1), observa-se que 69% das mulheres entrevistadas, afirmam sentir dores no final de um dia de trabalho. Essa informação é relevante e deve ser considerada como um alerta tanto para as empresas como para os empregados.

Tabela 1. Queixas de dores por segmento corporal na atividade de raleio de bagas de uvas

SEGMENTOS CORPORAIS	FREQUÊNCIA DE QUEIXAS	PORCENTAGENS
Ombros	21	33%
Braços	5	8%
Antebraços	2	3%
Mão	7	11%
Pescoço	11	17%
Costa superior	6	10%
Costas médias	5	8%
Costa inferior	3	5%
Quadril bacia	0	0%
Coxas	0	0%
Pernas	1	2%
Pé	2	3%

Dentre as queixas identificadas, as dores nos ombros mostraram-se predominantes entre as mulheres que participaram da pesquisa seguida das dores no pescoço e na mão que manuseia a tesoura durante o raleio. A maioria das mulheres entrevistadas considerou as dores no pescoço extremamente desconfortável e que chegam a usar remédios para aliviá-las. As dores no pescoço podem advir da inclinação da cabeça que fica levemente encurvada pra trás, durante a realização do raleio, para a melhor visualização dos cachos de uva. Iida (2005) relata que os músculos do pescoço e do ombro fatigam-se, rapidamente, devido, principalmente, ao momento (no sentido da física) provocado pela cabeça, que tem um peso relativamente elevado (4 a 5 kg). As dores também podem estar associadas à elevação dos braços que permanecem nessa posição durante toda a execução da tarefa.

Os movimentos repetitivos realizado com as mãos com o uso constante da tesoura pode ser a causa das dores nas mãos e no antebraço. Como relatado na literatura, à atividade laboral que exige do trabalhador uma postura forçada com torções no tronco, braços elevados e cabeça inclinada, seguida de movimentos repetitivos, sem intervalos para pausas, pode ocasionar fadiga e dores locais, aumentando os riscos de desenvolvimento de LER/DORT.

De forma resumida as ferramentas que são utilizadas para a atividade de raleio são exclusivamente duas:

Suporte para elevação das trabalhadoras: como já descrito anteriormente, o suporte serve para elevar as mulheres até a altura do cacho.

Tesoura: a tesoura é uma ferramenta essencial nesta atividade por isso tem de estar em perfeitas condições de uso.

3.2. Aplicação da metodologia WINOWAS

Depois de conhecer as queixas de dores das trabalhadoras, optou-se por verificar com mais exatidão as posturas e movimentos executados por elas durante a jornada de trabalho. Para tanto, aplicou-se o método Finlandês Ovaco Working Posture Analysing System (OWAS). Foram realizadas observações e fotografias para a determinação das posturas adotadas na atividade de raleio de bagas de uvas de mesa (figura 2). O tempo de ciclo ficou em 30 segundos para o raleio de um cacho de uva. A seguir inseriu-se os dados no software, como mostrado na figura 3.

Figura 2. Atividade de raleio

Nota-se pela figura 2 que os membros superiores permanecem acima dos ombros durante a realização da atividade. Alem disso há uma rotação de tronco e inclinação da cabeça.

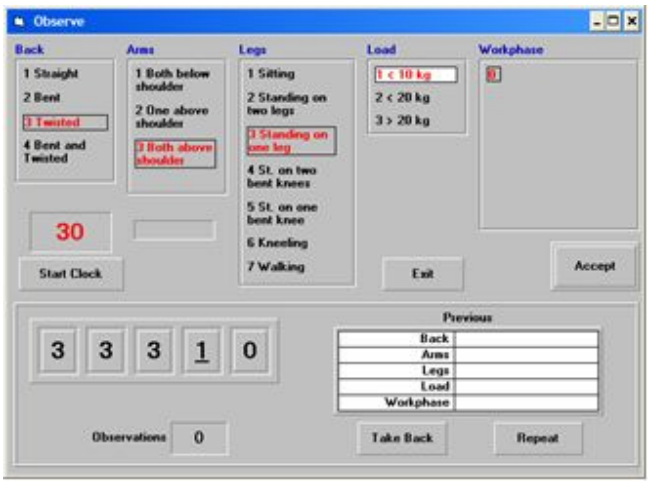


Figura 3. Definição das Características da Postura

Conclui-se na análise pelo software WinOwas que são necessárias medidas corretivas em um futuro próximo. Observou-se que a principal melhoria postural a ser adotada seria uma melhor consciência de corpo por parte da profissional, evitando inclinações desnecessárias, bastando apenas usar a escada para melhor alcançar os cachos de uvas.

3.3. Análise pelo índice de Moore & Garg

A análise pelo índice de Moore & Garg nos permite identificar o risco de lesões de punhos e mãos. Este método requer prática e prudência do pesquisador, pois o mesmo é muito focado nas observações do mesmo. A análise se baseou na mesma postura usada na análise do WinOWAS (figura 2).

Dados colhidos

a) Fator 1: FIE - Fator Intensidade do Esforço: multiplicador 1,0 (tranquilo);
b) Fator 2: FDE - Fator Duração do Esforço: multiplicador 3,0 (> 80% do ciclo);
c) Fator 3: FFE - Fator Frequência do Esforço: multiplicador 2,0 (15 – 19 repetições por minuto);
d) Fator 4: FPMP - Fator Postura da Mão e Punho: multiplicador 2,0 (desvio nítido);
e) Fator 5: FRT - Fator Ritmo de Trabalho; multiplicador 1,0 (razoável);
f) Fator 6: FDT - Fator Duração do Trabalho: multiplicador 1,0 (de 4 a 8 horas);

Inseridos todos os "fatores de multiplicação" procede-se ao cálculo, que nada mais é do que o produto (multiplicação) de todos os fatores.

IMG = 1,0 x 3,0 x 2,0 x 2,0 x 1,0 x 1,0

IMG = 12,0, logo IMG > 7,0. Portanto, conclui-se que a atividade apresenta alto risco de lesão; tão mais alto quanto maior o número observado. Entre os fatores analisados, a possibilidade de intervenção seria principalmente no fator 4, postura de mão e punho, onde a profissional poderia fazer uso de uma munhequeira, para imobilizar o punho reduzindo seu uso em pronação. Os fatores ritmo e duração do esforço também poderiam ser reduzidos se o pagamento da atividade não tivesse um incentivo por produtividade.

4. Conclusões

De acordo com os resultados relacionados, pode-se concluir que:

- A atividade, analisada pelo método WinOwas, tem um risco a ser considerado de dorsalgia ou lombalgia, pois é um trabalho que envolve contratura estática ou imobilização, por tempo prolongado, de segmentos corporais, como cabeça, pescoço ou ombros, esforços excessivos, elevação e abdução dos braços acima da altura dos ombros, devendo ocorrer mudanças na postura tão breve quanto possível para evitá-las;
- A análise pelo método Moore & Garg, demonstrou um risco elevado de LER/DORT em punhos e mãos, podendo desenvolver lesões do tipo: Dedo em gatilho, Tenossinovite de Quervain e síndrome do túnel de carpo, devido ao uso prolongado da tesoura;
- De acordo com o que foi visto na literatura e com as queixas de dores das trabalhadoras, a elevação dos braços acima dos ombros e inclinação da cabeça também podem causar lesões do tipo: síndrome do impacto, tendinite bicipital, bursite do ombro e síndrome cervicobraquial;
- Existe também a possibilidade das mulheres que se encontram com sobrepeso ou obesidade de grau I desenvolver a artrose nos joelhos e coluna cervical devido à postura estática e excesso de peso.
- O uso da tesoura em movimentos repetitivos, ao longo da vida laboral destas mulheres, têm um potencial muito elevado de causar LER/DORT, como identificado por Ramos (2010), em sua monografia de trabalho de conclusão de curso com cabeleireiras;

A falta de conhecimento e conscientização dos empregadores, prepostos e empregados para esta problemática pode estar sendo um fator decisivo para que as LER/DORT sejam hoje um dos principais fatores de afastamento de trabalhadores pela Previdência no Brasil.

Por fim, esta pesquisa evidenciou a importância da ergonomia como agente de adequação do sistema Homem-Máquina-Tarefa, de forma a aprimorar e aumentar os níveis de bem estar, saúde e segurança dos trabalhadores.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABANORTE. (2009). *Vale do São Francisco dobra exportação de frutas.* Agencia Sebrae Publicada: 28/01/09. Consultada em março de 2010, em: http://www.abanorte.com.br/noticias/vale-do-sao-francisco

BARBOSA, Gabriela da Rocha. (2006). A fruticultura irrigada no nordeste: estímulo ao desenvolvimento sustentável? In: ENEGEP, 26, *Anais*…, Fortaleza-CE.

DIAS, Elizabeth Costa. (2006). *Saúde do Trabalhador Rural*. In: Pinheiro, T.M. (Org.). Condições de vida, trabalho, saúde e doença dos trabalhadores rurais no Brasil. Belo Horizonte. v. , p. 1-25.

IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. 2. ed rev. e ampl. - São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

LOURENZANI, Wagner Luiz *et. al*. (2008). A fruticultura e sua importância para a região nova alta paulista. In: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 46. *Anais...*, Rio Branco/Ac.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. (2001). *Doença Relacionadas ao Trabalho.* Brasília, 290 p.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. (2008). *Anuário Estatístico da Previdência Social.* Brasília, 2008. Consultada em setembro de 2010,l em: http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=908

PRZYSIEZNY, Wilson Luiz. (2000). Disturbios osteomusculares relacionados com o trabalho: um enfoque ergonômico. *Dynamis*, Blumenau/SC, v. 8, n. 31, p. 17-34.

REGIS FILHO, Gilsée Ivan; MICHELS, G.; SELL, Ingeborg. (2004). Lesões por Esforços Repetitivos em Cirurgiões-dentistas: Aspectos Clínicos - Parte II/II. *Jornal Brasileiro de Clínica Odontológica Integrada,* Curitiba, v. 8, n. 44, p. 165-169.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2010). *Tratos culturais da cultura da videira.* Consultada em Abril de 2010, em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/tratos.htm.

Análise de Riscos na Área de Produção de uma Empresa Industrial

Risk Assessment in the Production Area of Industrial Enterprise

Pinto, Ana [a]; Dias, J.C.Q. [a]; Matias, J.C. [b]; Simões, Rui [c]
[a] CENTEC/ISEL, Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal aberger@dem.isel.ipl.pt quaresma.dias@mar.ist.utl.pt
[b] Universidade da Beira Interior, matias@ubi.pt
[c] Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, rsimoes@dem.isel.ipl.pt

RESUMO
Considerando que o maior desafio em termos de Segurança Higiene e Saúde do Trabalho (SHST) se verifica nas Pequenas e Médias Empresas (PME), devido ao maior número de trabalhadores envolvidos e à taxa de incidência dos acidentes de trabalho ser mais elevada, é reconhecido que a divulgação de estudos de casos em matéria de SHST as incentiva a agir com procedimentos semelhantes. Tal comportamento deverá traduzir-se numa melhoria nas respectivas condições de vida no trabalho. Nesta perspectiva, foi realizado um estudo em contexto real de trabalho numa PME do sector industrial, que teve por objectivo uma análise da área de produção da empresa em três fases: análise dos acidentes de trabalho; análise da cultura organizacional e de segurança e a análise de riscos. A Avaliação dos Riscos Profissionais foi efectuada pelo método da Matriz de Falhas, método seleccionado após a análise dos acidentes de trabalho e da análise da cultura organizacional e de segurança da empresa, pois só neste enquadramento se considerou exequível (a partir da metodologia de análise de riscos) a apresentação de medidas de resolução adequadas às situações encontradas. Nesta comunicação, é apresentada a aplicação do método Matriz de Falhas a uma situação concreta. A partir deste estudo de caso, pretende-se que sejam colhidos benefícios para a empresa estudada (em relação à qual se estabeleceram estratégias e propostas concretas) e que, além disso, possa servir de suporte e exemplo ilustrativo a seguir por outras, bem como pelos estudiosos do tema, na prossecução das boas práticas nestas matérias de SHST.
Palavras-chave*:* Segurança, Análise de riscos, Matriz de Falhas, Prevenção

ABSTRACT
Considering that the biggest challenge in terms of Occupational Safety and Health (OSH) holds in Small and Medium Enterprises (SME), due to the increased number of workers affected and the incidence rate of workplace accidents is higher, it is recognized that dissemination of case studies on OSH encourages them to act with similar procedures. Such behavior should lead to an improvement in their conditions of life at work. From this perspective, the study was conducted, in a real work (SME), in the industrial sector that was aimed at an analysis of the production area of the company into three phases: analysis of workplace accidents, analysis of organizational culture and safety and risk analysis. The Professional Risk Assessment was carried out by the method of matrix fault, the method selected after analysis of accidents at work and the analysis of organizational culture and company security, because only in this framework is considered feasible (from the analysis methodology risks) to submit the resolution measures appropriate to the situations encountered. In this communication, we present the application of the Matrix Fault to a concrete situation. From this case study, it is intended that benefits are procured for the company studied (for which they are established strategies and concrete proposals) and, moreover, can provide support and illustrative examples to be followed by others, as well as by scholars of the subject, in pursuit of best practices in these matters: OSH.
Keywords*:* Safety, Risk evaluation, Fault Matrix, Loss Prevention

1. INTRODUÇÃO

Na União Europeia existem cerca de 19 milhões de Pequenas e Médias Empresas (PME's), representando 99,42% do tecido empresarial, que empregam 85% dos trabalhadores (10% - trabalhadores por conta própria, 28% - micro empresas, 28% - pequenas empresas e 19% - médias empresas) nas quais ocorrem 82% das lesões relacionadas com o trabalho e 90% dos acidentes mortais (EUROSTAT, 2010; Parent-Thirion *et al.*, 2007; Takala, 2009), o que é revelador das condições de trabalho actuais.

A prevenção dos acidentes de trabalho e a melhoria das condições de segurança e saúde dos trabalhadores têm como principal suporte a Avaliação de Risco. Esta permite o conhecimento da existência do risco bem como a sua natureza, contribuindo com informação muito importante para o planeamento e implementação de medidas de controlo ocupacionais (NIOSH, 2010; Cabeças e Paiva, 2010).

As metodologias de Avaliação de Risco devem ser eficientes e suficientemente detalhadas para possibilitar uma adequada hierarquização e controlo dos riscos, não existindo contudo regras fixas sob a forma como esta deve ser realizada (Gadd *et al*., 2003; Roxo, 2003). O rigor das avaliações deve ser proporcional à complexidade do problema e à magnitude previsível do risco envolvido (Gadd *et al.*, 2003; HSE, 2006).

2. ESTUDO DE CASO

O presente *estudo de caso* incidiu sobre a prática empresarial adoptada na área de produção de uma empresa industrial que desenvolve serviços de projecto e montagem electromecânica a que, no estudo, foi atribuída a designação de "Luminar" e que a seguir sumariamente se caracteriza.

A empresa emprega, em Portugal, uma média de 90 pessoas, nunca atingindo os 100 trabalhadores, não sendo por isso obrigada à apresentação de *balanço social.* Na área fabril trabalham 47 pessoas, cujo horário normal é turno único das 8,30 h às 18,30 h, de 2ª a 5ª feira e das 8,30 h ás 15,00 h às 6ªfeira, com um período de paragem anual de um mês, em Agosto.

A unidade industrial, onde se desenvolve o processo produtivo, é constituída por um pavilhão com cerca de 4600 m^2 e um pé direito de 5m, um edifício de escritórios contíguo com dois pisos e um parque onde se situam a central de ar comprimido, o posto de transformação e a Estação de Tratamento de Aguas Residuais (ETAR). A área fabril tem como apoio uma área de escritórios, instalações sanitárias, balneários, vestiários, refeitórios, oficina de manutenção mecânica e eléctrica, para além dos serviços administrativos da produção e do laboratório de ensaios eléctricos.
O circuito produtivo da empresa é composto pelas seguintes etapas: Recepção das matérias-primas; Armazenagem das matérias-primas; Serralharia, estampagem e soldadura; Pintura; Termo formação; Armazenagem de produtos intermédios; Montagem; Armazenagem dos produtos acabados e Expedição.
As matérias-primas e produtos utilizados na unidade fabril incluem: chapas e extrudido de alumínio; chapas de policarbonato e de aço; peças já maquinadas, peças em plástico injectado, peças de fundição em alumínio injectado, adquiridas para incorporação de acessórios e tintas em pó (constituídas principalmente por poliéster e cromato de chumbo); ácido clorídrico e hidróxido de cálcio.

2.1. Metodologia

A metodologia de actuação para o desenvolvimento do *estudo de caso* combinou a observação com o estudo dos dados estatísticos de acidentes e a recolha das percepções dos trabalhadores. Esta opção acolhe a sugestão de Petterson (2001) que afirma a necessidade de, ao abordar questões de segurança e para uma maior eficiência do estudo, utilizar-se tal combinação.
Os objectivos da vertente do *estudo de caso* ora apresentado são: A identificação e a avaliação dos riscos resultantes de desvios operacionais, processos e/ou falhas de equipamentos e a avaliação dos parâmetros de segurança, traduzidos em termos de possíveis danos a intervenientes, bens e/ou terceiros.

Tabela 1 — Critérios de classificação

SEVERIDADE			
NÍVEL	CONSEQUÊNCIA		DESIGNAÇÃO
I	Catastrófico	**CA**	Morte ou Perda do Sistema
II	Crítico	**CR**	Danos severos
III	Marginal	**M**	Danos ligeiros
IV	Negligenciável	**N**	Sem danos
FREQUÊNCIA DE EXPOSIÇÃO			
NÍVEL	CATEGORIA		DESCRIÇÃO
A	Frequente	**F**	Ocorre frequentemente (mais de uma vez/10.000 h)
B	Provável	**P**	Ocorre por vezes (uma vez /10.000h)
C	Ocasional	**O**	Ocorre algumas vezes (uma vez/10.001-100.000 h)
D	Remoto	**R**	Improvável que ocorra (uma vez/100.001-10.000.000 h)
E	Improvável	**I**	Provavelmente nunca ocorrerá (uma vez/mais de 10.000.000 h)

Na análise dos riscos (na sequência da análise, entre outros: processos de produção, entrevistas direccionadas, legislação e normas vigentes, estatísticas dos acidentes de trabalho, relatórios de acidentes de trabalho, fichas de dados de segurança dos produtos químico e características dos equipamentos/ferramentas) foi utilizada a seguinte metodologia: Listar os perigos; Listar os riscos; Construir a Matriz de Falhas; Hierarquizar os riscos; Trabalhar os riscos mais críticos, propondo soluções para o seu controlo e verificando, posteriormente, se estavam extintos ou dentro de parâmetros aceitáveis.
O método utilizado para a avaliação dos riscos foi a Matriz de Falhas, mais concretamente a matriz simples 5x4 (Carvalho, 2007), que tem a vantagem de além de poder ser aplicado em qualquer fase de desenvolvimento do projecto permitir uma captação visual e intuitiva da hierarquia dos riscos e da prioridade das intervenções necessárias.
Segundo este método, a avaliação de riscos tem como critérios a frequência de exposição e o grau de severidade estimado. A tabela 1 apresenta as escalas e os descritores dessas variáveis, aonde associamos aos níveis de frequência um determinado escalonamento das horas de operação (Nunes, 2007).
A escala de índice *de risco* integra 4 níveis de prioridade de intervenção: Inaceitável (o trabalho não deve ser iniciado, ou continuado até que o risco seja reduzido); Indesejável (as medidas de controlo de risco devem ser implementadas dentro de um período de tempo definido); Aceitável (deve ser considerada a solução custo/eficácia e é necessária vigilância para assegurar que o controlo do risco se mantém após revisão) e Aceitável (não é requerida nenhuma acção).
Para a construção da matriz de falhas, e depois de sistematizados o grau de severidade e a frequência de exposição ao risco é atribuída a cada situação uma cor/figura geométrica que varia consoante o índice de risco em função do binómio probabilidade/gravidade (tabela 2).

Tabela 2 – Matriz de Falhas

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do processo de produção permitiu elaborar a listagem de perigos e riscos apresentada na tabela 3 e, a partir dela e da análise dos acidentes de trabalho, concluir que: os perigos mais relevantes são a electricidade, as máquinas/ferramentas, o manuseamento de cargas e os produtos utilizados na produção; os riscos principais serão o ruído, os riscos ambientais, os riscos eléctricos, incêndio/explosão, as quedas ao mesmo nível e a diferentes níveis, a queda de objectos e as lesões músculo-esqueléticas.

Tabela 3 – Listagem de Perigos e Riscos

Sec.	PERIGOS	RISCOS
MÁQUINAS / SERRALHARIA	Lâmina da guilhotina	– corte – choque eléctrico – ruído
	Queda de chapas ou ferramenta	– corte – contusão
	Serra de disco (lâmina, limalhas)	– corte – corpos estranhos – choque eléctrico – ruído
	Prensa mecânica (punção/matriz)	– corte – choque eléctrico – ruído – esmagamento
	Prensa hidráulica (punção/matriz)	– corte – choque eléctrico – ruído – esmagamento
	Derrame de óleo hidráulico	– queda ao mesmo nível – contacto com a pele
	Máquinas de soldar por arco eléctrico	– explosão – radiação – queimaduras – inalação de gases e vapores – corpos estranhos nos olhos – choque eléctrico
	Máquinas de soldar por pontos	– queimaduras – choque eléctrico
	Máquinas de arranque de apara (torno, engenho de furar e fresadora)	– cortes – esmagamento – queimadura p/ abrasão – corpos estranhos nos olhos e resto do corpo
PINTURA	Pó de poliéster	– inalação de pó – contacto com a pele e mucosas
	Diluentes	– inalação de vapores – contacto com a pele, olhos e mucosas
	Passivação	– choque eléctrico – contacto com a pele e olhos
	Túnel de secagem	– choque eléctrico – quedas ao mesmo nível
	Transportador	– choques – entalamento /esmagamento – lesões músculo-esqueléticas

Sec.	PERIGOS	RISCOS
ETAR	Ácido Clorídrico	– queimaduras – inalação de vapores – contacto com a pele, olhos e mucosas
	Hidróxido de Cálcio	– inalação de vapores – contacto com a pele, olhos e mucosas
	Floculante	– quedas
TERMOFORM.	Estufa eléctrica	– choque eléctrico
	Máquina de termoformação	– choque eléctrico
	Prensa	– esmagamento – ruído
	Ar comprimido	– projecção de corpos estranhos – rebentamento de tubos/explosão – queda ao mesmo nível
	Gerador de vácuo	– explosão – choques eléctricos
MONTAGEM	Ferramentas eléctricas	– choques eléctricos – lesões músculo-esqueléticas – cortes – contusões
	Ferramentas pneumáticas	– projecção de corpos estranhos – rebentamento do tubo/explosão – lesões músculo-esqueléticas – cortes – contusões
	Ferramentas manuais	– lesões músculo-esqueléticas – cortes – contusões
	Empilhador	– atropelamento – quedas – quedas de objectos – entalamento /esmagamento – colisão/choques – vibrações – inalação CO_2
ARMAZEM	Porta-paletes	– quedas – quedas de objectos – esmagamento – colisão/choques
	Estantes dinâmicas	– choques eléctricos – lesões músculo esqueléticas – quedas de objectos – cortes

Para facilitar a construção da matriz foi elaborada uma tabela com nove entradas para registo das situações de risco e respectivos atributos (causa, grau de exposição [P], efeito e grau de severidade [S]), da resolução proposta e dos graus de exposição [P] e de severidade [S] após o controlo de cada um desses riscos. Essa tabela foi aplicada em duas fases, correspondendo a primeira á caracterização das situações de risco (tabela 4) e a seguinte á caracterização da resolução (tabela 6).
Dada a extensão do trabalho seleccionamos, como exemplo, as situações enumeradas na tabela 4.

Tabela 4 — Registo Situação / Causa / Efeito

N.º	Situação	Causa	P	Efeito	S
1	Ambiente sonoro desadequado	· Danos auditivos	F	· Perda de audição · Surdez	CR
2	Nave industrial com cobertura de alumínio	· Desconforto térmico	F	· Quedas de tensão · Constipações	N
3	Existência de materiais inflamáveis	· Incêndio e explosão	O	· Queimaduras · Intoxicação · Danos materiais · Morte · Invalidez	CA
4	O armazenamento não é realizado de forma adequada	· Queda de objectos · Quedas em altura	O	· Corte e esmagamento · Contusões · Morte	CR
5	Organização e limpeza desadequada	· Quedas ao mesmo nível	P	· Danos ligeiros	M

N.º	Situação	Causa	P	Efeito	S
6	Os trabalhadores retiram as protecções das máquinas de corte e prensas	· Corte · Esmagamento	R	· Amputação	CR
7	Máquinas com protecção eléctrica deficiente	· Choque eléctrico	R	· Electrocussão · Morte	CA
8	Pintura por deposição de pó	· Inalação · Contacto com a pele	P	· Intoxicação · Dermatoses	CR
9	Manipulação manual de cargas inadequada	· Esforços excessivos · Posturas incorrectas	P	· Raquialgias · Lombalgias · Tendinites · ·	M

A partir da tabela anterior foi construída a matriz de falhas do processo produtivo (tabela 5)

Tabela 5 — Matriz de Falhas Apurada

Frequente	2		1	
Provável		5 9	8	
Ocasional			4	3
Remoto			6	7
Improvável				
	Negligenciável	**Marginal**	**Crítico**	**Catastrófico**

Da análise da matriz verificamos que as situações 1 (Ambiente sonoro desadequado), 3 (Existência de matérias inflamáveis) e 8 (Pintura por deposição de pó) integram classes de risco inaceitáveis pelo que se propõem formas de controlo simples (tabela 6) mas que se consideram capazes de reduzir de uma forma imediatas os riscos para classes aceitáveis não prejudicando a continuidade da produção.

Tabela 6 — Registo Situação / Resolução

N.º	Situação	Resolução	P	S
1	Ambiente sonoro desadequado	Medidas colectivas: · Isolamento das principais fontes de ruído (termomoldação e repuxagem), utilizando cabinas de insonorização (com sistema tipo absorver); · Verificação periódica do sistema de ar comprimido; · Controlo regular do ambiente (medição do nível de ruído nos postos de trabalho mais afectados e na nave industrial em geral); · Formação e consciencialização dos trabalhadores para os riscos a que estão expostos e para a protecção. Medidas individuais: · Utilização de equipamentos de protecção individual (auriculares) e controlo regular da saúde (audiogramas).	R	M
3	Existência de materiais inflamáveis	Medidas colectivas: · Correcto armazenamento, isolamento e manuseamento das matérias inflamáveis; · Proibição de fumar nas instalações, sistema de combate a incêndios apropriado e sinalização adequada (plano de emergência).	I	CA
8	Pintura por deposição de pó	Medidas colectivas: · Boa extracção/ventilação do local de trabalho; · Controlo regular do ambiente (medição dos níveis de gases nas cabinas de pintura e na nave industrial em geral); · Formação e consciencialização dos trabalhadores para os riscos a que estão expostos e para a protecção. Medidas individuais: · Utilização de equipamentos de protecção individual (máscaras/filtros e vestuário adequados); · Controlo regular da saúde dos pintores (análise ao sangue e micro).	R	M

Acompanhando a aplicação das medidas de controlo de risco e para garantir que estas não são geradoras de novas situações de risco, obtemos a matriz de falhas residual (tabela 7) verificando que as situações inaceitáveis passariam, desde que revistas pela direcção da empresa a situações de risco aceitável.

Tabela 7 — Matriz de Falhas Residual

Frequente	2			
Provável		5 9		
Ocasional			4	
Remoto		1 8	6	7
Improvável				3
	Negligenciável	**Marginal**	**Crítico**	**Catastrófico**

Continuando a aplicar o método passar-se-ia, em seguida, ao estudo das situações indesejáveis e posteriormente das aceitáveis. Desta maneira obtém-se um processo dinâmico, de melhoria contínua com vista à excelência organizacional. À concretização destes objectivos, corresponderá, consequentemente, a melhoria das condições de vida no trabalho.

As acções a desenvolver devem considerar os resultados quantitativos obtidos na avaliação da cultura organizacional e de segurança da empresa pela aplicação do questionário ICOS - Inventário de Clima Organizacional e de Segurança (Silva *et al.*, 2000).

Estes resultados, revelaram uma cultura organizacional forte e centrada nos objectivos e nas regras, uma cultura de segurança igualmente orientada para objectivos e regras, a existência de boas práticas organizacionais e de um bom envolvimento pessoal no que concerne à segurança. Tal sugere que os funcionários e as chefias estariam receptivos a novas e actualizadas regras relativas à segurança.

A análise dos resultados indicia ainda que, nas dimensões de práticas organizacionais sobre segurança na empresa, as áreas-chave a desenvolver devem considerar: Desenvolver hábitos de comunicação sobre segurança; Promover acções de formação sobre segurança que respondam às necessidades dos trabalhadores e aos riscos existentes; Melhorar a aprendizagem com acidentes e incidentes.

4. CONCLUSÕES

O método da Matriz de Falhas revelou-se, no *estudo de caso* ora apresentado, um meio eficaz de avaliação dos riscos analisados e de estabelecimento de prioridades no que se refere às intervenções pontuais necessárias. Associado a uma análise da cultura de segurança e organizacional, constituiu um precioso contributo para a definição de uma estratégia de intervenção global ao nível da empresa com vista à melhoria das suas condições gerais de segurança e de condições de vida no trabalho.

De qualquer modo, o processo de avaliação e controlo de riscos deverá ser sempre um processo contínuo e em permanente aperfeiçoamento pelo que, da análise apresentada, se verificou a necessidade de aplicar o método de Gretener para uma avaliação mais aprofundada dos riscos de incêndio, bem como o desenvolvimento e operacionalização, a curto prazo, de um plano de formação e comunicação em matéria de segurança envolvendo todos os colaboradores.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Eurostat (2010). *Health and safety at work in Europe (1999–2007) - A Statistical Portrait*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Gadd, S., Deborah, K., & Balmforth, H. (2003). *Good practice and pitfalls in risk assessment*. Sheffield, UK: Health & Safety Executive.

Nunes, F. (2006). *Segurança e Higiene do Trabalho: Manual Técnico*. Amadora:Edições Gustave Eiffel.

Parent-Thirion, A., Fernández Macías, E., Hurley, J. and Vermeylen, G., Eurofound (2007). *Fourth European Working Conditions Survey.* Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Petersen, D. (2001). *The safety scorecard: Using multiple measures to judge safety system effectiveness*. Cleveland: Penton Media, Inc.

Roxo, M. (2003). *Segurança e Saúde no Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos*. Coimbra: Almedina.

Takala, J. (2009). *Novos Riscos Emergentes para a Segurança e Saúde no Trabalho*. Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.

Carvalho, F. (2007). Avaliação de Risco: estudo comparativo entre diferentes métodos de avaliação de riscos, em situação real de trabalho. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Motricidade Humana.

Silva, S., Lima M., Baptista, M. (1999, 2000). *ICOS (Inventário de Clima Organizacional e de Segurança)* – Desenvolvido no âmbito do projecto Praxis/p/PSI 13042/1998 sobre "Cultura de segurança e memória de acidentes".

Cabecas, J. M., and Paiva, A. (2010). Taxonomy and a framework for occupational risk assessment procedures. *Sho2010: International Symposium on Occupational Safety and Hygiene*, 133-137.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *NIOSH Safety and Health Topic: Engineering Controls-Hierarchy ofControls*. Consultado em Novembro, 2010, em http://www.cdc.gov/niosh/topics/
engcontrols/

HSE, Healt and Safety Executive (2006). Guidance on risk assessment for Offshore installations (Offshore information sheet nº 3/2006). Consultada em Nov, 2010, em http://www.hse.gov.uk.

A Importância da Manutenção na Segurança e Saúde do Trabalho

The Importance of Maintenance in Occupational Health and Safety

Pinto, Ana [a]; Calado, Manuela [b]; Dias, J.C.Q. [a]; Matias, J.C. [c]; Simões, Rui [d]
[a] CENTEC/ISEL, Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal aberger@dem.isel.ipl.pt quaresma.dias@mar.ist.utl.pt
[b] ACT, manuela.calado@act.gov.pt
[c] Universidade da Beira Interior, matias@ubi.pt
[d] Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, rsimoes@dem.isel.ipl.pt

RESUMO
Estima-se que o número de acidentes de trabalho atinge anualmente 270 milhões de pessoas, causando a morte a 2,2 milhões, e vitima 160 milhões com doenças relacionadas ao trabalho, tudo isto com custos económicos e sociais enormes. A estratégia Comunitária em matéria de Segurança Higiene e Saúde do Trabalho tem como objectivo quantitativo a redução de 25% dos acidentes de trabalho até 2012. As estatísticas demonstram que, na EU-27, 10 a 15 % dos acidentes de trabalho mortais podem ser atribuídos a operações de manutenção e cerca de 20% do número total de acidentes de trabalho estão relacionados com uma manutenção deficiente e, em muitos sectores, mais de metade destes acidentes atribui-se a problemas de manutenção. A Comissão Europeia considera que os trabalhadores afectos a esta actividade estão sujeitos a um risco acrescido, pelo que a manutenção deverá estar fortemente associada à prevenção de acidentes. A manutenção dos equipamentos e infra-estruturas assegura durante a sua vida útil as acções de minimização de falhas, as características especificadas em projecto, além de garantir a qualidade do produto/serviço, devendo ainda assegurar a saúde e segurança dos seus utilizadores e a preservação do meio ambiente. Consequentemente, é clara a sua importância como um factor estratégico no desenvolvimento das organizações e na melhoria da qualidade de vida das populações. O principal objectivo deste artigo consiste em relevar alguns indicadores do desempenho de segurança e saúde do trabalho tendo em vista o debate e a difusão do conhecimento do impacte inerente à actividade de manutenção. Pretende-se ainda consciencializar a gestão das organizações enquanto actores pró-activos na prevenção dos riscos profissionais e, através da mudança comportamental, reduzir os acidentes de trabalho e doenças profissionais, por via das actividades de manutenção. Como metodologia, efectuou-se uma revisão de publicações no âmbito dos acidentes de trabalho e da manutenção.
Palavras-Chave: Manutenção, Estatísticas, Acidentes

ABSTRACT
The number of work accidents is estimated to affect 270 million people every year, causing 2.2 million deaths and 160 million work-related diseases, representing enormous social and economic costs. The European Community's Strategy on Occupational Health and Safety aims at a quantitative reduction of 25% of work accidents by 2012. Statistics show that in the EU-27, 10 to 15% of fatal accidents at work can be attributed to maintenance operations and about 20% of the total number of accidents in the workplace are related to poor maintenance. In many sectors, more than half of these accidents can be attributed to maintenance problems. The European Commission considers that the workers engaged on this activity are at an increased risk. Maintenance should therefore be strongly associated with prevention of accidents. During the working life of a piece of equipment or infrastructure, maintenance ensures actions that minimize failures, assure the specifications of the projects, and the quality of the product / service, as well as the health and safety of its users and the preservation of the environment. Consequently, its importance as a strategic factor in the development of organizations and the improvement of the quality of life of populations is clear. The main objective of this paper is to disclose some indicators of safety performance and occupational health with the aim of discussing and disseminating knowledge about the impact represented by maintenance activities.
The aim is also to make the management of organizations aware of this issue, in their quality of interested parties who should be proactive in the prevention of occupational risks and, through behavioral changes, reduce accidents in the workplace and occupational diseases, by way of maintenance activities. The methodology was a review of studies in the context of occupational accidents and maintenance.
Keywords*:* Maintenance, Statistics, Occupational Accidents

1. INTRODUÇÃO

Na União Europeia (UE-27), em 2007, morreram 5580 pessoas por causas relacionadas com o trabalho, aproximadamente 6250 trabalhadores (2,9%) tiveram um acidente de trabalho com mais de 3 dias de ausência, 6900 trabalhadores (3,2%) sofreram um acidente de trabalho e 23 milhões de pessoas sofreram de doença relacionada com o trabalho (EUROSTAT, 2010). Segundo a mesma fonte, foram perdidos 83 milhões de dias, de calendário, resultantes dos acidentes de trabalho e 367 milhões de dias resultantes de doenças relacionadas com o trabalho, não incluindo os dias relativos aos trabalhadores que não esperavam voltar a trabalhar e os que ainda continuavam doentes.

As estatísticas europeias revelam que os acidentes de trabalho e doenças profissionais representam ainda um problema social e económico importante para a nossa sociedade. Estima-se que os custos dos acidentes variem entre 1% e 3% do produto nacional bruto de cada Estado-membro da União Europeia.

Como a manutenção cobre uma larga variedade de tarefas, em todos os sectores de actividade e nos diversos ambientes de trabalho, a redução dos acidentes de trabalho e doenças profissionais, deverá estar fortemente associada à prevenção de acidentes. Em Portugal, decorrente do artigo 15º do Decreto-Lei 102/2009 – Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho, e da Directiva 2006/42/CE - Directiva Máquinas

(transposta para a legislação nacional pelo Decreto Lei nº 103/2008 de 24 de Junho), a manutenção é uma obrigação legal.
Este estudo tem uma natureza exploratória que resulta da pesquisa, na extensa base de dados da manutenção e segurança higiene e saúde no trabalho, dado o reconhecimento da necessidade de usar a informação dos acidentes para a prevenção, através da aprendizagem (Silva, 2010; Wilson-Donnely, 2005).

2. REVISÃO DA LITERATURA

De acordo com vários autores (Sousa e Freitas, 2002; Bruce *et al.* 2003) a actividade de manutenção, em paragem ou em funcionamento normal, destaca-se por ser a actividade que mais expõe os trabalhadores aos riscos profissionais e a danos de maior dimensão. Este facto assume especial importância quando, dados de inquéritos efectuados em França e Espanha indicam que cerca de 6% da população activa está envolvida em trabalho de manutenção e estes se realizam em Pequenas ou Médias Empresas (EU-OSHA, 2010; EUROSTAT, 2010; Parent-Thirion *et al*., 2007).
A revisão de literatura demonstra que os indicadores de desempenho de segurança e saúde no trabalho mais utilizados continuam a ser os clássicos indicadores de sinistralidade laboral e de doenças profissionais (Hale, 2009) e o seu conhecimento e análise representa uma importante fonte de informação para desenvolver estratégias de prevenção (Chi *et al.*, 2004).
A recente publicação de normalização, nacional e internacional, relacionada com a manutenção (NP 4483:2009 – Guia para a Implementação do Sistema de Gestão da Manutenção, NP EN 15341:2009 – Manutenção, indicadores de desempenho da Manutenção (KPI), NP EN 13460:2009 – Manutenção. Documentação para a Manutenção, NP EN 13269:2007 – Instruções para a preparação de contratos de Manutenção, NP EN 13306:2007 – Terminologia da Manutenção) mostra o reconhecimento da importância crescente desta função.

2.1 Manutenção

A NP EN 13306:2007 define manutenção como a combinação de todas as técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um bem destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida. Assim, uma boa manutenção consiste em assegurar todos estes factores a um custo global optimizado (Cabral, 2006).
Associados à manutenção consideramos pertinente caracterizar a fiabilidade e a manutibilidade.
A fiabilidade, ainda segundo a norma anterior, pode ser definida como a capacidade de um bem para operar durante uma determinada missão.
Segundo DOD (1997) manutibilidade é uma característica do projecto e instalação que pode ser expressa como a probabilidade de um bem ser recolocado numa dada condição, num dado intervalo de tempo, quando a manutenção é realizada de acordo com os procedimentos e recursos prescritos. Também pode ser caracterizada pela facilidade pela qual a manutenção de uma unidade funcional pode ser realizada, de acordo com os requisitos prescritos, quando uma avaria ocorre ou uma acção de manutenção preventiva é realizada.
A manutibilidade do activo depende todos os factores que possam afectar todas as etapas de manutenção, cujo objectivo é o de *recolocar* esse activo no seu estado funcional (Coulibaly *et al*., 2008). Recolocar um bem em serviço é um conceito mais abrangente do que reparar pois refere-se a todos os passos necessários, nomeadamente: confirmar a avaria; localizar a falha responsável pela avaria; remover o bem avariado, que inclui o tempo necessário para o aceder; instalar o bem (novo ou reparado), incluindo o tempo inerente aos testes no local, realizar uma verificação de todo o sistema para verificar se a avaria foi resolvida e os sistemas de segurança foram repostos; documentar a intervenção.
A recolocação de um bem em serviço depende de vários factores: técnicos (número de colaboradores afectos, competências e capacidades); ferramentas e equipamentos de diagnóstico; disponibilidade de sobresselentes, existência de um planeamento e procedimentos com o detalhe adequados.
Num alargamento do conceito manutenção, e de acordo com definições apresentadas por vários autores, considera-se a manutenção como o acto de estabelecer e gerir, de forma contínua e sistemática, as acções para eliminação de falhas já ocorridas e potencias dos equipamentos/instalações, assegurando, durante toda a sua vida útil, as características especificadas em projecto, além de garantir a saúde e segurança dos seus utilizadores, a qualidade do produto/serviço e a preservação do meio ambiente (Fabro, 2003; Tavares, 1999; Slack 2003).
Há diversos factores que podem conduzir à falha, ou contribuir para o risco de ocorrência de uma falha. Nestes factores incluem-se: projecto; fabrico; materiais; controlo de qualidade; transporte; manuseamento; armazenamento, ambiente; utilização; idade; ocorrência relacionada com falhas anteriores; falha de um componente; qualidade de reparação após falha (Correia e Ferreira, 2009; Blischke e Murthy, 2003).
Fabricar e manter os bens em estado que pode desempenhar a função requerida (fiáveis) é um desafio cada vez maior devido: ao aumento da sua complexidade; das novas tecnologias; dos novos materiais; dos novos processos de fabrico; das novas organizações do trabalho (*outsourcing*, horários, precariedade dos vínculos de trabalho).
Para assegurar altos níveis de disponibilidade dos equipamento têm-se desenvolvido, ao longo das ultimas décadas, inúmeros estudos na área da optimização da manutenção e os responsáveis das organizações têm vindo a assumir a fiabilidade e a manutibilidade como temas a desenvolver pois em conjunto com a gestão operacional e adequação do equipamento na fase de projecto irão influenciar, no futuro, o sistema quanto à sua eficácia (Sharma e Kumar, 2008).
Focalizados na continua optimização da manutenção alguns autores apresentam extensa revisão de literatura de politicas de manutenção (Wang, 2002) enquanto que outros fornecem uma revisão de muitas politicas de manutenção existentes na prática (Blischke e Murthy, 2003).

A optimização de uma politica de manutenção requer o balanceamento dos três tipos de manutenção, mais comummente referidos (correctiva, preventiva sistemática e preventiva condicionada), de forma a que sejam aplicados apenas quando e onde necessários (Matias e Cabrita, 2009):

- Manutenção preventiva
  É uma abordagem desenvolvida para evitar falhas inesperadas, o que permite reduzir o tempo de intervenção e os custos de operação associados. É planeada para preservar e melhorar a fiabilidade dos equipamentos, inclui a verificação dos equipamentos e planos de lubrificação (o que em termos de segurança no trabalho responde aos requisitos da Directiva Máquinas). Esta classificação ainda pode ser subdividida em preventiva sistemática (efectuada segundo um programa pré-estabelecido de acordo com o tempo ou unidades de utilização – *e.g.* Km) ou preventiva condicionada (executada se um diagnóstico revelar um determinado grau de degradação) (Lu *et al*, 2007)
- Manutenção correctiva
  É levada a cabo para repor as capacidades funcionais dos sistemas avariados ou com funcionamento deficiente. Consiste uma abordagem reactiva porque a acção de manutenção se inicia após a falha do equipamento. Com este tipo de política os custos podem ser elevados devido às seguintes razões (Gento, 2004): aos problemas de segurança e saúde provocados pela falha; às consequências associadas à perda de produção originadas pela indisponibilidade dos equipamentos; elevado custo de reparação do equipamento numa situação crítica.

Do exposto resulta que uma abordagem à manutenção, à fiabilidade e manutibilidade se tenha tornado indispensável para os equipamentos e instalações industriais (Blischke e Murthy, 2003), o mesmo acontecendo com a segurança e saúde no trabalho. E dado a maioria dos acidentes ocorre nas actividades de manutenção correctiva, deve ser dada prioridade à manutenção preventiva (EU-OSHA, 2010)

Estas características, em conjunto com a gestão operacional e adequação do equipamento na fase de projecto, irão influenciar o sistema no futuro e consequentemente a competitividade da organização.

Não sendo possível a total eliminação das falhas, é importante minimizar tanto a probabilidade de ocorrência como o seu impacto. Esses objectivos são comuns à análise e avaliação de riscos profissionais e à manutenção e fiabilidade.

Podemos então concluir que melhorar a segurança e saúde nos locais de trabalho está associada ao aumento da fiabilidade e de uma manutenção eficaz.

2.2 Prevenção de Riscos em Manutenção

As actividades de manutenção incluem: testes; medições; substituições; reparações (óptimas ou mínimas), ajustamentos; detecção de avarias, medições (temperatura; pressão, desgaste; vibrações), lubrificação, limpeza, etc..

À execução destas tarefas estão normalmente associados os seguintes riscos:

- Físicos: ruído; vibrações (especialmente nas actividades ligadas ao sector dos transportes e vias de comunicação); ambiente térmico desadequado (temperaturas muito elevadas ou muito baixas); radiação; transporte e movimentação de cargas, bem como posturas incorrectas associadas aos trabalhos em espaços restritos e espaços confinados;
- Químicos: fibras (*e.g.* fibras de vidro, amianto); fogo, risco de incêndio e explosão;
  Nas tarefas de manutenção durante as quais os trabalhadores estão expostos a contaminação química referem-se a manutenção dos edifícios, reparação automóvel, tratamentos de águas residuais, tratamento de resíduos sólidos, manutenção de instalações industriais, oleodutos, etc.;
- Biológicos: bactéria (*e.g.* legionella, leptospirose); bolor e fungos.
  Os riscos biológicos estão relacionados com a manutenção das piscinas públicas, edifícios, instrumentos de laboratório e manutenção, manutenção em instalações de abastecimento de água ou de tratamento de águas residuais e manutenção em estações de tratamento de resíduos sólidos.
- Psicossociais: *stress* (*e.g.* pelo curto espaço de tempo para recolocar os sistema activos); planeamento temporal e de procedimentos e instruções de trabalho incompletos; horários de trabalhos pouco sociais (fora do horário normal de produção e períodos de tempo longos); trabalho com vínculo laboral precário ou *outsourcing.*
  Estes riscos, emergentes devido ás alterações significativas que ocorrem actualmente no mundo do trabalho, estão relacionados com a forma como o trabalho é concebido, organizado e gerido, assim como com o seu contexto social e económico, podendo resultar num nível elevado de *stress* e conduzir a uma grave deterioração da saúde física e mental (ESENER, 2010; Endrenyi *et al*., 2001; Passos, 2002; Calarge e Devanso, 2003; Oliveira *et al*.; EU-OSH, 2005).

Os principais riscos de acidente associados à manutenção são: esmagamento por mecanismos em movimento (na manutenção de máquinas ou ausência de dispositivos de paragem automática/emergência); quedas a diferentes níveis, queda de objectos; electrocussão; choques eléctricos, queimaduras (térmicas e químicas), inalação de gases ou poeiras, explosão e incêndio.

Os riscos identificados podem ser reduzidos substancialmente com um projecto de instalações adequadas e um bom design de equipamentos (cumprindo os requisitos da Directiva Máquinas). De acordo com Bruce *et al.* (2003), o trabalho de manutenção é frequentemente perigoso porque a segurança dos operadores que realizam este tipo de tarefas não é adequadamente considerada aquando da concepção das instalações e dos equipamentos, o que se traduz, frequentemente, pela invalidação ou anulação das protecções de segurança, muitas vezes pelo próprio trabalhador, de forma a conseguir realizar as suas tarefas.

Os resultados da exposição dos trabalhadores a estes factores têm como resultado para a saúde: lesões diversas, morte, problemas respiratórios, asma, alergias, asfixia, perturbações músculo-esqueléticas,

dermatoses, aumento da morbilidade ou taxas de mortalidade relacionadas à exposição ao amianto, problemas auditivos, etc.
Para a actividade de manutenção ser realizada em segurança e segundo o modelo SUVA, devem ser consideradas 5 regras básicas (EU-OSHA, 2010): planear depois de avaliar os riscos; tornar o ambiente seguro; usar os equipamentos adequados e em boas condições de funcionamento; trabalhar de acordo com o planeado; controlar se foram repostas as condições de segurança e registar o que foi efectuado para memória futura e avaliação de novos riscos.

2.3 Estatísticas e Manutenção

Dado a manutenção estar presente em todos os sectores e tipos de actividade é difícil identificar o número exacto de trabalhadores envolvidos em actividades de manutenção.
Segundo EU-OSHA (2010), dados da França e da Espanha indicam que cerca de 6% da população activa está envolvida em tarefas de manutenção, a maioria dos trabalhadores da manutenção são homens (cerca de 90% na França e 65% em Espanha) e dentro desse grupo a maioria pertence ao escalão etário dos 30 a 49 anos.
Na França, em 2003, 62% dos trabalhadores da manutenção estavam no sector terciário (serviços) e cerca de 33% na indústria. A Espanha teve uma distribuição similar (2003-2006), com cerca de 70% dos trabalhadores de manutenção a trabalhar no sector de serviços, cerca de 19% na indústria, e cerca de 10% na construção. Estes valores seguem a tendência geral, em que 66% da população activa está empregada no sector de serviços, 29% na indústria transformadora e 5% na agricultura (Parent-Thirion *et al*., 2007). O grande número de trabalhadores de manutenção que trabalham no sector dos serviços pode ser explicado pela considerável terciarização dos trabalhos de manutenção, pela sua subcontratação a empresas de serviços.
Em França, em 2003, cerca de metade dos trabalhadores da manutenção trabalhou em empresas com menos de 50 empregados, quase um terço pertencia a empresas com 50-499 empregados e 18,5% a empresas com 500 empregados ou mais. Mais uma vez, a manutenção se encontra num grupo de risco acrescido, pois é nestas empresas que se verificam 82% das lesões relacionadas com o trabalho e 90% dos acidentes mortais (EUROSTAT, 2010).
Num inquérito nacional realizado em Espanha em 2007, verificou-se que são prevalentes entre os trabalhadores envolvidos nas actividades de manutenção os riscos associados á audição e a distúrbios músculo-esqueléticos.
Relativamente às doenças profissionais, estudos científicos indicam que as doenças ocupacionais e problemas de saúde relacionados com o trabalho (*e.g.* cancro e amianto) são prevalentes, numa proporção de 8-10, nos trabalhadores da manutenção.
A análise dos dados do EUROSTAT (2010 e 2005) ajudou a identificar os acidentes relacionados com operações de manutenção em vários países europeus. Os dados mostram que cerca de 20% dos acidentes na Bélgica (2005-2006) foram relacionados com operações de manutenção, bem como em torno de 18-19% na Finlândia, 14-17% em Espanha, e 10-14% em Itália (em 2003-2006). Além disso, os números de uma série de países europeus indicam que cerca de 10-20% de todos os acidentes fatais em 2006 estavam relacionados com as operações de manutenção.
Segundo a mesma fonte, cinco países da União Europeia indicam que a maioria dos acidentes relacionados à manutenção ocorreram na fabricação, construção e "imobiliárias, alugueres e actividades empresariais" e na Áustria também em hotéis e restaurantes. Além disso, na electricidade, gás e no sector de abastecimento de água em 2006, 50% dos acidentes na Finlândia e Bélgica, 34% em Espanha, e 23% em Itália, foram relacionados a operações de manutenção. No sector imobiliário as actividades de aluguer e de negócio representam 40% dos acidentes relacionados com a manutenção na Finlândia, 34% em Espanha, e 26% na Bélgica. Na Bélgica, 41% dos acidentes no sector da educação foram associados à manutenção. Em outros sectores, dependendo do país, 10-20% de acidentes são relacionados às operações de manutenção.
Em Portugal, segundo Sobral (2010), tendo como base um estudo sectorial abrangendo cerca de 20 000 empresas com pessoas ao serviço na área da manutenção (geograficamente distribuídas com 41% a norte e 37% a sul) a importância do perfil manutenção pode ser caracterizado por: as empresas prestadoras de serviços de manutenção (11 000) são na sua maioria micro empresas (5 a 9 trabalhadores) e distribuem-se maioritariamente na região sul (5000) e na região norte (4000); prestam serviço fundamentalmente ao sector serviços (44%) e à indústria (35,3%); quanto ao tipo de equipamentos e instalações alvo de manutenção são as máquinas e equipamentos industriais, as instalações de energia, gases e fluidos. Ainda segundo a mesma fonte, os custos anuais com a manutenção representam: 40% dos custos totais para a industria metalúrgica; 20 a 30% para a industria química e mais de 15% para a industria de manufactura (fabrico).
Da análise estatística associada á manutenção concluímos que a informação não está sistematizada, existem estudos mais detalhados em alguns países, mas foram realizados em anos diferentes e com grupos de resposta diferentes, tornando difícil comparar resultados. Essa dificuldade é acrescida, devido à abrangência da actividade manutenção que pode estar classificada noutras actividades.
As causas mais comuns de acidentes em manutenção identificados são: a inexistência de formação ou quando existe não ser a adequada (*e.g.* objectivos mal definidos, mal planeada no tempo, conteúdos desadequados às competências a adquirir, formato não adequado ao público alvo); não existência, ou mau estado de conservação dos Equipamentos de Protecção Individual (EPI's); *Stress*; planeamento, procedimentos/ instruções (com a respectiva definição de responsabilidades) de trabalho inexistentes ou com lacunas; falta de conhecimento/experiência da organização, instalações e equipamentos (*outsourcing,* novos trabalhadores); fadiga (excesso de horas de trabalho, horário de trabalho, posturas incorrectas); não utilização de ferramentas adequadas à tarefa a desenvolver; falta de motivação e empenhamento; Arrumação e limpeza.

3. NOTAS FINAIS

A revisão da literatura, nomeadamente as estatísticas, evidencia a importância da manutenção na operacionalidade e competitividade das organizações.

A sustentabilidade dessas organizações passa pela aplicação de políticas de manutenção adequadas à actividade e pela interiorização da importância da redução dos riscos profissionais e ambientais associados à manutenção.
Do exposto, é clara a importância da manutenção como um factor estratégico no desenvolvimento das organizações. Tanto assim é, que a Agência Europeia para Segurança e Saúde do Trabalho, dando expressão á preocupação institucional e política, ao nível comunitário decidiu dedicar a Campanha Europeia 2010-2011 ao tema: "Trabalhos de reparação e manutenção seguros".

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blischke, W.; Murthy, D. (2003). *Case Studies in Reliability and Maintenance*. New Jersey: John Wiley & Sons.
Cabral, J. P (2006). *Organização e Gestão da Manutenção*. Lisboa: Lidel.
Slack, N. et al (1997). *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas.
Tavares, L. (1999). *Administração Moderna da Manutenção*. Rio de Janeiro: Editora Novo Pólo Publicações.
EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work (2010). *Maintenance and OSH – A statistical picture*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
EU-OSHA - Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2005). *Perspectivas 1 – Novos riscos emergentes para a segurança e saúde no trabalho*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.
EUROSTAT (2010). *Health and safety at work in Europe (1999–2007) – A Statical Portrait*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
ESENER – European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (2010). *Inquérito Europeu às empresas sobre riscos novos e emergentes*. Bélgica: Agencia Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho
Parent-Thrion, A., Fernández Macías, E., Hurley, J. and Vermeylen, G., Eurofound (2007). *Fourth European Working Conditions Survey.* Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
Calarge, F.; Davanso, J. (2003). Conceito de dispositivos à prova de erros utilizados na meta de zero defeitos em processos de manufactura. *Revista da Ciência & Tecnologia*, 11 (21), 7-18.
Chi, C.; Chang, T.; Hung, K. (2004). Significant industry-source of injury-accident type of occupational fatalities in Taiwan. *International Journal of Industrial Ergonomics* 34 (2), 77-91.
Coulibaly, A. et al. (2008). Maintainability and safety indicators at design stage for mechanical products. *Computers in Industry*, 59, 438-449.
Endrenyi, J. et al. (2001). The present status of maintenance strategies and the impact of maintenance on reliability. *IEEE Transactions on Power Systems*, 16 (4), 885-895.
Gento, A. (2004). Decision rules for a maintenance database. *Journal of Quality Maintenance Engineering*, 10, 210-220.
Hale, A. (2009). Why safety performance indicators. *Safety Science*, 47, 479-480.
Lu, S; Tu, Y; Lu, H. (2007). Predictive Condition-Based Quality and Reliability Engineering interscience.wiley.com
Passos, J. (2002). Riscos e Perdas Patrimoniais no Contexto Organizacional – Uma Abordagem Sob o Enfoque Sociotécnico. *Revista da CEPPG*, 7 (1), 88-99.
Sharma, R.; Kumar, S. (2008). Performance modelling in critical engineering systems using RAM analysis. *Rability Engineering & System Safety*, 93, 891-897.
Sousa, C., Freitas, C. (2002). Perfil dos Acidentes de Trabalho na Industria do Petróleo. *Rev Saúde Pública,* 36(5), 576-581.
Wang, H. (2002). A survey of maintenance policies of deteriorating systems. *European Journal of Operational Research*, 139, 469-489.
Wilson-Donnelly, K.A., Priest, H.A., Salas, E., Burke, C.S., (2005). The impact of organisational practices on safety in manufacturing: a review and reappraisal. *Hum. Factors Ergonomic Manuf*. 15, 135–176.
Correia, J., Ferreira, L. (2009). Aplicação do Conceito Risk-Based Inspection. Riscos Industriais e Emergentes. Lisboa: Edições Salamandra.
Matias, J.; Cabrita, C. (2009). The Contribution of the Maintenance Function for the Total Quality Success. 5th International Working Conference '' Total Quality Management'', 1st- 4th June, 2009, Belgrade**.**
Silva, S. (2010). O Projecto Captar e a Aprendizagem com Acidentes de Trabalho. Seminário encerramento do projecto CAPTAR.ISCTE. Lisboa, 25 de Novembro.
Sobral, J. (2010). SST nas operações de manutenção e reparação industrial. Seminário Manutenção e Reparações Seguras. Centro Cultural Olga Cadaval. Sintra, Lisboa, 26 de Outubro.
Fabro, E. (2003). Modelo para planejamento de manutenção baseado em indicadores de criticidade de processo. Dissertação Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Consultado em Novembro, 2010.
Bruce, W. M., Fred, A. M., & Donald, S. B. (2003). Risk assessment for maintenance work. Consultada em Outubro, 2010, em http://www.designsafe.com/MRA_Exec_Summ.pdf
DOD (1997).Departement of Defense HandBook. Designing and Developing Maintaiable Products and Systems. Vol.I. MIL-HDBK-470A. Consultada em Janeiro, 2011, em http://www.sre.org/pubs/Mil-Hdbk-470A.pdf
Oliveira, A.; Sellitto, M. (2010). Análise qualitativa de aspectos influentes ... uma planta petroquímica. Aceite para publicação 5/02/2010.Produção.Consultada em Dezembro, 2010, em www.scielo.br/pdf/prod /2010

O papel do tipo de perguntas na obtenção de informação sobre acidentes de trabalho

The role of type of questions in gathering information about occupational accidents

Pintor, Sandra[a]; Silva, Sílvia[a]; Pedro, Mafalda[a]; Lopes, João[a]; Guedes Soares, Carlos[b]; Jacinto, Celeste[b,c]
[a] CIS – Centro de Investigação e Intervenção Social, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, Av. das Forças Armadas, Edifício ISCTE, 1649-026 Lisboa, Portugal, sandra_isabel_pintor@iscte.pt; silvia.silva@iscte.pt; mafalda.pedro@iscte.pt; joao_lopes@iscte.pt
[b] CENTEC – Grupo de Segurança, Fiabilidade e Manutenção, Instituto Superior Técnico, IST, Universidade Técnica de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal, guedess@mar.ist.utl.pt; mcjacinto@mar.ist.utl.pt
[c] Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologia, FCT, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal, mcj@fct.unl.pt

RESUMO
Uma prevenção eficaz dos acidentes de trabalho requer aprendizagem com acidentes anteriores e que tal se reflicta nas mudanças posteriores. Possuir informação fidedigna é então essencial para uma aprendizagem eficaz, só conseguida desenvolvendo procedimentos sistemáticos de recolha de informação. Um dos procedimentos adoptado para a recolha de informação é a entrevista. Contudo, vários são os aspectos que devem ser tidos em conta pela sensibilidade deste tipo de procedimento. Por exemplo, relativamente à construção das perguntas, verifica-se que diferentes tipos de perguntas diferem na quantidade e qualidade da informação que elicitam. Por outro lado, um período de tempo extenso entre o acidente e a recolha de informação aumenta a vulnerabilidade da memória. As evidências sobre o impacto das técnicas de recolha de dados no contexto de acidentes de trabalho são ainda reduzidas, tornando premente o seu estudo. Neste sentido, o presente estudo analisa o efeito dos diferentes tipos de questões na informação obtida, nomeadamente, avaliando o seu impacto na quantidade e qualidade dessa informação. Para tal, foi apresentado um cenário escrito de um acidente de trabalho a 90 trabalhadores. Depois de lerem a descrição, os participantes responderam a questões sobre esse acidente. De acordo com a manipulação das questões (abertas, fechadas, ou enviesadas) construíram-se três guiões de entrevistas estruturadas. Os resultados da análise do conteúdo das entrevistas parecem indicar que perguntas abertas conduzem a maior quantidade e diversidade de informação, enquanto as perguntas fechadas desencadeam respostas mais específicas e directas focando o que foi questionado e menos informação sobre os aspectos não questionados; as perguntas fechadas e enviesadas parecem elicitar sobretudo as informações especificas sugeridas pelas perguntas. Estes resultados apontam para a necessidade de aprofundar o impacto do tipo de questões em contexto dos acidentes de trabalho.
Palavras-chave: *prevenção, acidentes de trabalho, registo de acidentes, entrevistas, perguntas*

ABSTRACT
An effective prevention of occupational accidents demands a learning process with former accidents and this should impact further changes. Reliable information is a key aspect for an effective learning, which is only reached when systematic procedures of information collection are developed. The interview is one of the adopted procedures to collect data. However, several factors have an effect on and influence this kind of procedure due to its sensitivity. For instance, evidences reveal that different kind of questions produce different information (quantity and quality). On other hand, a large period between accident and data collection increases memory vulnerability. Evidences about the impact of data collection techniques in occupational accidents context is still diminished, demanding for more studies in this area. Therefore, the present study aims to analyse the effect of different types of questions in information collection, evaluating their impact in the quantity and quality of information. For that, it was presented a written scenario of an occupational accident to 90 workers. After reading it, they answered to questions about that accident. According with the questions manipulation (opened, closed, or biased) were developed three structured interviews guidelines. Content analysis results seem to indicate that opened questions provide more quantity and diverse information; closed questions provide more direct and specific answers focusing the question and less information about aspects not questioned; biased questions elicit mainly specific information suggested in the questions. These results point to the continuous need to explore the impact of the type of questions in occupational accidents context.
Keywords: *prevention, occupational accidents, accident reporting, interviews, questions*

1. INTRODUÇÃO

A prevenção dos acidentes de trabalho, tal como de qualquer outro tipo de acidentes, envolve processos de aprendizagem e de tomada de decisão que requerem informação objectiva e fidedigna. Para que esta prevenção seja efectiva deve resultar de um processo sistemático de aprendizagem e não de medidas isoladas para remediar. Esse processo deve incluir actividades e procedimentos que permitam registar informação e aprender a partir de pequenos acidentes e promover a informação na organização, disponibilizando-a, divulgando-a e discutindo-a (Silva et al., 2010). Assim, é importante promover culturas de registo e de aprendizagem nas organizações, tal como Reason (1997) sugere. Para desenvolver este tipo de culturas é importante que as organizações adoptem processos sistemáticos para lidar com a informação dos acidentes. Procedimentos como o proposto por Jacinto et al. (2010) têm como objectivo recolher informação mais precisa e abordar todo o ciclo de informação sobre o acidente. Procedimento este que, tal como outros utilizados para a investigação sobre acidentes, baseia-se no auto-relato de vitimas e testemunhas do acidente.

Os instrumentos de auto-relato, como questionários, entrevistas, permitem obter informação diversificada (por exemplo, acções, causas, consequências) (Ryan, Hutchings, & Lowe, 2010). Para que a informação seja o mais precisa possível deve-se atender cuidadosamente às características do instrumento, e assim, por exemplo, minimizar os efeitos da construção das perguntas (Schaeffer & Presser, 2003; Schwarz, 1999).
Habitualmente consideram-se três tipos de perguntas – abertas, fechadas e enviesadas – que podem ter impacto na quantidade e qualidade de informação. As perguntas abertas permitem ao participante dar respostas mais longas e com maior detalhe, das quais pode surgir informação adicional que, embora possa não ser pedida inicialmente, poderá ser igualmente importante (Robson, 1993; Stewart & Cash, 1997). As questões fechadas apresentam-se, de acordo com Stewart e Cash (1997), orientadas para uma informação específica. Apesar de requererem menor esforço, por parte do entrevistador e entrevistado, o volume de informação recolhido neste tipo de questões é menor comparativamente com o volume de informação recolhida com as questões abertas. Em termos de fiabilidade dos dados, verifica-se que as questões fechadas permitem efectivamente um maior controlo e precisão, mas por outro lado a profundidade de informação é muito menor. Este problema de quantidade e diversidade de informação não se coloca para as questões abertas, no entanto, estas requerem um entrevistador mais experiente, já que com este tipo de perguntas o seu controlo sobre a entrevista é menor. Por último, as perguntas enviesadas direccionam a pessoa, introduzindo informação (verdadeira ou errónea) que induz de alguma forma uma resposta (Robson,1993). Estas podem ainda interferir na recordação de informação, contribuir para falsas memórias e produzir respostas que não são verdadeiras (o chamado *misinformation effect*) (Loftus, 2005). A vulnerabilidade das nossas memórias a nova informação parece aumentar quando decorre um período de tempo extenso entre o acidente e a recolha de informação.
Ao analisarem o efeito de diferentes tipos de perguntas utilizadas em entrevistas no contexto dos acidentes ferroviários, Ryan et al. (2010) verificaram que as respostas a perguntas enviesadas limitavam-se a responder directamente (e.g., sim/não) ao sugerido pela pergunta, revelando que não permitem recolher a informação necessária para uma compreensão precisa do acidente.
Assim, o "como" e "quando" é recolhida a informação sobre o acidente pode influenciar a quantidade e, principalmente, a qualidade da informação recolhida e a sua precisão e credibilidade.
Atendendo a que no contexto dos acidentes, nomeadamente, no contexto dos acidentes de trabalho, as evidências sobre os efeitos dos diferentes tipos de perguntas e a sua eficácia na recolha de informação relevante e fidedigna é ainda escassa o presente estudo pretende explorar o impacto das técnicas de recolha de informação na forma como se recolhem os dados relativamente aos acidentes. Mais concretamente, o presente estudo visa analisar o modo como é recolhida a informação sobre o acidente e tem como objectivo analisar o efeito de diferentes tipos de questões na informação obtida, avaliando o seu impacto na sua quantidade e qualidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Participantes

Neste estudo participaram 90 trabalhadores, de diferentes sectores económicos, distribuindo-se igualmente pelas três condições do estudo, i.e., 30 pessoas em cada condição (condições: questões abertas; questões fechadas; questões enviesadas). Todos os participantes deste estudo necessitavam de estar a trabalhar, ou de ter pelo menos seis meses de experiência de trabalho. Este estudo envolveu 48 mulheres e 42 homens, com idade média de 41.3 anos.

2.2. Instrumento e Procedimento

Após um breve esclarecimento foi apresentado a cada participante um cenário escrito de um acidente de trabalho. Este cenário foi criado com base num acidente real que ocorreu numa empresa portuguesa. Depois de lerem a descrição, os participantes responderam a questões sobre esse acidente (Tabela 1).

Tabela 1 – Descrição geral da estrutura da entrevista.

Secção da entrevista	Objectivo
Descrição do acidente	Recolher a perspectiva pessoal que cada participante tem do acidente
Causas	Identificar quais são as causas que o participante associa ao acidente descrito
Consequências	Identificar quais são as consequências que o participante associa ao acidente descrito
Aprendizagem	Avaliar o que a pessoa aprendeu com a situação e se utiliza esta informação para evitar situações futuras

As entrevistas eram compostas por um grupo fixo de perguntas, extraídas do RIAAT (Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho) (Jacinto et al., 2010) e da participação nacional de acidentes, e ainda por outro grupo de perguntas variável, que dependendia da manipulação do tipo de questões adoptada. As questões podiam ser abertas (i.e., condição 1), fechadas (i.e., condição 2), ou fechadas e enviesadas (i.e., condição 3). De modo a operacionalizar a manipulação das questões construíram-se três guiões de entrevistas estruturadas. No total os guiões incluíam entre 7 e 8 questões, sendo que entre 4 e 5 perguntas diferiam de acordo com a condição (ver exemplos na Tabela 2).

Tabela 2 – Exemplo de questões por cada condição.

Secção da entrevista	Condição 1 Questões abertas	Condição 2 Questões fechadas	Condição 3 Questões fechadas e enviesadas
Causas	Na sua opinião, que factores considera que contribuíram para o acidente?	Quais é que acha que foram as causas humanas envolvidas neste acidente?	Como viu este acidente foi causado por falha humana. Concorda?

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A informação recolhida através das entrevistas foi comparada tendo por base a análise do seu conteúdo. Para tal foi definido um dicionário de categorias (Tabela 3). Este dicionário de categorias foi desenvolvido recorrendo a uma abordagem mista, partindo das secções iniciais da estrutura da entrevista complementadas posteriormente por categorias e sub-categorias identificadas a partir das respostas às entrevistas. O conteúdo das respostas obtidas também foi analisado quanto à sua veracidade versus falsidade face à descrição do acidente apresentado inicialmente. No final, foi comparada a quantidade e qualidade da informação recolhida.

A análise dos primeiros resultados exploratórios mostra que quando foi pedido aos participantes para descreverem o acidente utilizando uma pergunta aberta, comparativamente com a pergunta fechada, estes forneceram maior quantidade e mais diversidade de informação sobre o acidente, fornecendo informação quer sobre os colaboradores envolvidos no acidente, quer sobre outros elementos da ocorrência. Por outro lado, perante uma pergunta fechada que direcciona para um aspecto especifico do acidente (por exemplo, sobre os colaboradores que estiveram envolvidos) os participantes parecem referir mais informações que se cingem ao solicitado (por exemplo, focam os colaboradores envolvidos) do que quando foram confrontados com uma pergunta aberta. Ou seja, perante esta pergunta fechada o número de informações relativas aos colaboradores envolvidos foi superior à dos restantes elementos do acontecimento. Este tipo de pergunta fechada parece originar respostas específicas e directas sobre o aspecto questionado.

Quando questionados sobre as causas do acidente, na condição das perguntas abertas o número de referências a causas organizacionais é superior ao da condição perguntas fechadas e condição perguntas fechadas e enviesadas. Na condição perguntas abertas o número de referências a causas associadas a factores humanos parece ser inferior comparativamente com a frequência de referências destas causas nas restantes condições. Verificou-se também que perguntas fechadas e enviesadas, que remetiam para causas humanas, originaram informações específicas insinuadas nas perguntas e número inferior de referências a outro tipo de causas.

Tabela 3 – Descrição geral do dicionário de categorias.

Secção da entrevista	Categoria	Sub-categoria
Descrição do acidente	Colaboradores envolvidos	Colaboradores específicos
		Outros envolvidos no contexto do acidente
	Elementos da ocorrência	Trabalhadores da empresa
		Tipo de local
		Acções
		Equipamentos envolvidos
Causas	Factores humanos	Falha humana
		Acções intencionais
	Factores organizacionais	Local de trabalho
		Outros factores do local de trabalho (RIAT)
		Problemas com equipamentos
		Fontes de perigo
		Organização do trabalho
Consequências	Tipo de consequências	Queimaduras
		Outras lesões ou danos
		Materiais
Aprendizagem	Mudanças organizacionais	Procedimentos e práticas de segurança
		Re-organização do trabalho
		Formação
		Profissionais na área da segurança
		Atitude para com o trabalho

4. CONCLUSÕES

No contexto dos acidentes de trabalho a forma como as questões são construídas e colocadas durante a investigação de um acidente parece ter um impacto importante na quantidade e na qualidade da informação recolhida.

A literatura e os nossos resultados sugerem que a utilização de perguntas abertas permite obter maior quantidade e diversidade de informação quando comparada com perguntas fechadas e perguntas enviesadas. Simultaneamente, as perguntas fechadas permitem obter informação mais focalizada (directa e específica) também importante para a compreensão de um acidente. Pelo contrário, a utilização de perguntas enviesadas

não permitem recolher a informação necessária para uma compreensão precisa do acidente uma vez que induzem respostas que podem ou não corresponder aos factos.
Considera-se que a forma como é preparada e conduzida uma entrevista não deve ser negligenciada uma vez que a mesma terá um papel crítico na qualidade da informação obtida que permitirá compreender o acidente e facilitar a aprendizagem com o mesmo.
Este estudo terminará com a elaboração de um documento com orientações e recomendações específicas sobre boas práticas que visa contribuir para uma melhoria no modo como estas entrevistas são realizadas nas empresas.

5. AGRADECIMENTOS

Este estudo foi realizado no âmbito do projecto CAPTAR, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (PTDC/SDE/71193/2006). Os autores agradecem a todas as entidades e pessoas singulares que têm colaborado no projecto.
Página do Projecto CAPTAR em: http://www.mar.ist.utl.pt/captar/home.aspx

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jacinto, C., Guedes Soares, C., Fialho, T., & Silva, S. (2010). Um processo novo para gerir a informação dos acidentes e melhorar a segurança. *In: Occupational Safety and Hygiene - SHO 2010*. pp. 285-289. Guimarães: Ideal Artes Gráficas. ISBN: 978-972-99504-6-9.

Loftus, E. F. (2005). Planting misinformation in the human mind: A 30-year investigation of the malleability of memory. *Learning & Memory*, *12*, 361-366.

Reason, J. (1997). *Managing the risks of organisational accidents*. Ashgate Publishing Ltd, Aldershot Hants.

Ryan, B., Hutchings, J., & Lowe, E. (2010). An analysis of the content of questions and responses in incident investigations: Self reports in the investigation of signals passed at danger (SPADs). *Safety Science*, *48*, 372-381.

Robson, C. (1993). *Real World Research: A resource guide for social scientists and practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell.

Schaeffer, N. C., & Presser, S. (2003). The Science of Asking Questions. *Annual Review of Sociology*, *29*, 65-88.

Schwarz, N. (1999). Self-Reports: How the questions shape the answers. *American Psychologist*, *54*(2), 93-105.

Silva, S., Oliveira, M. J., Carvalho, H., Fialho, T., Guedes Soares, C., Jacinto, C. (2010). Práticas organizacionais formais utilizadas para a aprendizagem com acidentes de trabalho. *In: Occupational Safety and Hygiene -- SHO 2010*. pp. 497-500. Guimarães: Ideal Artes Gráficas. ISBN: 978-972-99504-6-9.

Stewart, C. J., & Cash, W. B. (1997). *Interviewing: Principles and practices* (8° ed.). Boston: McGraw-Hill.

A Contribuição da Ergonomia na Segurança de Máquinas e Equipamentos

The contribution of ergonomics in the safety of machinery and equipment

Pires, Claudia[a]; Lima, Filipa[a]
[a] CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica; Rua dos Plátanos, 197, 4100-414 PORTO, claudia.pires@catim.pt; filipa.lima@catim.pt

RESUMO
Hoje em dia observa-se uma crescente modernização e necessidade de superar objectivos e metas para alcançar o êxito nas empresas. As pessoas são parte essencial desse êxito dado que garantem o funcionamento de qualquer organização. Deste modo, é imprescindível garantir todas as condições de segurança, e em particular, na utilização de máquinas e equipamentos de trabalho. Tendo como referência as Directivas *Máquinas* e *Equipamentos de Trabalho*, o objectivo deste estudo é analisar soluções técnicas, para máquinas e equipamentos de trabalho, associadas a um requisito fundamental de segurança: a ergonomia. Para a concretização do estudo recorreu-se a dados antropométricos da população portuguesa e metodologias de avaliação ergonómica, nomeadamente RULA e OCRA (ISO 11228-3: 2007). O artigo apresenta exemplos onde são descritas as vantagens de estudos ergonómicos e acções daí resultantes como contributo para a utilização em segurança de máquinas e equipamentos, optimização dos processos produtivos e qualidade da vida das pessoas.
Palavras-chave: *Ergonomia, Directiva Máquinas, Directiva Equipamentos de Trabalho, SHO2011*

ABSTRACT
Today there is a growing modernization and need to overcome objectives and targets to achieve success in business. People are a essential part of that success, as they ensure the functioning of any organization. Thus it is imperative ensure all safety conditions, and particularly, in the use of machinery and work equipment. Taking as reference the *Machinery* Directive and *Work Equipment* Directive, the objective of this study is to analyze technical solutions related to machinery and work equipment, associated with a vital safety requirement: ergonomics. In carrying out the study we used anthropometric data of Portuguese population and ergonomic assessment methodologies namely RULA and OCRA (ISO 11228-3: 2007). This article presents examples which describe the benefits of ergonomic studies and actions arising as a contribution to the safe use of machinery and equipments, optimization of production processes and improving quality of life.
Keywords: *Ergonomics, Machinery Directive, Work Equipment Directive, SHO2011*

1. INTRODUÇÃO

O problema das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT's) é constante no mundo competitivo onde que se pretende produtos de excelente qualidade com baixos custos e uma rápida resposta ao mercado. Nas diversas análises ao tema procura-se identificar as razões e soluções para reduzir o que poderá a ser o flagelo das empresas neste século. Estes estudos apontam a cadência e tipologia das tarefas ou os métodos de trabalho como principais problemas. No entanto, existe um factor fulcral nesta avaliação: as máquinas e equipamentos utilizados.

Com este estudo, realizado em duas empresas do sector da metalomecânica e fabrico de componentes, pretendeu-se avaliar riscos associados ao desrespeito pelos princípios ergonómicos em máquinas e propor soluções de modo a eliminar ou a reduzir, tanto quanto possível, os riscos identificados.

Reforçamos a importância destes estudos, pois constata-se diariamente, talvez devido à multiplicidade de conhecimentos necessários para sua a concretização aliado ao facto de a situação perigosa não ser identificada de imediato e as lesões aparecerem posteriormente, que este problema é, muitas vezes, descurado.

Importa, por último, referenciar as duas directivas comunitárias associadas a máquinas que preconizam este requisito:

- A Directiva Máquinas, transposta para o direito interno por intermédio do Decreto-Lei 103/2008 de 24 de Junho, que reforça a importância dos aspectos ergonómicos logo na fase da concepção e fabrico de máquinas;
- A Directiva Equipamentos de Trabalho, transposta para o direito interno por intermédio do Decreto-Lei 50/2005 de 25 de Fevereiro, onde é especificado a obrigatoriedade do empregador garantir que todos os equipamentos de trabalho que coloca à disposição dos trabalhadores cumpram com requisitos ergonómicos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas empresas contemplando 4 postos de trabalho (4 máquinas). As tarefas envolviam diferentes solicitações, postura e força, e realizavam-se na posição sentada e de pé, dependendo da actividade em questão.

Para a realização do estudo aplicou-se as metodologias de avaliação Rapid Upper Limb Assessment (RULA) – (McAtamney; Corlett, 1993) e Occupational Repetitive Actions (OCRA) – (Occhipinti, 1998) esta última descrita na ISO 11228-3:2007 -Ergonomics - Manual handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency, dados antropométricos da população portuguesa (Arezes; Barroso; Cordeiro; Costa; Miguel, 2006) e normas harmonizadas no âmbito da Directiva Máquinas, publicadas pelo CEN/TC 122 – Ergonomics e CEN/TC 114 – Safety of machinery.

2.1. Metodologia de Avaliação *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

A metodologia RULA é um método de avaliação quantitativa com o objectivo de analisar o risco de posturas e movimentos adoptados, conjugando a componente repetitividade e força, durante a execução das tarefas. Tem como principal alvo de análise os membros superiores, apesar de existir uma clara referência aos membros inferiores, contudo menos expressivo.

A metodologia baseia-se na observação de uma série de posturas tipificadas à qual se encontra associado um risco. São avaliados diferentes segmentos corporais (braço, antebraço, punho, pescoço, tronco e pernas) atribuídos uma pontuação para cada situação estando esta sujeita a um ajustamento relativamente à rotação efectuada, repetitividade da acção e força empregue. No fim da avaliação os resultados são cruzados numa tabela onde se obtém um resultado final que poderá variar entre 1 a 7, em que 1 considera-se um posto de trabalho aceitável e 7 um posto de trabalho a investigar e alterar imediatamente.

2.2. Metodologia de Avaliação *Occupational Repetitive Actions* (OCRA)

A metodologia OCRA é igualmente uma metodologia de avaliação quantitativa, cujo objectivo é avaliar o risco tendo em consideração posturas, frequência, duração da tarefa, repetição, força empregue, pausas e horários de trabalho. Neste método a avaliação centra-se nos membros superiores. Contudo, este método apresenta um aspecto diferenciador, a definição de acções técnicas por minuto.

Com base neste método são quantificados um conjunto de factores de risco, nomeadamente duração da tarefa, o número de acções técnicas realizadas, a força empregue, a postura adoptada, a repetitividade, as pausas e outros factores, tais como, presença de vibrações, de temperaturas extremas, compressões mecânicas, uso de luvas, precisão no posicionamento, movimentos bruscos e natureza da pega da peça manipulada. Estes valores originam, através de cálculos, um índice de exposição ao risco a que o operador está sujeito nas condições estudadas, face ao que seria recomendável. O resultado final poderá variar entre três níveis, verde ($\leq$ 2,2), amarelo (] 2,2; 3,5]) ou vermelho (> 3,5), consoante a pontuação obtida, sendo o verde um nível de risco baixo e o vermelho um nível elevado.

Este método utiliza como base a equação de NIOSH para a avaliação da força.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo foram observados 4 postos de trabalho associados a 4 máquinas distintas, adiante designadas por máquinas 1, 2, 3 e 4.

As situações identificadas nas máquinas 1 e 3 foram avaliadas utilizando o método RULA e nas máquinas 2 e 4 utilizando o método OCRA. Paralelamente, foi tido em consideração as normas referenciadas e os dados antropométricos da população portuguesa.

Tabela 1 – Identificação das situações estudadas

Máq.	*Tarefas executadas pelo operador*	*Descrição / Problema*	*Esquema / Imagem*
1	*Colocação / remoção das peças na máquina, utilizando acessórios como pás e/ou baldes (peso compreendido entre 15 kg a 30 kg)*	*a. A concepção da estrutura colectora das peças apresenta uma inclinação para que estas caiam no balde que se encontra na parte frontal da máquina. Esta concepção obriga à adopção de posturas exigentes, nomeadamente flexão e rotação do tronco.*	
		b. A localização da bacia de retenção aumenta a distância do operador à máquina. Este posicionamento da bacia de retenção deve-se à presença do balde colector na parte frontal. Esta concepção obriga, uma vez mais, à adopção de movimentos incorrectos nomeadamente flexão, rotação e inclinação do tronco, com carga associada.	

(cont.)

(cont.)

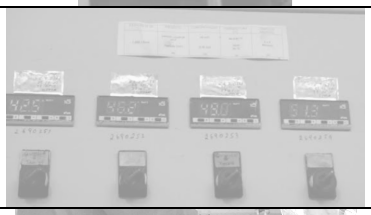
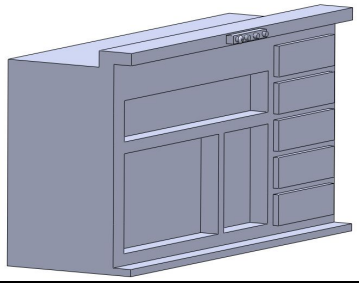
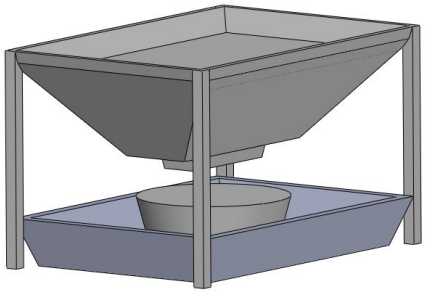
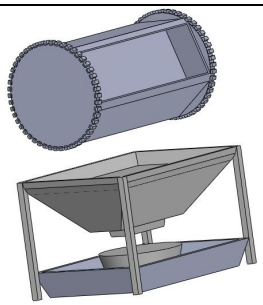
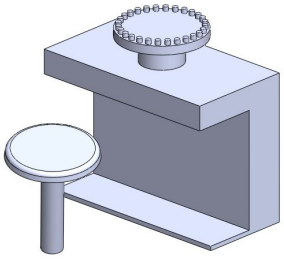
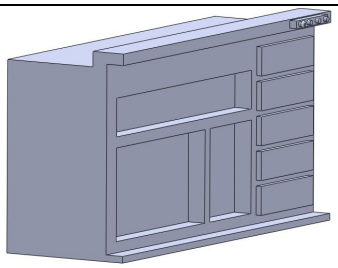
		c. A estrutura superior cilíndrica (tambor) encontra-se afastada do operador e apresenta uma abertura, para colocação das peças, estreita, dificultando a utilização dos meios mecânicos existentes.	
		d. Os órgãos de comando não se encontram identificados relativamente às funções que desempenham.	
		e. A letra utilizada no painel de informação é muito pequena tendo em consideração o local onde normalmente o operador se encontra.	
2	*Colocação / remoção de peças de pequenas dimensões na máquina*	*a. O desenho da máquina provoca o risco de choque ou impacto e uma pressão dos membros inferiores durante a execução da tarefa.*	
3	*Colocação / remoção das peças na máquina*	*a. A localização dos órgãos de comando encontra-se ao nível da cabeça. Esta concepção provoca o risco de choque ou impacto e/ou uma inclinação lateral da cabeça.*	
4	*Colocação / remoção das peças na máquina*	*a. A máquina efectua um corte na peça. Contudo, as peças não ficam totalmente separadas, o que obriga a que o operador efectue rotação e flexão do pulso com ligeira força.*	*- - -*

Tabela 2 – Resultados obtidos da avaliação

Máq	*Metodologia de Avaliação*			*Dados dimensionais considerados*
	RULA	*OCRA*	*Nível de actuação*	
1	*7*	*- - -*	*Investigar e alterar imediatamente*	*Alcance anterior: 80 cm* *Altura de descarga: 110 cm*
2	*- - -*	*> 3,5*	*Elevada. Alterações imediatas*	*Distância horizontal comandos: 75 cm* *Altura do plano de trabalho: [100,105]cm*
3	*3*	*- - -*	*Investigar*	*Altura da máquina – local de depósito: 70 cm* *Altura dos comandos: 150 cm*
4	*- - -*	*< 2,2*	*Baixo. Condições aceitáveis*	*Alcance anterior: 40 cm* *Altura do plano de trabalho: 108 cm*

Tabela 3 – Descrição das soluções a implementar

Máq.	*Descrição da solução*	*Esquema*
1	*a. Alteração da estrutura colectora das peças de modo a que estas caiam na vertical.*	
	b. Alteração da localização da bacia de retenção para a parte inferior da máquina. Colocação de rodas na bacia de retenção, permitindo a deslocação fácil e cómoda dos baldes colectores.	
	c. Aumento da abertura da estrutura superior cilíndrica (tambor), de modo a permitir a manipulação por meios mecânicos.	
	d. Identificação de todos os comandos relativamente à função que desempenham, em língua portuguesa ou utilizando simbologia normalizada, de modo claro e indelével	- - -
	e. Aumento da letra	
2	*a. Alteração da estrutura da máquina, de modo a evitar a compressão dos membros inferiores.*	
3	*a. Deslocação dos órgãos de comando, de modo a evitar o impacto e inclinação da cabeça, durante a tarefa de colocação das peças.*	
4	*a. Alteração da concepção da máquina de modo a que o corte seja total, eliminando o esforço associado à flexão e rotação do pulso.*	- - -

4. AGRADECIMENTOS
Ao colega Altino Rocha (CATIM) responsável pela elaboração dos esquemas.

5. CONCLUSÕES
Perante as alterações sugeridas verificaram-se benefícios substanciais. Constatou-se, após implementação das soluções, uma melhoria das posturas e movimentos, eliminando situações constrangedoras, tais como a flexão e rotação do tronco e minimizando as forças envolvidas. Admite-se que estas medidas contribuam para a eliminação e/ou minimização das lesões músculo-esqueléticas associadas.

Reforçamos que as medidas adoptadas, medidas de prevenção intrínseca, são medidas que devem ser equacionadas ao nível da concepção da máquina, ou seja, na fase de projecto.

Importa, por último, salientar que a preocupação neste estudo foi identificar apenas os aspectos ergonómicos que implicassem alterações na concepção das máquinas. Contudo, existem outras situações identificadas nos postos de trabalho estudados que deverão ser alvo de melhorias, designadamente:

- Distância percorrida pelo operador com carga, máquina 1;
- Existência de tarefas repetitivas, máquina 2;
- Exigência ao nível dos dedos e pulsos, máquina 2.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arezes, P., Barroso, M., Cordeiro, P., Costa, L.G., Miguel, A.S. (2006). Estudo Antropométrico da População Portuguesa. Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.

McAtamney, L., Corlett, E.N. (1993). RULA – A survey method for investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24 (2), 91-99. Institute for Occupational Ergonomics, University of Nottingham, Nottingham.

Occhipinti, E. (1998). OCRA: A concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs. Ergonomics, 41(9), 1290-1311.

EN 614-2:2000+A1:2008 – Safety of machinery – Ergonomic design principles - Part 2: Interactions between the design of machinery and work tasks

ISO 11228-3:2007, Ergonomics – Manual handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency.

ISO 12100:2010, Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction.

EN 547-3:1996+A1:2008, Safety of machinery - Human body measurements - Part 3: Anthropometric data.

Directiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de Maio de 2006, relativa às máquinas e que altera a Directiva 95/16/CE (reformulação), anexo I – 1.1.6.

Directiva 2009/104/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Setembro de 2009, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho no trabalho (segunda directiva especial, na acepção do nº 1 do artigo 16º da Directiva 89/391/CEE), artigo 7º.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativa na Promoção da Prevenção e Segurança em Contexto Educativo

The Collaborative Virtual Learning Environments in Promoting Health and Safety Education in Context

Queirós, Orlando; Chaves, José Henrique
orlandoqueiros@gmail.com; jhchaves@ie.uminho.pt
Instituto de Educação – Universidade do Minho

RESUMO
As escolas, onde a maioria das pessoas passa uma grande parte do seu tempo na infância e juventude, são um local decisivo para a socialização e a construção de um conjunto de valores que integrará a sua personalidade. Além de locais de trabalho, constituem, também, locais de aprendizagem e treino das práticas de cidadania, do conhecimento entretanto adquirido e da compreensão da realidade envolvente.
Devem ser os professores, em conjunto com a família, a fomentar e orientar actividades com vista a identificar, avaliar e eliminar os perigos nos locais e vivências de proximidade de alunos. É importante sensibilizar para o cumprimento das prescrições sobre Prevenção e Segurança, simultaneamente, integrar estas temáticas nos Projectos Educativos das Escolas. Estas desempenham um papel determinante na socialização e inserção dos jovens na vida activa.
Este artigo pretende apresentar um espaço na Web (Unidade de Formação), de partilha de Informação, de Formação sobre a temática da Prevenção, Saúde e Segurança em Contexto Educativo, que servirá de apoio às Escolas no âmbito da implementação dos Planos de Segurança, incorporando nos respectivos Projectos Educativos, articulando transversalmente com todas as áreas curriculares e extracurriculares.
A formação de comunidades de aprendizagem orientadas para o desenvolvimento dos processos colaborativos, compreende a criação de uma cultura de participação colectiva nas interacções que suportam as actividades de aprendizagem dos seus membros. Neste sentido, a criação da comunidade de aprendizagem pressupõe que todos os membros do grupo se encontrem envolvidos num esforço de participação, partilha e construção conjunta das representações de conhecimento.
***Palavras-chave**: prevenção, segurança, alunos, escola, Moodle.*

ABSTRACT
The schools, where most people spend a great deal of time in childhood and youth are a key place for socializing and building a set of values that will integrate your personality. Beyond the workplace, are also places of learning and training practices of citizenship, however acquired knowledge and understanding of the surrounding reality.
Should be the teachers, together with the family, encourage and guide activities to identify, assess and eliminate hazards at the places and experiences of closeness to students. It is important to raise awareness of compliance with the requirements on the Prevention and Safety simultaneously integrate these topics in School Education Projects. They play a decisive role in socialization and integration of young people into working life.
This article presents a space on the Web (Training Unit), sharing information, training on the issue of Prevention, Health and Safety Education in Context, which will serve to support schools in implementing the security plan, incorporating in their Educational Projects, coordinating across with all curriculum areas and extracurricular.
The formation of learning communities geared to the development of collaborative processes, involves creating a culture of collective participation in interactions that support learning activities of its members. In this sense, the creation of a learning community assumes that all group members are involved in an effort to participate, sharing and joint construction of knowledge representations.
***Keywords**: prevention, safety, students, school, Moodle.*

1. INTRODUÇÃO

As escolas, além de locais de trabalho, constituem, também, locais de aprendizagem e treino das práticas de cidadania, do conhecimento entretanto adquirido e da compreensão da realidade envolvente. Tendo estes locais um papel primordial para a promoção de contextos pedagógicos e sociais facilitadores da integração na vida activa dos seus alunos, de forma responsável e consciente, é necessário que se viva a escola, preparando "Um futuro com futuro". Quer isto dizer que é necessário fomentar uma postura de sustentabilidade dos espaços e experiências vividas por todos os que aí convivem, aprendem, brincam e trabalham. A procura constante de fazer das escolas espaços que integrem a perspectiva da prevenção, nos seus diversos aspectos, pretende promover experiências de vida também elas orientadas para a sustentabilidade.
As Tecnologias da Informação e Comunicação transformam os tempos e as formas tradicionais de nos relacionarmos com a Aprendizagem. Modificam progressivamente a percepção da realidade, à medida que criam novas formas de interagirmos uns com os outros, novas formas de acesso ao saber e de construção do conhecimento. A sua utilização requer o desenvolvimento de novas competências e habilidades e acaba por gerar uma nova relação com o tempo, o espaço e a distância na sua pluralidade. O grande desafio da escola do futuro é o de criar comunidades ricas de contexto onde a aprendizagem individual e colectiva se constrói e onde os aprendentes assumem a responsabilidade, não só da construção do seu próprio saber, mas também da construção de espaços de pertença onde a aprendizagem colectiva tem lugar. Essa aprendizagem pode ser reforçada pelo recurso às Novas Tecnologias, sendo que, mais importante que os 'conteúdos', são os 'contextos', que soubermos criar para dar vivência aos 'conteúdos'.
Num trabalho de investigação apresentado na Universidade do Minho em 2005, foram verificados 2625 acidentes escolares nos Agrupamentos de Escolas do Concelho de Braga entre 1998 e 2003. Daqui se pode ver a importância de proporcionar actividades que confrontem os alunos directamente com os perigos para que estes

exercitem atitudes de socialização, facilitadoras da solução para o problema detectado. É importante sensibilizar para o cumprimento das prescrições sobre segurança e higiene e, simultaneamente, integrar estas temáticas nos projectos educativos das escolas. Estas desempenham um papel determinante na socialização e inserção dos jovens na vida activa.
Pretende-se promover a Prevenção, Saúde e Segurança no contexto educativo utilizando-se a plataforma de aprendizagem – Moodle, sobre a temática da "Prevenção, Saúde e Segurança nas Escolas", http://prevencao.nonio.uminho.pt, incluindo-se objectos de aprendizagem, Recursos Digitais Interactivos Multimédia, especificamente, textos, imagens e vídeos abordando diversos temas, nomeadamente, Prevenção e Segurança na Escola, Violência Escolar, Educação para a Saúde, Prevenção e Protecção na Família e Prevenção na Formação Profissional, correspondendo a disciplinas na Plataforma Moodle. Em cada uma das disciplinas, encontram-se os subtemas com os recursos disponíveis que posteriormente serão desenvolvidos de acordo com as necessidades dos respectivos participantes.
Esta Investigação enquadra-se no eixo de referência para o desenvolvimento do Projecto Educativo do Agrupamento de Escolas de Mondim de Basto, com o tema "Por uma Escola de Valores e Cidadãos Responsáveis", seguindo as linhas orientadoras do Projecto Educativo, nomeadamente: Interiorização dos valores Cívicos e de Cidadania; Promoção da integração e participação de todos os agentes educativos.
As características deste estudo induzem-nos para a realização de uma análise descritiva dos dados recolhidos, remetendo-nos estes para um estudo não experimental de índole descritivo, avaliando as condições em que foi desenvolvido e as opiniões dos participantes, observando as interacções entre os diferentes participantes e analisando as dinâmicas de aprendizagens conseguidas nas diversas actividades realizadas. A investigação contempla 4 fases importantes, nomeadamente, Concepção da Unidade de Formação, Desenvolvimento do Estudo, Recolha de Dados e Análise dos Resultados e por fim as respectivas Conclusões. Neste momento, a investigação encontra-se na fase de desenvolvimento do estudo que será realizado numa modalidade que contempla numa fase inicial, sessões de trabalho para professores, que irão posteriormente implementar nos respectivos Projectos Curriculares de Turma, com os seus alunos.
Espera-se que se alcance no final uma melhoria das condições de trabalho dos alunos, nomeadamente, a comunicação e a partilha de informação trabalhando em colaboração na plataforma Moodle, a sensibilização de toda a Comunidade Educativa para os procedimentos de autoprotecção, o cumprimento das normas de Prevenção e Segurança e o desenvolvimento do potencial criativo dos alunos, através da utilização das novas tecnologias introduzindo as TIC de forma inovadora no currículo de uma forma transversal, apoiando-se assim em novas metodologias e promovendo o desenvolvimento de competências básicas em TIC e no domínio das diferentes áreas curriculares ao nível dos conteúdos das disciplinas e projectos das áreas não disciplinares.
Para Dias (2004), "...a formação de comunidades de aprendizagem orientadas para o desenvolvimento dos processos colaborativos, compreende a criação de uma cultura de participação colectiva nas interacções que suportam as actividades de aprendizagem dos seus membros..." .

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A investigação contempla 4 fases importantes, nomeadamente, Concepção da Unidade de Formação, Desenvolvimento do Estudo, Recolha de Dados e Análise dos Resultados e por fim as respectivas Conclusões.
Neste momento, a investigação encontra-se na 2.ª fase, desenvolvimento do Estudo.
A escolha da metodologia a utilizar num trabalho de investigação educacional, está relacionada com os objectivos do estudo, com o tipo de questões a que se procura responder, com a natureza do fenómeno estudado e com as condições em que ocorrem.
O desenvolvimento do estudo é realizado numa modalidade que contempla algumas sessões iniciais presenciais, de modo a apresentar o projecto, explicar os objectivos, o modo de funcionamento do Moodle e também a necessária inscrição. Tem uma vertente não presencial, maioritária, onde são desenvolvidas as actividades propostas.
Os dados são recolhidos através dos Registos de participação das interacções estabelecidas entre os Participantes quando usam a plataforma de aprendizagem de aprendizagem – Moodle: Fóruns; Trabalhos Individuais e Colectivos; Informação e Documentos disponibilizados; Questionários.
Os dados sobre os quais as investigações no campo da educação podem incidir raramente são dados métricos: consistem, na maior parte das vezes, em textos, produções escritas de alunos, transcrições de interacções entre docentes e discentes, (…). Os nossos dados são qualitativos, não métricos, e devem ser tratados como tal". Por outro lado, o estudo que se pretende realizar, apresenta as principais características como típicas de uma investigação qualitativa: (1) a fonte directa dos dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal; (2) a investigação, tal como os dados, é descritiva; (3) o investigador interessa-se mais pelo processo do que pelos resultados ou produtos; (4) os dados são analisados de forma indutiva, pois não são recolhidos com o intuito de confirmar ou infirmar hipóteses; (5) são valorizadas as perspectivas dos participantes. As características deste estudo induzem-nos para a realização de uma análise descritiva dos dados recolhidos, remetendo-nos estes para um estudo não experimental de índole descritivo, uma vez que o trabalho cooperativo entre os professores se desenvolverá sem que haja manipulação das condições em que se vai realizar e nós apenas descreveremos esse trabalho, avaliando as condições em que foi desenvolvido e as opiniões dos participantes. O estudo que se pretende realizar é descritivo porque pretende descrever um dado fenómeno, analisando a sua estrutura e explorando as associações relativamente estáveis das características que o definem, na base de uma observação sistemática do mesmo.
Os sujeitos de estudo propostos para esta investigação são Educadores e Professores do 1.º Ciclo, 2.º Ciclo, 3.º Ciclo e Secundário, alunos, não-docentes, bem como outros actores da Comunidade Educativa, como os Pais, outras associações como os Bombeiros e a Câmara Municipal na figura da Protecção Civil.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais objectivos da investigação são:
- Concepção de uma Unidade de Formação on-line utilizando a plataforma moodle;
- Produção de Conteúdos relacionados com a temática da Prevenção e Segurança nas Escolas;
- Observar as interacções entre os diferentes participantes;
- Analisar as Dinâmicas de Aprendizagens conseguidas nas diversas actividades realizadas;
- Compreender as funções didácticas desempenhadas pela plataforma de aprendizagem – moodle no estudo proposto.

Como resultados previstos, pretende-se:
- A promoção da melhoria das condições de trabalho dos alunos, nomeadamente, a pesquisa, a comunicação e a partilha de informação trabalhando em colaboração na plataforma;
- Sensibilizar toda a Comunidade Educativa para os procedimentos de autoprotecção;
- O cumprimento das normas de Prevenção e Segurança;
- Limitar as consequências de um acidente;
- Favorecer o desenvolvimento do potencial criativo dos alunos, através da utilização das novas tecnologias introduzindo as TIC de forma inovadora no currículo de uma forma transversal, apoiando-se assim em novas metodologias e promovendo o desenvolvimento de competências básicas em TIC e no domínio das diferentes áreas curriculares ao nível dos conteúdos das disciplinas e projectos das áreas não disciplinares;
- Que o professor consiga estabelecer ligações com outros colegas, em especial com os da própria escola, com os quais deve trabalhar colaborativamente. Neste trabalho conjunto devem ser delineados e implementados projectos educativos e experiências que permitam o tratamento aprofundado de novos temas e materiais, podendo desta forma aceder a informação sobre novas ideias e novas práticas, de modo a que através dessa cooperação com colegas "encontre suporte para vencer as dificuldades que se levantam no seu dia-a-dia".

4. CONCLUSÕES

O grande desafio da escola do futuro é o de criar comunidades ricas de contexto onde a aprendizagem individual e colectiva se constrói e onde os aprendentes assumem a responsabilidade, não só da construção do seu próprio saber, mas também da construção de espaços de pertença onde a aprendizagem colectiva tem lugar. Essa aprendizagem pode no futuro ser reforçada pelo recurso às novas tecnologias, sendo que, mais importante que os 'conteúdos', são os 'contextos', que soubermos criar para dar vivência aos 'conteúdos'.

As escolas, onde a maioria das pessoas passa uma grande parte do seu tempo na infância e juventude, são um local decisivo para a socialização e a construção de um conjunto de valores que integrará a sua personalidade. Além de locais de trabalho, constituem, também, locais de aprendizagem e treino das práticas de cidadania, do conhecimento entretanto adquirido e da compreensão da realidade envolvente.

A procura constante de fazer das escolas espaços que integrem a perspectiva da prevenção, nos seus diversos aspectos, pretende promover experiências de vida também elas orientadas para a sustentabilidade.

A escola ainda não se conseguiu organizar de forma a permitir a existência de espaços para o desenvolvimento de trabalho colaborativo e reflexão conjunta, pelo que as questões relacionadas com a incompatibilidade entre horários dos docentes continuam a ser apontadas como entraves ao desenvolvimento desse trabalho de reflexão e debate. Como forma de ultrapassar este problema, os professores podem recorrer às ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet, nomeadamente ao fórum para estabelecer comunicação, pois, desde a sua génese, a ideia da Internet é ligar todos os computadores do mundo para permitir aos indivíduos comunicar mais.

A formação de comunidades de aprendizagem orientadas para o desenvolvimento dos processos colaborativos, compreende a criação de uma cultura de participação colectiva nas interacções que suportam as actividades de aprendizagem dos seus membros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanco, E. (1983). Comunicação Audiovisual e Educação de Adultos. In Dias, J. (Org.). *Curso de Iniciação à Educação de Adultos*, n.º 8. Braga: Universidade do Minho.

Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.

Castells, M. (2001). *The Internet Galaxy, Reflections on the Internet, Business, and Society*. New York: Oxford University Press. *La Place des TIC dans la Formation Initiale et Continue* (pp. 99-128). Sherbrooke : Editions du CRP.

Dias, P. (2004). Processos de aprendizagem colaborativa nas comunidades on-line – Capítulo I. In Ana Dias e Maria Gomes, *E-Learning para E-Formadores.* Guimarães: TecMinho – Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho.

Figueiredo, A. (2001). Redes de educação: A surpreendente riqueza de um conceito. In M. Mendonça (org.), *Seminário "Redes de Aprendizagem Redes de Conhecimento"*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, 39-55.

Guedes, António B. (2005). *O Papel da Escola na Promoção de uma Cultura de Segurança no Trabalho.* Gabinete de Comunicação e Imprensa – ISHST.

Hargreaves, A. (2003). *Enseñar en la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Octaedro.

Huitema, C. (1995). *E Deus Criou a Internet*…. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Lessard-Hérbert, M., Goyette, G. e Boutin, G. (1994). *Investigação Qualitativa*. Lisboa: Instituto Piaget

Rosa, Ana P. , Martins, João P. (2005). *Educação para a Prevenção – Uma Estratégia para a Sustentabilidade*. PNESST – ISHST.

Schumacher, S. & McMillan, J. (2001). *Research in Education: a conceptual introduction*. New York: Harper Collins College Publishers.

UNESCO (1998). *Relatório mundial de educação 1998: Professores e ensino num mundo em mudança*. Porto: Edições ASA.

Avaliação do ruído ocupacional e proposição de estratégia para determinação de proteção auricular: estudo em estações elevatórias no Brasil

Occupational noise evaluation and proposal for the determination of auditory protection: study of pumping stations in Brazil

Kohlman Rabbani, Emilia R. [a]; Barkokébas Jr., Béda [a]; Lago, Eliane M. G. [a]; Vasconcelos, B. M. [a]; Cerqueria, Cezar A. [a]; Santos, Frederico J. B. [a]

[a] Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Bloco C, 3º andar, Madalena, Recife / Pernambuco – Brasil.

emilialsht@poli.br; bedalsht@poli.br; elianelsht@poli.br; biancalsht@poli.br; cezar@upe.poli.br; fredericolsht@poli.br

RESUMO

Objetiva-se, neste estudo, avaliar o ruído a que está exposto o operador de casa de bombas das Estações Elevatórias de Água (EEA) e Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) do estado de Pernambuco e a eficácia das medidas de controle adotadas, propondo uma estratégia para determinar o Nível de Redução de Ruído para os Protetores Auriculares que possa assegurar a proteção dos trabalhadores. Inicialmente foi realizada uma ampla revisão bibliográfica relacionada ao agente ambiental ruído, além da legislação e recomendações nacionais e internacionais vigentes pertinentes ao tema. Os dados de ruído utilizados foram provenientes de uma pesquisa tecnológica desenvolvida pelo Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho da Escola Politécnica de Pernambuco, no qual as dosimetrias foram realizadas seguindo parâmetros da NR 15. Foram analisados os dados coletados em 113 EEA e 26 EEE do estado de Pernambuco no período de março de 2009 a fevereiro de 2010. As amostras foram analisadas utilizando as estatísticas descritivas e paramétricas de distribuições Normais e Log-Normais. Percebe-se na analise dos dados que 11% das EEA e 4% das EEE analisadas estavam acima do Limite de Tolerância (LT) permitidos pela NR 15 de 85 dB(A) e que 58% dos trabalhadores das EEA e 100% dos trabalhadores das EEE que estavam expostos a condições insalubres de trabalho não faziam uso de protetor auricular e os que usavam não eram adequados para ambos os casos. A análise paramétrica dos dados apresentou como Limite Superior de Tolerância do Percentil 95 (ULT 95%,95%), 98 dB(A) e 96 dB(A) respectivamente para as EEA e EEE. Sugere-se, a fim de garantir que os operadores estarão trabalhando abaixo do nível de ação estabelecido pela legislação brasileira, a utilização de proteção auricular tipo concha com fatores de proteção acima de 24 dB(A) para as EEA e 22 dB(A) para as EEE.

Palavras-chave: *ruído, segurança do trabalho, higiene ocupacional, medidas de proteção, proteção auricular.*

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the noise exposure of the pump house operator at Water Pumping Stations (WPS) and Sewage Pumping Stations (SPS) in the State of Pernambuco and the efficiency of control measures adopted, proposing a strategy to determine the Level of Noise Reduction for Ear Protectors that can ensure the safety of workers. Initially, a comprehensive literature review was carried out on environmental noise agents, as well as on national and international legislation and regulations relevant to the topic. The noise data used were obtained from a technological study developed by the Center for Occupational Health and Safety at the Polytechnic School of Pernambuco, where the dosimetry was performed according to the parameters of NR 15. Data collected from 113 WPS and 26 SPS in the State of Pernambuco were analyzed during the period from March 2009 to February 2010. The samples were analyzed using descriptive and parametric statistics of Normal and Log-Normal distributions. It can be seen in the data that 11% of WPS and 4% of SPS analyzed were above the tolerance limit permitted by NR 15 of 85 dB(A) and that 58% of WPS workers and 100% of SPS workers that were exposed to unhealthy working conditions did not use adequate auditory protection. Parametric analysis of the data presented an upper limit of tolerance Percentile 95 (ULT95%,95%) of 98 dB(A) and 96 dB(A) respectively for the WPS and SPS. In order to ensure that operators are working below the level of action established by Brazilian legislation, the use of clamshell-type auditory protection with a protection factor higher than 24 dB(A) for WPS and 22 dB(A) for SPS is suggested.

Keywords*: noise, occupational safety, occupational hygiene, protection measures, auditory protection.*

1. INTRODUÇÃO

Os dados referentes a acidentes do trabalho demonstram a importância de se investir em segurança do trabalho. Segundo a Previdência Social, em 2009 foram registrados 723.452 acidentes e doenças do trabalho, entre os trabalhadores assegurados. Estes eventos provocam enorme impacto social e econômico, afetando a saúde pública no Brasil. Entre esses registros contabilizou-se 17.693 doenças relacionadas ao trabalho. Nas doenças do trabalho, as partes do corpo que sofreram mais incidentes foram o ombro, o dorso (inclusive músculos dorsais, coluna e medula espinhal) e o ouvido (externo, médio, interno, audição e equilíbrio), com 18,59%, 11,89% e 10,58% respectivamente (BRASIL, 2010a).

Almeida (2008) e Arezes (2002) ressaltam que a segurança no trabalho está relacionada à integridade física, mental e emocional do ser humano, em situação laboral, e é alcançada por meio de: realização da avaliação do risco ambiental e/ou ocupacional, identificação dos perigos, consideração das relações entre homem e máquina, e entre homem e o ambiente. Inúmeros estudos tem sido feitos mostrando a necessidade de determinar medidas preventivas adequadas para os diversos riscos ocupacionais que garantam a segurança e saúde do trabalhador e evitem custos humanos e econômicos para o trabalhador, a empresa e para a sociedade (ver entre outros os trabalhos de Barkokébas Junior, et al. (2010), Kohlman Rabbani, et al. (2010), Lago, et al. (2009)e Vasconcelos, et al. (2009)).

O uso intensivo de máquinas com novas tecnologias, tem tornado as tarefas dos trabalhadores nos mais diversos setores de atividades mais ruidosas, e, em conseqüência, gerado perdas auditivas e outros efeitos em um número cada vez maior de trabalhadores. É importante ressaltar os efeitos diretos e indiretos dessa doença ocupacional, já que toda a sociedade absorve o ônus pecuniário de aposentadorias precoces.
O ruído introduzido no meio ambiente provoca desconforto mental/físico, que resultam de vibrações irregulares que podem afetar o equilíbrio sonoro, repercutindo sobre o sistema auditivo e nas funções orgânicas. Influenciam na perda auditiva fatores ligados ao indivíduo, ao meio ambiente e ao próprio agente (ruído). Dentre as características do agente que causam o aparecimento da doença, destacam-se a intensidade (nível de pressão sonora), o tipo de exposição (contínuo, intermitente ou de impacto), a duração (tempo de exposição a cada tipo de agente) e a quantidade (freqüência dos sons que compõem o ruído em análise). Também exerce influencia nas perdas auditivas induzidas pelo ruído à suscetibilidade individual, que é uma característica de cada indivíduo e se expressa pela menor ou maior facilidade em desenvolver a doença quando exposto a determinada condição ambiental (FOSSATI; BORDIN; FOSSATI, 2001).
Os operadores de casas de bombas das Estações Elevatórias de Água (EEA) e Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) por monitorarem bombas de alta potência estão expostos ao agente físico ruído, por isso objetiva-se, neste estudo, avaliar o ruído a que esses trabalhadores estão expostos durante suas jornadas laborativas e a eficácia das medidas de controle adotadas, propondo uma estratégia para determinar o Nível de Redução de Ruído (NRR) para as Proteções Auriculares (PA) que possa assegurar a proteção dos trabalhadores. Espera-se introduzir ainda uma metodologia de fácil aplicação que possa ser utilizada para determinação dos equipamentos de proteção individual adequados para os diferentes agentes físicos ocupacionais.

2. LEGISLAÇÃO

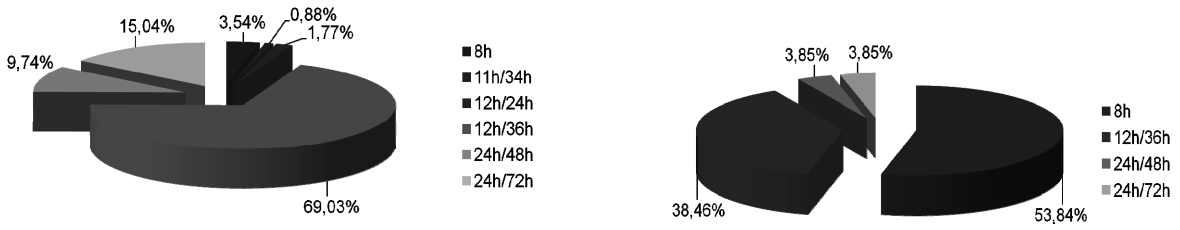
A preocupação legal com a segurança e saúde do trabalhador, em suas atividades laborais, esta inserida no texto da Constituição Federal Brasileira, ao expressar alguns dos direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, em seu artigo 7°, o Texto constitucional, no inciso XXII, diz, especificamente sobre os riscos aos quais os profissionais estão sujeitos, que a redução destes deve ser feita por meio de adição de normas se saúde, higiene e segurança (BRASIL, 2010c).
A Norma Regulamentadora (NR) no. 15 que determina legalmente no Brasil as atividades e operações insalubres (BRASIL, 2010b),em seu Anexo 1 - Limites de Tolerância Para Ruído Contínuo ou Intermitente estabelece que o nível de pressão máximo a que o trabalhador pode estar exposto durante a sua jornada laboral de 8 horas (Limite de Tolerância - LT) é de 85 dB(A).
A NR9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais estabelece ainda que deve-se tomar ações preventivas para minimizar a probabilidade de que as exposições dos agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição, definido pela norma como nível de ação. O nível de ação para ruído corresponde a 50% da dose, ou seja, da porcentagem de energia sonora a que está exposto o trabalhador durante sua jornada laboral, que corresponde a 80 dB(A) pela legislação brasileira vigente (BRASIL, 2010b).
Quando as ações para eliminar ou reduzir a exposição ao ruído não são possíveis ou eficientes, a norma regulamentadora de segurança e saúde do trabalho brasileira NR6 (BRASIL, 2010b) permite fazer uso do Protetor Auricular (PA). Todavia o Nível de Redução de Ruído fornecido pelo PA depende de vários parâmetros, entre eles a colocação correta pelo usuário, o tipo do protetor escolhido (material, dimensões, formato, tamanho, etc.) e o ambiente em que está inserido o trabalhador.
De acordo com Gerges (2010) a NIOSH recomenda que os valores de atenuação indicados pelo fabricante sejam ajustadas multiplicando-se por 0,75 para os protetores do tipo concha e por 0,5 para protetores do tipo plugue com materiais expansíveis e os demais protetores por 0,3. A Figura 1 apresenta alguns exemplos ilustrativos destes tipos de PA.

(a) (b) (c)

Figura 1 – (a) PA do tipo concha, (b) PA de inserção do tipo plugue com material expansível (c) PA de inserção do tipo plugue pré-moldado.

3. METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada revisão bibliográfica relacionada ao agente ambiental ruído, a legislação nacional vigente e as recomendações nacionais e internacionais pertinentes ao tema. Os dados de ruído utilizados foram proveniente de uma pesquisa tecnológica desenvolvida pelo Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco que realizou dosimetrias de ruído utilizando dosímetros Q300, Q400 e Edge 4 calibrados adequadamente e operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (SLOW).
As amostras analisadas foram coletadas em 113 EEA e 26 EEE do estado de Pernambuco - Brasil no período de março de 2009 a fevereiro de 2010 utilizando o método descrito na Norma de Higiene Ocupacional (NHO) no. 15 (FUNDACENTRO, 2001) através de dosimetria e utilizando os parâmetros estabelecidos na NR15. As leituras foram feitas próximas ao ouvido do trabalhador durante aproximadamente 8 horas por dia e os níveis de pressão sonora avaliados em decibéis (dB) foram normatizados para a jornada de trabalho do operador, que eram de: 8h, 11h/34h, 12h/24h, 12h/36h, 24h/48h e 24h/72h, de acordo com as distribuições apresentadas na Figura 2.



(a) (b)

Figura 2 – Porcentagem de trabalhadores distribuídas de acordo com suas jornadas de trabalho para as (a) EEA e (b) EEE.

As amostras foram compiladas num banco de dados e analisadas estatisticamente utilizando planilhas Excel de avaliação de estatísticas de higiene ocupacional, Industrial Hygiene Statistics – IHSTAT, que calcula as estatísticas descritivas e paramétricas de distribuições Normais e Log-Normais para avaliações de agentes ambientais.

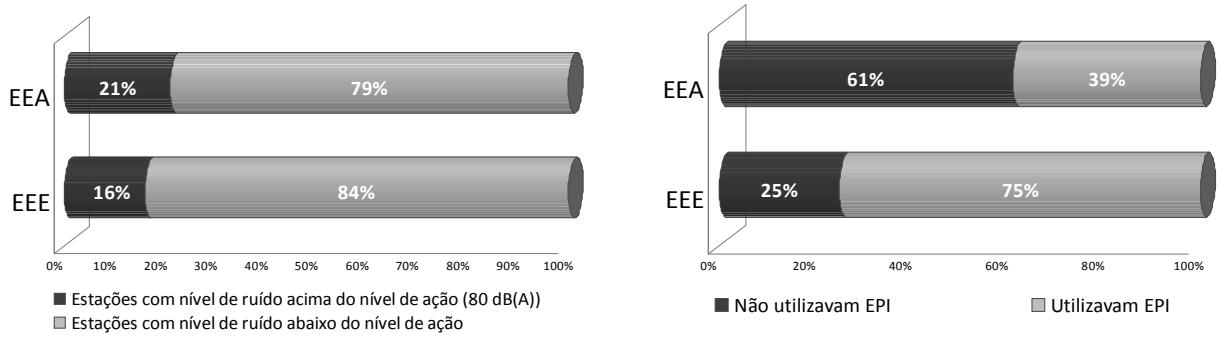
4. RESULTADOS

Como resultado verificou-se que os operadores de casa de bombas das EEA e EEE estavam expostos em média a 73 dB(A) e 71 dB(A) diários (conforme Tabela 1) e que 21% das EEA e 16% das EEE analisadas apresentaram dosimetrias de ruído com valores acima do nível de ação descrito na NR9 (ver Figura 3 (a)). De acordo com a Figura 4 (a) pôde-se observar que 11% das EEA e 4% das EEE analisadas estavam acima do limite de tolerância permitidos pela NR15.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas para as Estações Elevatórias de Água e Esgoto analisadas

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	EEA	EEE
Número de amostras (n)	113	26
Máximo (max) (dB(A))	97	93
Mínimo (min) (dB(A))	45	49
Média (dB(A))	73	71
Desvio padrão (s)	11	10

Também foi constatado, conforme ilustrado na Figura 3 (b) que 61% e 25% dos trabalhadores das EEA e EEE, respectivamente, que desenvolviam suas atividades laborais expostos a níveis de ruído acima do nível de ação não utilizavam nenhum protetor auricular. Quanto aos trabalhadores expostos a condições insalubres de trabalho, ou seja acima do LT, 58% dos trabalhadores das EEA e 100% dos trabalhadores das EEE não faziam uso de protetor auricular, conforme ilustrado na Figura 4(b). O protetor auricular, quando utilizado, era tipo concha com fator de proteção de 21 dB(A).



(a) (b)

Figura 3 – (a) Porcentagem de EEA e EEE com doses de ruído acima e abaixo do nível de ação e (b) Porcentagem de operadores expostos a doses de ruído acima do nível de ação que utilizavam EPI.

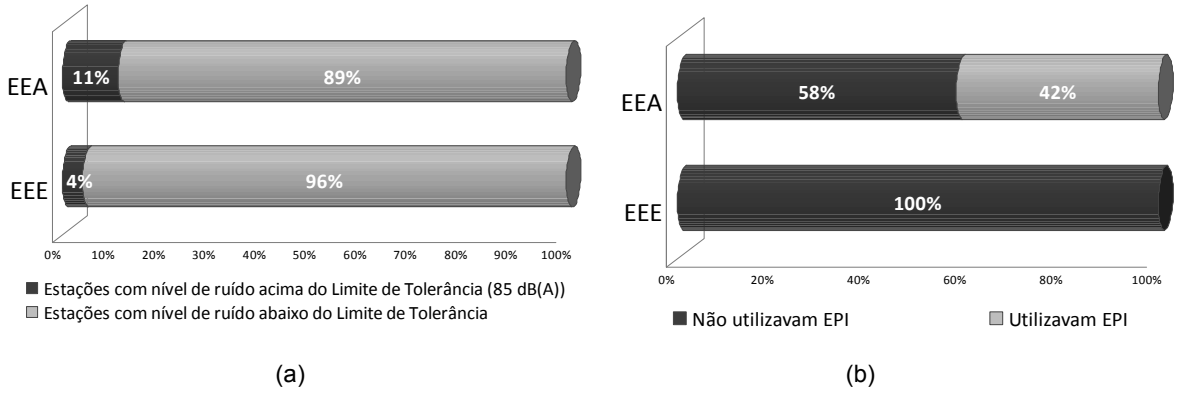


Figura 4 – (a) Porcentagem de EEA e EEE com doses de ruído acima e abaixo do LT e (b) Porcentagem de operadores expostos a doses de ruído acima do LT que utilizavam EPI.

As Figuras 5 e 6 trazem a plotagem das dosímetrias de ruído realizadas nos operadores de casa de bombas nas 113 EEA e 26 EEE respectivamente. No mesmo gráfico estão indicados os valores da Média, do Percentil 95 e do Limite Superior de Tolerância do Percentil 95, denominado de ULT95%,95%, para cada tipo de estação.

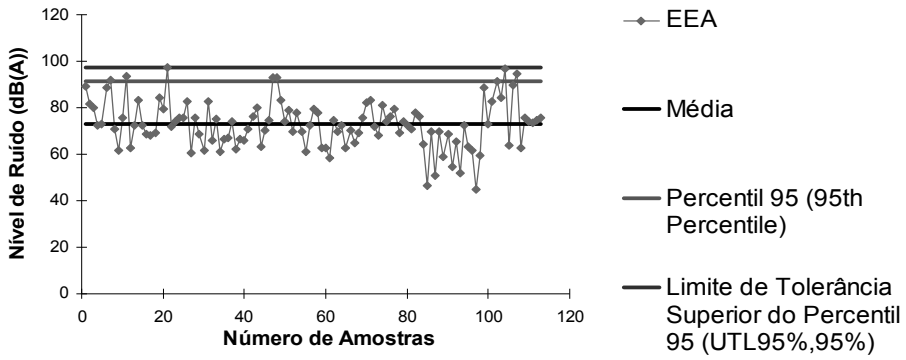


Figura 5 – Plotagem dos níveis de ruído normatizados para 8hrs para as 113 EEA.

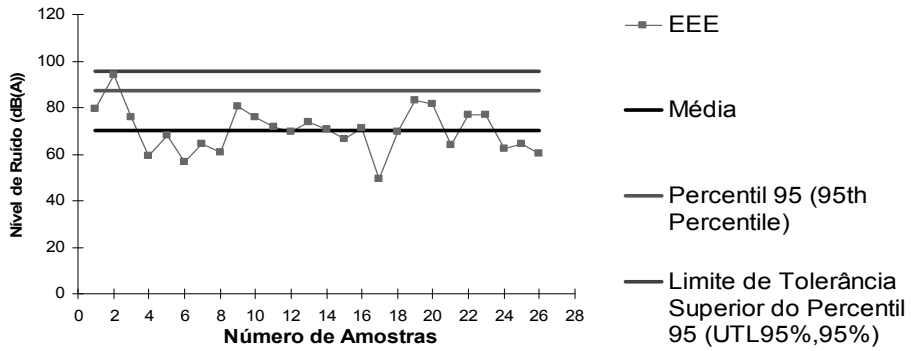
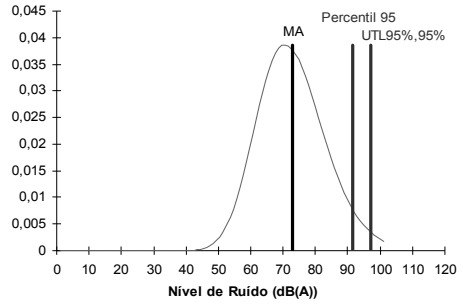


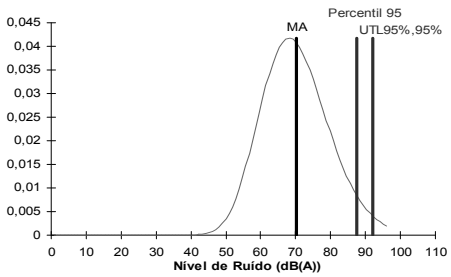
Figura 6 – Plotagem dos níveis de ruído normatizados para 8hrs para as 26 EEE.

A análise paramétrica dos dados revelou uma aderência significativa aos modelos Normal e Log-normal. O ULT95%,95% foi de 98 dB(A) e 96 dB(A) respectivamente para as EEA e EEE, o que garante com certeza de 95% que 95% das amostras estarão abaixo destes valores, como pode ser verificado na Tabela 2 e na Figura 7.

Tabela 2 – Estatísticas Paramétricas de Distribuição Log- Normais para as Estações Elevatórias de Água e Esgoto analisadas

ESTAÍSTICAS PARAMÉTRICAS LOG-NORMAIS	EEA	EEE
Média Aritmética Estimada (MA) (dB(A))	73	71
Percentil 95 (dB(A))	92	88
Limite Superior do Percentil 95 (UTL95%,95%) (dB(A))	98	96





(a) (b)

Figura 7 – Distribuição Log-Normal do ruído para as (a) EEA e (b) EEE.

5. ESTRATÉGIA PARA DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE REDUÇÃO DE RUÍDO

Para determinação do NRR dos PA a fim de garantir que o trabalhador desenvolva suas atividades laborais exposto a níveis de ruído abaixo do nível de ação de 80 dB(A) utilizou-se os valores do UTL95%,95% para cada tipo de estação.

Primeiro subtraiu-se os valores do UTL95%,95%, 98 dB(A) e 96 dB(A) respectivamente para as EEA e EEE, do valor do nível de ação, de 80 dB(A), resultando em 18 dB(A) e 16 dB(A). Em seguida dividiu-se os valores obtidos por 0,75, que é o valor de ajuste sugerido pela NIOSH para os PA tipo concha, obtendo-se desta forma os valores de 24 e 22 dB(A) para os NRR dos PA a serem utilizados nas EEA e EEE respectivamente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A analise dos dados mostrou que a maioria dos operadores que estavam expostos a níveis de ruído acima do LT exigido pela legislação brasileira não utilizavam nenhum tipo de protetor e os que utilizavam tinham proteção de 21 dB(A) o que não seria suficiente para garantir a segurança desejada. Utilizando os valores do UTL95%,95% e fatores de segurança descritos na NIOSH, sugere-se, a fim de garantir que os operadores estarão trabalhando abaixo do nível de ação de 80 dB(A), a utilização de protetores tipo concha com fatores de proteção acima de 24 dB(A) e 22 dB(A) para as EEA e EEE respectivamente.

Busca-se a partir da analise desenvolvida apresentar não apenas um diagnóstico do posto de trabalho em estudo mais principalmente estabelecer metodologia baseada em parâmetros estatísticos que auxiliem na determinação das medidas de proteção adequadas que visem salvaguardar segurança e saúde dos trabalhadores. Espera-se que a metodologia possa ser estendida para os demais tipos de riscos ambientais que tenham uma boa aderência a modelos Normais ou Log-Normais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Aline Pinto de; BARROS Fábio R. V. (2008) Psicologia na Engenharia de Segurança e Comunicação e Treinamento. Notas de aula. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Recife: UPE.

AREZES. Pedro Miguel Ferreira Martins. (2002) *Percepção do Risco de Exposição Ocupacional ao Ruído. Guimarães.* Tese de Doutorado da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

BARKOKÉBAS JUNIOR, B.; LAGO, E. M. G.; VASCONCELOS, B. M.; KOHLMAN RABBANI, E. R.; MAIA, D. C. (2010) Análise dos fatores de acidentes fatais na indústria da construção civil. In: International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, Guimarães. SHO 2010. Guimarães: SPOSHO, v. 1. p. 110-113.

VASCONCELOS, Bianca ; BARKOKEBAS JR., Béda ; MELHADO, Silvio Burrattino. (2009) A Segurança e Saúde do Trabalho na concepção arquitetônica: vantagens e dificuldades. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 2009, João Pessoa. O desafio das novas competências organizacionais e profissionais na Construção Civil. João Pessoa: IFPB/ANTAC.

BRASIL. (2010a) *Ministério da Previdência Social Anuário da previdência social*. Consultada em Setembro, 2010, em http://www.mpas.gov.br

BRASIL. (2010b) Ministério do Trabalho e Emprego. *Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho.* NR – Normas Regulamentadoras. Consultada em Março, 2010, em http://www.mte.gov.br

BRASIL. (2010c) *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Consultada em Abril, 2010, em http://www.planalto.gov.br

FOSSATI, G. F.; BORDIN, R.; FOSSATI, G. G. (2001). *Saúde do trabalhador: estudos em acidentabilidade e ruído ocupacional*. Porto Alegre: Decasa.

FUNDACENTRO (2001). Norma de Higiene Ocupacional. *NHO 01* – Avaliação da exposição ocupacional ao ruído. Consultada em Maio, 2010, em http://www.fundacentro.gov.br

GERGES, Samir N. Y. (2010) Protetores auditivos. Consultada em Agosto, 2010, em http://www.lari.ufsc.br/publicacoes/paperABHO2.pdf

KOHLMAN RABBANI, E. R.; BARKOKÉBAS JUNIOR, Béda; LAGO, Eliane Maria Gorga; Martins, A. C. C.; ALENCAR, W. A. F. (2010) Study of dust present at building sites and its affect on workers' safety and health. In: XVI International Conference on Industrial Engineering and Operations Management., 2010, São Carlos. Challenges and Maturity of Production Engineering: Competitiveness of enterprises, working conditions, environment. Rio de Janeiro: ABEPRO.

LAGO, Eliane Maria Gorga; BARKOKÉBAS JUNIOR, Béda (2009). Proposta de Sistema de Gestão em Segurança do Trabalho para empresas de Construção Civil. In: Coloquio Internacioanl de Higiene Ocupacional - SHO, 2009, Guimarães, PT.

Externalidades em segurança ocupacional: a importância da análise custo/benefício

Externalities in occupational safety: the importance of cost/benefit analysis

Ramos, D. G. G., Arezes, P.M., Afonso, P.S.L.P.
Universidade do Minho, Guimarães, gramos@det.uminho.pt; parezes@dps.uminho.pt; psafonso@dps.uminho.pt

RESUMO
Apesar de existir algum trabalho publicado, a temática das externalidades em Segurança Ocupacional parece ter sido insuficientemente abordada na literatura. As externalidades resultam na imposição involuntária de custos ou de benefícios, isto é, traduzem-se em efeitos positivos ou negativos sobre terceiros, sem que estes tenham oportunidade de os impedir e sem que tenham a obrigação de os pagar ou o direito de serem indemnizados. Neste artigo discute-se a relevância da análise custo/benefício para a introdução das externalidades no âmbito da Segurança Ocupacional. Para desenvolver este trabalho, será aplicada a metodologia Delphi. A correcta avaliação do impacto das medidas preconizadas para a organização e para a sociedade (isto é externalidades) decorrerá da adopção de modelos apropriados de análise custo/benefício das medidas a implementar no âmbito dos processos de avaliação de risco ocupacional.
Palavras-chave: externalidades, segurança ocupacional, análise custo/beneficio.

ABSTRACT
Although there is some published work, the issue of externalities in Occupational Safety has been insufficiently addressed in the literature. Externalities result in the involuntary imposition of costs or benefits. They correspond to positive or negative effects on third parties, which have no possibility to stop them, and which are not obliged to pay them or the right to be compensated. This article discusses the importance of cost/benefit analysis for the introduction of externalities in the context of Work Safety. To perform this study, the Delphi methodology will be applied. A proper assessment of the impact of proposed measures for the organization and to society (e.g. externalities) brought about by adopting appropriate models of cost-benefit analysis of measures to be implemented in connection with the evaluation of occupational risk.
Keywords: externalities, occupational safety, cost/benefit analysis.

1. INTRODUÇÃO

As externalidades são um conceito económico. Há externalidades sempre que um acto de produção ou de consumo origina benefício (externalidade positiva) ou prejuízo (externalidade negativa) para outras pessoas, que não os adquirentes dos bens. As externalidades (ou efeitos sobre o exterior) resultam na imposição involuntária de custos ou de benefícios, isto é, traduzem-se em efeitos positivos ou negativos sobre terceiros, sem que estes tenham oportunidade de os impedir e sem que tenham a obrigação de os pagar ou o direito de serem indemnizados (Nunes, 2009). A temática das externalidades em Segurança Ocupacional parece ter sido insuficientemente abordada na literatura (ver por exemplo Amador-Rodezno, 2005; Sharif e Leong, 2009).

O conceito de externalidade, desenvolvido inicialmente por especialistas na área da economia, está relacionado com as noções de bem público e com as implicações das falhas de mercado. Estas questões têm tido particular aplicação na área ambiental. Por exemplo, no caso da poluição do ambiente, a questão principal é a falta de um mercado no qual se transaccione "poluição". Nesse mercado existiriam compradores e vendedores de (direitos de) poluição/emissão, isto é, agentes económicos que estariam dispostos a pagar para obter o direito de poluir mais e outros que venderiam a sua quota de poluição aos mais poluidores, ou por outras palavras, a poluição teria um preço. Na prática é o que ocorre no mercado das emissões de dióxido de carbono. De facto, na área da energia têm surgido diversos estudos relacionados com a problemática das externalidades (por exemplo Felder, 2009).

A Europa tem sido objecto de grandes mudanças em termos de flexibilidade do trabalho em resposta às tendências macro, como a globalização e a competição feroz do mercado. Tais mudanças no mundo do trabalho podem dar origem a novos riscos ocupacionais. Nos últimos anos, o ambiente de trabalho tem sofrido mudanças significativas no tempo de trabalho, anos de trabalho, organização do trabalho, tipo de contratos de trabalho, mudanças no mercado de trabalho, novas tecnologias (por exemplo nanomateriais e as nanotecnologias) e condições de trabalho e que pode resultar num aumento de acidentes de trabalho. Ocorrem também práticas de trabalho inseguras relacionadas com a carga de trabalho e pressão do tempo, havendo um possível impacto das mudanças de trabalho sobre a segurança pública e a deterioração da qualidade de vida dos trabalhadores no que respeita ao rendimento económico das famílias, vida social, saúde e benefícios de seguro (Papadopoulos et al., 2010; Koukoulaki, 2010; Savolainen et al., 2010).

Portanto o conceito de externalidade pode também ser aplicado à área da segurança e saúde ocupacionais, nomeadamente através da aplicação da análise custo/benefício. Quando uma organização efectua uma análise de riscos integrada na avaliação do seu sistema de segurança e saúde no trabalho, são sugeridas várias medidas para resolver as situações identificadas. Normalmente a organização faz uma análise detalhada do impacto monetário (positivo ou negativo) na própria organização de cada medida a implementar. No entanto, será também importante efectuar uma análise do impacto de cada medida na sociedade, ou seja, medir as externalidades correspondentes. A tomada de medidas por parte de uma organização ao nível da prevenção dos riscos tem normalmente um efeito

indirecto positivo (externalidade positiva) na sociedade, enquanto a não tomada de medidas, face aos custos para a organização, pode ter efeitos negativos importantes para a sociedade (externalidade negativa). Daqui parece resultar que estes efeitos deverão ser devidamente ponderados na tomada de decisões.
Neste artigo discute-se a relevância da análise custo/benefício para a introdução das externalidades no âmbito da Segurança Ocupacional. Numa análise custo-benefício deve ter-se em conta os custos ao longo de todo o ciclo de vida do objecto estudado, envolvendo tanto os custos e benefícios económicos "contabilizáveis" como os impactos não "contabilizáveis", denominados na literatura como externalidades (Queiroz, 1999). Os modelos de análise custo/benefício das medidas a implementar no âmbito de um processo de avaliação de risco ocupacional deverão permitir avaliar o impacto das medidas preconizadas para a organização e para a sociedade (i.e. externalidades).
Numa primeira etapa de um estudo que terá necessariamente de ser de grande profundidade e amplitude, recorrer-se-á à aplicação do método Delphi. O método Delphi é baseado numa investigação que incentiva a partilha e a exploração de pontos de vista divergentes. É adequado para uma investigação abrangente dos ambientes complexos, caracterizados pela incerteza. O método Delphi pode ser utilizado para envolver especialistas de várias disciplinas, entre os sectores públicos e privado, e além fronteiras para aprofundar questões pertinentes no mundo de hoje (Nielsen e Thangadurai, 2007).
O objectivo deste artigo é descrever a aplicação do método Delphi o qual permitirá obter respostas de um painel de especialistas através de uma série de questionários relacionados com a problemática das externalidades em Segurança Ocupacional contribuindo para a compreensão da importância da análise custo/beneficio nesta problemática.

2. MÉTODO DELPHI

O método Delphi foi desenvolvido por Dalkey e Helmer (1963) da RAND Corporation em 1950 para um projecto militar patrocinada pelos EUA. Foi criado como parte integrante de um movimento pós-guerra com vista à previsão dos possíveis efeitos do desenvolvimento tecnológico na regeneração económica e social. Os estudos de previsão tecnológica foram iniciados pela Empresa Douglas Aircraft, que em 1946 criou o projecto RAND para estudar "a vasta questão da guerra intercontinental" (Fowles, 1978; Adler e Ziglio, 1996; Skulmoski et al., 2007; Geist 2010). A palavra Delphi refere-se ao local sagrado do oráculo mais venerado na Grécia antiga, onde eram procuradas previsões e conselhos dos deuses através de intermediários neste oráculo.

2.1. Descrição do método

O Método Delphi baseia-se num processo estruturado para a recolha e síntese de conhecimentos de um grupo de especialistas por meio de uma série de questionários, acompanhados de um feedback organizado de opiniões. A Comissão Europeia publicou on-line o guia EVALSED (Evaluation of Social Economic Development) que inclui a análise custo-benefício e a metodologia Delphi (EVALSED 2009).
A aplicação desta técnica consiste numa série de questionários enviados a um grupo pré-seleccionado de especialistas. Estes questionários são concebidos para se obterem e desenvolverem respostas individuais para a tarefa específica e para permitir aos especialistas aperfeiçoarem os seus pontos de vista à medida que o grupo vai progredindo no trabalho, de acordo com a tarefa atribuída. A base racional por detrás do método Delphi é abordar e superar as desvantagens das vias tradicionais de "consulta por comissões", particularmente as que estão relacionadas com dinâmicas de grupo.
De acordo com Rowe e Wright (1999) o método Delphi clássico é caracterizado por quatro características principais: 1) o anonimato dos participantes, 2) iteração, 3) feedback controlado e 4) estatística da agregação de resposta do grupo. O anonimato dos participantes permite que os participantes expressem livremente as suas opiniões sem pressões sociais para se conformar com os outros elementos do grupo. As decisões são avaliadas conforme o seu mérito, ao invés de quem propôs a ideia. A iteração permite que os participantes aperfeiçoem os seus pontos de vista à luz da evolução dos trabalhos do grupo de ronda para ronda. O feedback controlado informa os participantes das perspectivas dos outros participantes, e oferece aos participantes a oportunidade de clarificarem ou alterarem as suas opiniões. Por último, a estatística da agregação de resposta do grupo permite uma análise quantitativa e interpretação dos dados.
Por outro lado, segundo Skulmoski et al. (2007) embora o método Delphi seja normalmente usado como uma técnica de investigação quantitativa, também pode ser utilizada uma abordagem qualitativa. A investigação de natureza qualitativa é interpretativa, no sentido de que o investigador está interessado em compreender como o mundo social é interpretado, entendido e vivido. O método Delphi é adequado para a recolha rigorosa de dados qualitativos. Deste modo, este método pode ser visto como um processo estruturado no qual se utilizam métodos de investigação qualitativa, quantitativa ou ambos.
Quanto ao número de participantes a envolver na metodologia, e embora não existam regras rígidas e rápidas, devem ser considerados uma série de factores, nomeadamente, o grau de homogeneidade do painel e o número de elementos.
Se o grupo pretendido for homogéneo, bastará um painel reduzido de dez a quinze elementos para serem produzidos resultados significativos. No entanto, se estiverem envolvidos grupos distintos (por exemplo, num estudo internacional), provavelmente será necessário um grupo maior podendo mesmo vir a participar várias centenas de pessoas. A heterogeneidade da amostra pode aumentar significativamente a complexidade e a dificuldade de recolha de dados, complicar a obtenção de consenso, dificultar a realização da análise e inviabilizar a verificação dos resultados. Por outro lado, há uma redução no erro de grupo (ou um aumento na qualidade dos dados) à medida que

aumenta o tamanho do painel. No entanto, a partir de um determinado ponto, a gestão do processo de Delphi e a análise dos dados torna-se muito difícil e os benefícios obtidos são marginais.

2.2. Aplicação do método

Antes da decisão sobre aplicação do método Delphi, é muito importante considerar cuidadosamente o contexto em que o método deve ser aplicado (Delbecq et al., 1975). Há uma série de perguntas a fazer antes da decisão de escolher ou descartar a técnica Delphi (Adler e Ziglio, 1996). Que tipo de processo de comunicação em grupo é o mais desejável a fim de se explorar convenientemente o problema em questão? Quem são as pessoas com conhecimentos sobre o problema e onde estão localizadas? Quais são as técnicas alternativas disponíveis e que resultados podem ser razoavelmente esperados da sua aplicação? A resposta a estas questões é importante para se decidir se o método Delphi é adequado ao contexto no qual se pretende que venha a ser aplicado. Adler e Ziglio (1996) afirmam ainda que a incapacidade de solucionar este género de questões, pode levar a aplicações inadequadas do método Delphi e eventualmente desacreditar todo o esforço criativo que esteve por detrás do mesmo.

Ao nível da aplicação do método Delphi, existem também várias referências à questão do número de rondas. O número de rondas é variável e depende do objectivo da investigação. Skulmoski et al. (2007), por exemplo, sugerem que duas ou três iterações são suficientes para a maioria dos casos. Se o consenso do grupo é desejável e o painel é heterogéneo, podem ser necessárias três ou mais rondas. Com o aumento do número de rondas aumenta também o esforço necessário por parte dos participantes, o que pode levar a penalizar a taxa de resposta.

Um exemplo da abordagem pode ser visto em EVALSED (2009), que, genericamente, segue a metodologia da norma ISO/IEC 31010 (2009). A abordagem em questão consiste em questionar os especialistas por meio de sucessivos inquéritos, destinados a revelar convergência e potenciais consensos. Na Tabela 1 apresentam-se as principais fases/etapas da metodologia Delphi segundo a norma ISO/IEC 31010 (2009).

Tabela 1 – Etapas da metodologia Delphi

Etapa	Descrição
1	Formação de uma equipa para realizar e acompanhar o processo Delphi
2	Selecção de um grupo de especialistas (um ou vários painéis de especialistas).
3	Desenvolvimento da primeira ronda do questionário.
4	Teste do questionário.
5	Envio do questionário para o painel de especialistas.
6	As respostas obtidas são analisadas e combinadas e depois enviadas aos membros do painel.
7	Os membros do painel respondem e o processo é repetido até que se atinja um consenso.

2.3. Pontos fortes e limitações do método

Os pontos fortes e as limitações da metodologia Delphi estão definidos na norma ISO/IEC 31010 (2009) como: pontos de vista anónimos, maior probabilidade de serem expressas opiniões impopulares, todas as opiniões têm igual peso (evitando o problema de personalidades dominantes) e as pessoas não precisam de ser reunidas num só lugar ao mesmo tempo. Entre as limitações pode-se citar-se o facto de ser uma técnica trabalhosa e demorada, os participantes devem ser capazes de se expressar claramente por escrito, pobre consistência interna e fiabilidade das opiniões entre os especialistas e, por isso, baixa reprodutibilidade das previsões baseadas nos resultados obtidos, sensibilidade dos resultados em relação à ambiguidade e reactividade dos inquiridos nos questionários usados para a recolha de informação e dificuldade em avaliar o grau de conhecimento possuído pelos especialistas participantes.

3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DELPHI ÀS EXTERNALIDADES EM SEGURANÇA OCUPACIONAL

3.1. Participantes

Para este estudo escolheu-se um painel de peritos especializados na área da segurança e saúde ocupacional. O painel vai ser constituído por dez especialistas, nomeadamente académicos, economistas e técnicos de segurança e saúde ocupacional.

3.2. Metodologia

Os participantes serão contactados de diversas formas e depois serão convidados formalmente a participarem no processo através de uma carta de apresentação na qual se explica o propósito e a metodologia a seguir no projecto. Para o efeito será aplicado um questionário que se designou por “Análise Custo/Beneficio em Segurança Ocupacional”. O questionário será aplicado em três rondas, que se explicam mais detalhadamente a seguir.

Na ronda de arranque as questões são apresentadas ao painel. Segue-se a primeira ronda propriamente dita, com selecção e classificação das questões pelo painel. São então calculadas as médias e os IQR.

O IQR - intervalo interquartil é uma medida de dispersão para a mediana e consiste na média de 50% das observações. Assim, um IQR inferior a 1 significa que mais de 50% de todas as opiniões recaem num determinado ponto na escala (von der Gracht e Darkow, 2010).

Na ronda 2 da investigação Delphi é comunicada a cada perito a análise da ronda 1, com o resultado médio do grupo para cada questão e com destaque na resposta original de cada elemento.

A ronda 3 do inquérito conclui o processo de Delphi para este estudo.
Os questionários Delphi serão enviados para o email de cada especialista. Cada especialista deverá preencher os questionários e devolvê-los novamente por via online.
Na Tabela 2 apresenta-se a metodologia a seguir e os resultados esperados em cada uma das rondas.

Tabela 2 – Metodologia e análise dos resultados em cada uma das rondas

Rondas	Metodologia	Análise dos resultados
Ronda de arranque	O painel sugere questões e aspectos relevantes	As questões são preparadas
1ª Ronda	As questões seleccionadas são classificadas pelo painel	Calculam-se médias e IQRs
2ª Ronda	Procura-se a convergência das respostas mostrando médias e IQRs, as respostas que continuem fora dos IQRs são justificadas	Recalculam-se as médias e os IQRs
3ª Ronda	Procura-se a convergência final das respostas mostrando as médias e IQRs actuais, não é necessário justificar	Calculam-se as estatísticas descritivas finais

3.3. Questionário sobre a Análise Custo/Beneficio em Segurança Ocupacional

O questionário está estruturado em cinco partes distintas. Na Tabela 3 apresenta-se um resumo das questões a incluir em cada uma das partes do questionário.

Tabela 3 – Questionário sobre Análise Custo/Beneficio em Segurança Ocupacional

Partes	Questões
1. Introdução	Objectivos; conceitos importantes; estrutura do questionário; metodologia
2. Avaliação de Risco Ocupacional	Etapas críticas: análise de riscos (identificação dos perigos e estimativa dos riscos); avaliação de riscos (aceitabilidade do risco); controlo do risco (decisão/acção para a gestão e redução do risco)
3. Análise de Custos e Benefícios em Risco Ocupacional	Abordagens: custo-minimização; custo-eficácia; custo-utilidade; análise custo/benefício); custos utilizados; outros indicadores; benefícios tangíveis; custos das medidas; etapas; dificuldades
4. Avaliação Financeira (para a empresa)	Utilização e importância: payback simples, payback descontado, TIR, VAL, valor anualizado, ROI
5. Avaliação Económica (para a sociedade)	Na avaliação económica é relevante incluir: as correcções fiscais, a correcção das externalidades, os preços-sombra, considerar o custo de oportunidade, o VAL económico, a TIR económica

4. CONCLUSÕES

Tendo em consideração a aparente escassez do estudo sobre externalidades em segurança ocupacional, descreve-se neste artigo a aplicação do método Delphi a este problema. O método Delphi é uma técnica de investigação particularmente adequada quando há um conhecimento incompleto sobre o tema em análise, como é o caso das externalidades em segurança ocupacional. Assim, foi desenvolvido um questionário, dirigido a uma dezena de especialistas, esperando que nas três rondas planeadas seja possível obter importantes conclusões e um maior conhecimento da problemática das externalidades em segurança ocupacional e da importância da análise custo/benefício neste contexto. A vantagem desta abordagem é permitir o anonimato, todas as opiniões têm igual peso, evitando o problema de personalidades dominantes e as pessoas não precisam de ser reunidas num só lugar ao mesmo tempo. Em contra partida, a desvantagem desta abordagem é o facto de ser uma técnica trabalhosa e demorada, os participantes precisaram de ser capazes de expressar claramente por escrito, pobre consistência interna e fiabilidade das opiniões entre os especialistas e, por isso, baixa reprodutibilidade das previsões baseadas nos resultados obtidos, sensibilidade dos resultados em relação à ambiguidade e reactividade dos inquiridos nos questionários usados para a recolha de informação e a dificuldade em avaliar o grau de conhecimento possuído pelos especialistas participantes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adler, M., & Ziglio. E. (1996). Gazing into the oracle: The Delphi Method and its application to social policy and public health. London: Jessica Kingsley Publishers.

Amador-Rodezno, R. (2005). An overview to CERSSO's self evaluation of the cost-benefit on the investment in occupational safety and health in the textile factories: ''A step by step methodology''. Journal of Safety Research - ECON proceedings, 36, 215 – 229.

Dalkey, N. C. & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi Method to the use of experts. Management Science, 9(3), 458 - 468.

Delbeq, A., Van de Ven, A., & Gustafson, D. H. (1975). Group techniques for program planning: A guide to nominal group and Delphi processes. Glenview, USA: Scott, Foresman and Company.

EVALSED (2009). A Avaliação do Desenvolvimento Socioeconómico. MANUAL TÉCNICO II: Métodos e Técnicas Instrumentos de Enquadramento das Conclusões da Avaliação: Análise Custo-Benefício. Consultada em Dezembro, 2010, em http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id_channel=16&id_page=548

Fabiano, B., Currò, F., Reverberi, A. P., Pastorino, R. (2010). Port safety and the container revolution: A statistical study on human factor and occupational accidents over the long period. Safety Science, 48, 980–990.

Felder, F. A. (2009). A critical assessment of energy accident studies. Energy Policy, 37, 5744–5751.
Fowles, J. (1978). Handbook of futures research. Greenwood Press: Connecticut.
Geist, M. R. (2010). Using the Delphi method to engage stakeholders: A comparison of two studies. Evaluation and Program Planning, 33, 147–154.
ISO/IEC 31010 (2009), Risk management -- Risk assessment techniques.
Koukoulaki, T. (2010). New trends in work environment – New effects on safety. Safety Science, 48, 936-942.
Nielsen, C., Thangadurai, M. (2007). Janus and the Delphi Oracle: Entering the new world of international business research. Journal of International Management, 13, 147–163.
Nunes, P. (2009). Conceito de externalidades. Consultada em Janeiro de 2011 em http://www.knoow.net/cienceconempr/economia/externalidades.htm
Papadopoulos, G., Georgiadou, P., Papazoglou, C., Michaliou, K. (2010). Occupational and public health and safety in a changing work environment: An integrated approach for risk assessment and prevention. Safety Science, 48, 943-949.
Queiroz, G. C. (1999). Uma Metodologia para Tomada de Decisão Combinando Princípios do PIR (Planejamento Integrado de Recursos Energéticos) e Critérios de Estudos de Impactos Ambientais. Tese (doutoramento). Campinas (SP): FEM/UNICAMP.
Rowe, G., Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting, 15*(4), 353 - 375.
Sharif, A. M., Leong, Ch., T. (2009). Inherent risk assessment — A new concept to evaluate risk in preliminary design stage. Process Safety and Environmental Protection, 87, 371–376.
Skulmoski, J. G., Hartman, T. F., Krahn, J. (2007). The Delphi Method for Graduate Research. Journal of Information Technology Education, volume 6.
Savolainen, K., Pylkkänen, L., Norppa, H., Falck, G., Lindberg, H., Tuomi, T., Vippola, M., Alenius, H., Hämeri, K., Koivisto, J., Brouwer, D., Mark, D., Bard, D., Berges, M., Jankowska, E., Posniak, M., Farmer, P., Singh, R., Krombach, F., Bihari, P., Kasper, G., Seipenbusch, M. (2010). Nanotechnologies, engineered nanomaterials and occupational health and safety – A review. Safety Science, 48, 957–963.
von der Gracht, H. A., Darkow, I.-L. (2010). Scenarios for the logistics services industry: A Delphi-based analysis for 2025. Int. J. Production Economics, 127, 46 –59.

Análise estatística de acidentes de trabalho com destopadeiras no estado do Pará – Uma projeção para a região amazônica

Statistical analysis of work-related accidents with "destopadeiras"in the state of Pará – a projection for the Amazon region.

[a]Rocha, Eduardo S.; [b]Amaral, Antonio P.; [c]Ribeiro, Elton C.; [d]Baptista, J. dos Santos; [e]Rocha, Edna; [f]Diogo, M. Tato
[a] UFRA; [b]IFPA; [cdf]CIGAR/FEUP; [e]SRTE/PA
[a]eduardo.saraiva@ufra.edu.br; [b]elcioamaral@yahoo.com.br; [c]mho09025@fe.up.pt; [d]jsbap@fe.up.pt; [e]edna.drtpa@mte.gov.br; [f]tatodiogo@fe.up.pt

RESUMO
O setor madeireiro representa uma das atividades econômicas que mais absorve mão-de-obra no estado do Pará. Apresenta, no entanto, elevados riscos para a saúde e segurança dos seus trabalhadores. A estes riscos estão associados o uso frequente de máquinas e equipamentos perigosos. A destopadeira é uma serra circular usada para cortes transversais, movida perpendicularmente sobre a peça serrada com um movimento vaivém. O princípio básico de proteção é cobrir o máximo possível da serra durante toda a operação. A finalidade deste estudo consiste em avaliar o índice de acidentes de trabalho durante o período de 1998 a 2005, das operações com destopadeira no Estado do Pará e fazer a projeção desses acidentes para a região amazônica. Os dados foram obtidos através do levantamento das Comunicações de Acidente de Trabalho (CAT's) alusivas aos acidentes ocorridos com o equipamento em questão. As CAT's foram fornecidas pelo setor de Segurança e Saúde do Trabalho (SST) junto da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego - SRTE/PA. Os dados recolhidos no Estado do Pará foram sujeitos a tratamento matemático no sentido efetuar a sua projeção para a região amazônica. De acordo com os dados recolhidos é possível estimar uma média de cinco amputações por ano, considerando apenas os acidentes notificados com destopadeira. Este valor sobe para o dobro, se considerarmos as serras circulares. No entanto, se atendendo a que existe uma clara subnotificação dos acidentes de trabalho na região amazônica, será possível esperar que este número será várias vezes superior. A região amazônica necessita de investimentos em segurança do trabalho a vários níveis, nomeadamente em prevenção, investimento em equipamentos adequados e seguros e fiscalização.
Palavras-chave: Acidentes, destopdeira, SHO, Amazônia

ABSTRACT
Woodworking industry sector in the state of Pará, Brazil, represents one of the economic activities that more labour force absorbs. However, workers exposed are to high level occupational risks. These risks are commonly associated to dangerous machines and equipments. "Destopadeira" is a manually operated pull over cross-cut saw, being the basic safety procedure to fully cover the saw during the entire process. The purpose of this study is to analyze work-related accidents statistics caused by handling the "destopadeira" for the 1998-2005 period of time in the State of Pará – Brazil and to determine its projection to the Amazon region. Data was available from the submitted "work-related deaths, major injuries and diseases" reports sent by employers regarding accidents with mentioned equipment, that were supplied by the following governmental agency "setor de Segurança e Saúde do Trabalho - Superintendência Regional do Trabalho e Emprego - SRTE/PA. SE" The collected data, for the State of Pará, underwent statistical analyses to determine the corresponding projection for the Amazon region. According to the collected data, it is possible to infer an average of five amputations every year, taking into consideration only the reported accidents with the destopadeira. This value doubles if circular saws in general are taken into account as well. But, given the fact that there is an obvious sub-notification of work related accidents in the Amazon region, this figure is expected to be several times higher. The Amazon region requires an occupational health and safety investment policy at several levels, namely risk prevention, safe and efficient working equipment and machinery and governmental supervision.
Keywords*:* Accidents, cross-cut saw, OHS, Amazon

1. INTRODUÇÃO

Os mercados consumidores são cada vez mais sensíveis a questões ocupacionais, valorizando os produtos obtidos neste contexto, o que torna a Saúde e Segurança do Trabalho assunto destacado. É, Porém, uma problemática recente na maioria das empresas do setor madeireiro, contudo, cada vez mais considerado como um aspecto fundamental, uma vez que permite uma redução efetiva dos custos operacionais, com a consequente redução dos acidentes e do absentismo.

A Saúde e Segurança Ocupacionais nas operações com detopadeira são relevantes, não só por se tratar de uma atividade perigosa, mas, sobretudo porque a prevenção dos acidentes de trabalho nesta área exige um enfoque específico e dirigido às particularidades relacionadas ao trabalho, exigindo acentuado grau de planejamento e formação dos trabalhadores.

Apesar dos inúmeros esforços feitos a partir de campanhas preventivas contra os acidentes, comissões integradas de estudo (governo, empregadores e trabalhadores) e pesquisas acadêmicas, os índices de acidentes do trabalho e doenças profissionais continuam além dos limites toleráveis.

Contudo a preocupação com o bem-estar humano no trabalho, ao longo dos últimos anos cada vez mais se vem acentuando a opinião que reconhece o homem, dentro de um contesto sustentável, como integrante mais importante de qualquer sistema produtivo onde ele esteja presente.

Garantir ao trabalhador condições seguras, proteções e formação adequada, está além do simples atendimento do regime jurídico de uma atividade econômica, é responsabilidade que cabe a todos os agentes de transformação (governo, empregadores e trabalhadores).

É por meio desta transformação que se pretende proporcionar um ambiente de trabalho que incorpore conceitos de boas práticas operacionais relevantes para a sustentabilidade das operações no domínio empresarial. (ALLEDI, 2002 apud QUELHAS, 2006).
Neste contexto, o presente estudo pretende avaliar os índices de acidentes de trabalho durante o período de 1998 a 2005, com as operações com destopadeira no Estado do Pará e fazer a projeção desses acidentes para a região amazónica.

2. JUSTIFICATIVA
A incidência elevada de acidentes com máquinas no Brasil é uma verdade relevante, a indústria madeireira, em particular as marcenarias e carpintarias, não estão fora desta realidade. Certamente um dos fatores que contribui para a sustentação deste fato é a indisponibilidade de formação e informações técnicas no idioma português (Souza, 2004).
Os trabalhadores deste sector, em geral, estão expostos a diversos riscos que comprometem sua integridade física e psicológica. Os acidentes são comuns, podem levar ao afastamento do trabalhador por períodos consideráveis. No caso das microempresas, além de prejudicar os funcionários, implica principalmente na perda de produção, uma vez que não há mão-de-obra treinada para substituir imediatamente o acidentado (FIEDLER *et a.l*, 2001).
No caso dos prejuízos causados pelos acidentes do trabalho, destacam-se os custos diretos (indenizações aos acidentados, perdas de equipamentos e de materiais, etc.) e indiretos (perda de produtividade, recrutamento de um substituo, dano para imagem da empresa etc.), ambos causados pela deficiência na gestão da segurança.
Este fato deveria alertar os empresários para o volume de recursos indiretos gastos com acidentes e deveria servir como argumento para estimular os investimentos em programas de prevenção. Um fato considerado importante é que os empresários normalmente visualizam somente os custos diretos dos acidentes de trabalho, enquanto os custos indiretos que podem ser de 3 a 10 vezes maiores são esquecidos (HINZE, 1991 e 1997).

Figura 1: Amputação causada pela serra circular. Fonte: O autor.

A variedade de máquinas utilizadas nas marcenarias é elevada e as destopadeiras são umas das mais utilizadas, os riscos intrínsecos ao equipamento são maiores, em virtude do perigo constituído por eles e pela sua frequência de uso. Deste modo, é importante conhecer bem o equipamento utilizado durante as atividades, no sentido de prevenir acidentes que comprometam a integridade física dos operadores (Figura 1).

3. DESTOPADEIRA
É uma serra circular usada para cortes transversais, movida perpendicularmente sobre a peça serrada (Figura 2). A proteção física necessária para a operação segura da destopadeira difere ligeiramente dependendo do desenho de cada máquina, o princípio básico de proteção é cobrir, tanto quanto possível, o máximo da serra durante toda a operação de corte (Souza, 2004).

Figura 2: Destopadeira usada para cortes transversais da madeira. Fonte: Fundacentro/Pa.

Existem outras medidas que também podem evitar acidentes com a destopadeira, tais como: a criação de uma guia (régua), montada nos dois lados da linha de corte, sua estrutura deve suportar a peça cortada, para além de

a peça a ser cortada dever estar adequadamente apoiada. É ainda conveniente marcar áreas acesso proibido às mãos do operador na mesa de apoio, a área limitada pode ser de 30 cm de cada lado da linha de corte.

Figura 3: Dispositivo de segurança da destopadeira. Fonte: Fundacentro/Pa.

Alguns mecanismos (Figura 3) foram criados para redução dos acidentes durante as operações com estas máquinas. entre eles estão a Coifa, o mais utilizado nas grandes e pequenas indústrias, destinado a reduzir a possibilidade de contato de parte do corpo do com a lâmina (Mendes, 2001).
Os operadores devem ser orientados e treinados para não segurar a madeira nestas áreas durante o corte, porém, quando se tratar de corte de peças ou seções pequenas, devem-se utilizar mecanismos empurradores ou mecanismos auxiliares para sustentar a peça cortada.
A finalidade da coifa é evitar o contato acidental do operador com a lâmina da serra. Para que esta proteção seja eficaz devem ser observados os seguintes critérios: ser constituída de material resistente que garanta a retenção de eventuais partes da lâmina que podem vir a ser projetadas; ser auto-ajustável às dimensões das peças cortadas e ter largura em torno de 35 mm, lisa e sem parafusos, porcas e peças salientes, para não dificultar a passagem do dispositivo de fim de curso (Souza, 2004).

4. CAPACITAÇÃO E FORMAÇÃO

Mesmo o sistema de proteção mais elaborado não pode oferecer proteção quando os trabalhadores não participam de atividades de formação, treinamento etc. A participação é a garantia de que o dispositivo irá funcionar corretamente e os operadores conhecerão suas vantagens e limitações.
A capacitação, formação e treino, específico e detalhado, são partes importantes de qualquer esforço para garantir a segurança em operações com máquinas. Associados a proteção adequada podem melhorar a produtividade e aumentar a eficácia dos trabalhadores. A capacitação em segurança é necessária para todos os operadores envolvidos com a atividade, novos e antigos, deve ocorrer de forma rotineira que atenda a um programa de capacitação ou quando uma nova proteção for instalada, quando os trabalhadores trocarem de posto, etc.
A capacitação deve compreender:

- A descrição e identificação dos riscos associados a cada máquina e as proteções específicas contra cada um;
- Como funcionam as proteções além de como e porque devem ser usadas;
- Como, e em que circunstâncias, podem ser removidas a proteção e por quem (pessoal de manutenção);
- O que fazer quando proteção for danificada e perder sua função, deixando de garantir uma segurança adequada.

5. PROTEÇÃO DE MAQUINAS

Apesar das diferenças entre as maquinas, algumas condições mecânicas perigosas são comuns a todas elas. As condições perigosas em geral são: o ponto de operação; transmissão de energias; ponto inicial de compressão; peças rotativas ou de movimentos alternados e vaivém; para faísca ou peças que se desprendem (ASFAHL, 2005).
A proteção da serra apresente maior parte dos problemas, relacionados a obstrução da visão do operador, dificultando o trabalho em virtude da maioria dos dispositivos de proteção serem metálicos, em algumas maquinas mais recentes a proteção é de plástico transparente, no entanto a alta rotação da serra pode gerar uma carga estática fazendo com que a proteção, não condutor, fique coberta de serragem e impeça avistar a lamina (ASFAHL, 2005).
A coifa não impede absolutamente o contato da mão com a lâmina da serra, a proteção, com sua ação de mola, funcionam também como uma barreira. No entanto existem outros motivos para se utilizar a coifa: a proteção contra objetos voadores. A lâmina da serra gira a 3.000 rpm, o que produz grande força centrifuga e alta velocidade tangencial, o que significa que o rosto do operador pode ser atingido, por um dente quebrado da lâmina ou uma lasca de madeira, a uma velocidade superior a 160 km/h (ASFAHL, 2005).

6. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram cedidos pela Delegacia Regional do Trabalho - DRT/PA, especificamente pelo setor de Segurança e Saúde do Trabalho (SST), onde foi feita a leitura das CAT's (Comunicação de Acidente de Trabalho) referentes aos acidentes ocorridos com as destopadeira, no período de 1998 a 2005.

7. DISCUSSÃO RESULTADOS E CONCLUSÕES

Na Tabela 1 são apresentados o índice de incidência global de acidentes e o índice de incidência de acidentes com destopadeira para os estados brasileiros da região amazônica. Da análise desta tabela podemos constatar, em primeiro lugar os elevados valores que estes apresentam. Numa análise mais fina destes dados, verificamos que no estado de Tocantins, os índices de incidência de acidentes por mil trabalhadores são sistematicamente superiores a 1000, o que significaria que teríamos, por ano, mais de um acidente por cada trabalhador empregado. Supondo que o número de acidentes registados corresponde à realidade, se não for mesmo superior, este facto deve ter origem numa sub-notificação do número de trabalhadores empregados no sector. Dito por outras palavras, ao trabalho ilegal.

No estado da Amazónia verifica-se também que ao longo dos anos, vai crescendo o valor do índice de sinistralidade para valores que, em 2005, prefiguram uma situação idêntica à de Tocantins. Este crescimento pode ser interpretado como o resultado a um aumento da procura de produtos de madeira sem que as empresas tenham notificado as estruturas governamentais do crescimento do número de trabalhadores entretanto verificado.

Tabela 1 – Índice de Incidência por estado (n.º de acidentes por 1000 trabalhadores

ANO	TOCANTINS		AMAPÁ		ACRE		PARÁ		RORAIMA		RONDONIA		AMAZONAS	
	Global	Dest.	Global	Dest.	Global	Dest.	Global	Dest.	Global	Dest.	Global	Dest.	Global	Dest.
1998	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1999	6320	1,53	463	0,11	400	0,10	196	0,05	497	0,12	148	0,04	740	0,18
2000	12351	8,57	436	0,30	347	0,24	144	0,10	729	0,51	204	0,14	767	0,53
2001	42727	8,43	721	0,14	321	0,06	182	0,04	265	0,05	196	0,04	858	0,17
2002	23727	7,39	310	0,10	602	0,19	235	0,07	201	0,06	176	0,05	1171	0,36
2003	17902	7,96	424	0,19	398	0,18	164	0,07	286	0,13	149	0,07	1336	0,59
2004	28397	13,15	446	0,21	501	0,23	202	0,09	373	0,17	200	0,09	1425	0,66
2005	18833	2,13	443	0,05	459	0,05	269	0,03	304	0,03	249	0,03	2322	0,26

Nos gráficos da figura 1 e da figura 2 pode ser verificada a evolução do valor do índice de incidência entre 1998 e 2005.

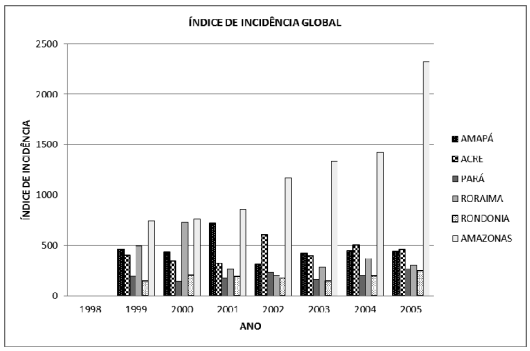


Figura 1 – Índice de incidência de acidentes por estado

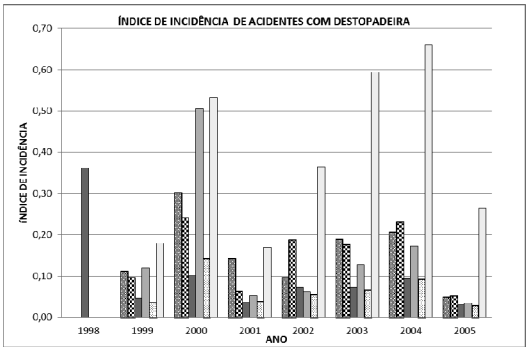


Figura 2 – Índices de incidência de acidentes - destopadeira

Para o período em análise pode-se concluir que:

- Entre o valor do índice a nível global e o valor específico do índice para os acidentes com destopadeira não se verificam tendências consolidadas de diminuição do número de acidentes;
- Com exceção feita ao estado da Amazônia verifica-se alguma estabilidade no valor dos índices.

Sem prejuízo de uma análise mais detalhada conclui-se da necessidade premente de uma política integrada e concertada entre os diferentes atores sociais, no sentido de aplicação dos princípios gerais de prevenção de riscos ocupacionais em toda a região amazônica

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asfahl, C. Ray, (2005). *Gestão da Segurança e de Saúde Ocupacional*. 4ª ed. São Paulo, Reichmann & Autores Editores.

Fiedler, N.C.; Venturolo, F.; Minetti.L.J.; VALE, A. T. do. (2001). *Diagnóstico de Fatores Humanos e Condições de Trabalho em Marcenarias no Distrito Federal*. Floresta, v. 31, n. 1/2, p. 105-112,.

Hinze, J. (1991). *Indirect Costs of Construction Accidents*. A Report to The Construction Industry Institute. University of Texas, Austin,.

Hinze, J. (1997). *Construction Safety*. Prentice-Hall, USA,.

Quelhas, O. L. G.; Lima, G. B. A. (2006). *Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional: Fator Crítico de Sucesso à Implantação dos Princípios do Desenvolvimento Sustentável nas Organizações Brasileiras*. Interfacehs - Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.1, n.2, Artigo 2, dez.

Souza, T.C. de. (2004). *Prevenção dos Riscos Laborais nas Marcenarias e Carpintarias. Auditor-Fiscal do Trabalho*, DRT/SC – MTE, 49 p. –. Disponível em: www.mte.gov.br/Empregador/segsau/Publicacoes/Conteudo/prevencao.pdf

Mendes, René. (S.D.). *Máquinas e Acidentes de Trabalho*. Brasília: MTE/SIT; MPAS, 2001. 86p. (Coleção Previdência Social; v.13). Disponível em: http://www.previdenciasocial.gov.br/docs/volume13.pdf

Aplicação do FMEA a sistemas de construção de viadutos

FMEA in the viaducts construction risk assessment

Rodrigues, Fernanda[a]; Miguéis, Bruno[a]; Cardoso, Claudino[a]
[a] Departamento de Engenharia Civil. Universidade de Aveiro, mfrodrigues@ua.pt; brunommigueis@ua.pt; claudino@ua.pt

RESUMO
Dada a complexidade da construção de tabuleiros de viadutos com recurso ao cimbre ao solo e a viga de lançamento e dos riscos associados a essas operações, procedeu-se ao desenvolvimento de matrizes de avaliação qualitativa de análise de riscos (FMEA – método de análise de falhas e efeitos) à qual se associaram escalas de graduação do risco, tendo-se assim uma avaliação semi-quantitativa: FMECA. Este trabalho incide principalmente na avaliação de riscos desses dois processos construtivos. Iniciou-se pela classificação dos vários tipos de pontes/viadutos e pela análise dos principais processos construtivos aplicados na sua construção. Efectuou-se a análise da sinistralidade no sector da construção e de um método qualitativo de avaliação de riscos, FMEA. Para se obter o grau de risco aplicaram-se dois métodos de graduação, tendo-se estimado, para um deles, os valores a atribuir à probabilidade da ocorrência com base nos dados da sinistralidade laboral. Da avaliação de riscos efectuada, resultaram valores para os 4 graus de risco estabelecidos (risco muito elevado, risco elevado, risco moderado e risco baixo) cujas consequências são materializadas pela severidade que pode ocorrer para o(s) trabalhador(es). Efectuou-se a avaliação de riscos referida na construção do viaduto da ligação ferroviária da linha do Norte ao Porto de Aveiro. Da avaliação de riscos efectuada, segundo os dois métodos de graduação, resultou segundo um, uma predominância de riscos cujo grau é moderado e muito elevado, e segundo o outro uma predominância de riscos cujo grau é muito elevado e elevado. Os graus de risco obtidos, tendo em atenção as consequências em termos de severidade que deles podem advir, constituem instrumentos de apoio e reflexão, para que os intervenientes tomem opções que previnam/eliminem determinados modos de falha que possam vir a materializar-se em acidentes.
Palavras-chave: *Viadutos, avaliação de riscos, falhas, FMEA, FMECA*

ABSTRACT
The completion of this work focuses mainly on the risks assessment of two constructive processes of viaducts/bridges: with falsework and launching girder. It was beginning with the classification of the various types of viaducts / bridges and with the analysis of major construction processes applied in its construction. It was studied a qualitative method of risks assessment, the method of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), and the labor accidents figures. The evaluation of the risk degree took place through two different methods of valuation to permit the results comparative analysis. The results obtained to the degradation level led to four types of risks: very high, high, moderated and low. The severity of each one of these degrees is materialized through the consequences that can occur to the workers. The risks assessment was realized during the construction of the railway viaduct to the seaport of Aveiro. Through one of the risks graduation method the results were mainly moderated and very high and through the other were principally very high and high. These risks graduation levels constitute important support decision instruments because permit to analyze the failure modes that can be the cause of fatal or severe consequences to workers.
Keywords*: Viaducts, risk assessment, fails, FMEA, FMECA*

1. INTRODUÇÃO

O sector da construção ao ser confrontado com desafios cada vez mais ambiciosos quer ao nível estrutural, quer ao nível cada vez mais exigente da segurança do trabalho, concebe técnicas construtivas cada vez mais eficazes e inovadoras que permitem vencer os elevados níveis de risco associados a determinadas edificações. A escolha da técnica construtiva a utilizar, bem como o seu perfeito conhecimento, permite aos intervenientes efectuar uma programação antecipada das operações, e desse modo, prevenir dificuldades que possam surgir durante as operações.
A avaliação de riscos é uma ferramenta decisiva para uma correcta execução das tarefas, visto que elevados níveis de qualidade atingem-se com elevados níveis de segurança. Deste modo, a avaliação de riscos permite diminuir a probabilidade de ocorrência do risco, actuando preventivamente e garantido níveis de segurança mais elevados. Deve estar presente em todas as fases da obra, assumindo um papel preventivo na fase de projecto, e assumindo um papel dinâmico na fase de execução das tarefas, devendo ser flexível, de modo a adaptar-se às realidades com que os intervenientes se deparam, para actuar com uma maior eficácia ao nível da Segurança e Saúde do Trabalho. Para isso, tem que se obter um conhecimento detalhado dos vários tipos de riscos que podem originar acidentes, bem como das causas que estão na sua origem e das consequências que advêm da sua materialização em acidentes. Para se atingir este objectivo existem várias ferramentas que permitem efectuar essa avaliação detalhada de riscos, tais como a FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), que permite efectuar uma análise qualitativa dos modos de falha (riscos) e que, quando associada a escalas de graduação do risco, permite obter uma análise de criticidade e hierarquização do risco passando a denominar-se FMECA (Failure Mode and Effect and Criticality Analysis).
Este artigo apresenta os resultados da análise de falhas e efeitos (FMEA) aos métodos de construção do tabuleiro do viaduto da ligação ferroviária da linha do Norte ao Porto de Aveiro, com recurso ao cimbre ao solo e a viga de lançamento, e a correspondente avaliação de riscos (FMECA).

2. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

2.1. FMEA e FMECA

Na construção de pontes e viadutos, atingir níveis elevados de segurança em todas as fases da construção é de primordial importância, para se prevenir a ocorrência de falhas que possam originar acidentes. Uma das formas de o

fazer, passa pela utilização/desenvolvimento de técnicas que permitam diagnosticar potenciais falhas logo na fase de projecto, tais como o FMEA. O facto desta ferramenta ter sofrido poucas alterações desde a sua concepção, revela a sua eficácia na análise de falhas, referindo-se as poucas propostas de alteração existentes, aos métodos de hierarquização das mesmas (Roos e Rosa, 2008).
Santos (2008) refere que com o recurso a uma análise FMEA, a probabilidade de falha dum produto ou processo diminui, aumentando assim a sua fiabilidade e consequentemente o aumento da confiança por parte do cliente. Assim, a possibilidade real da melhoria da qualidade do produto ou serviço para o cliente, proporcionado pela FMEA, torna esta ferramenta um pilar importante que vem assumindo um papel preponderante ao nível da economia mundial, permitindo um maior sucesso das organizações que a adoptem (Dikmen et al., 2004 cit. por Roos e Rosa, 2008).
A utilização de uma FMEA, assenta num conjunto de objectivos, que tem como finalidade a redução e até mesmo a eliminação da falha de um produto ou processo e, através de uma análise contínua dos modos de falha, identificar os efeitos provocados pelos mesmos, englobando (Silva et al., 2007):
"a identificação dos modos de falhas dos itens de um sistema;
a avaliação dos efeitos das falhas;
a redução da probabilidade da ocorrência de falhas em projectos de novos produtos ou processos;
a redução da probabilidade de falhas potenciais (ou seja, que ainda não tenham ocorrido) em produtos ou processos já em operação;
o aumento da confiabilidade de produtos ou processos já em operação por meio da análise das falhas que já ocorreram;
a redução dos riscos de erros e aumento da qualidade em procedimentos administrativos".
A FMEA é uma técnica de engenharia que segundo Stamatis (2003:21) citando Omdahl (1988) e ASQ (1983) é utilizada para, identificar e eliminar falhas conhecidas ou potenciais, de sistemas, projectos e serviços, antes que estas atinjam o cliente. Através de três factores (ocorrência, detecção e severidade), realiza uma hierarquização de acordo com o risco potencial, representado no FMEA através do RPN (Risk Priority Number), passando o método a designar-se por FMECA, complementando a análise efectuada pelo FMEA com uma análise de criticidade
Para se efectuar a avaliação de riscos do caso de estudo, optou-se por se aplicar dois métodos de graduação, designados por método 1 e método 2. Esta opção justifica-se pelo facto de se pretender comparar os resultados obtidos.

2.2. Escalas de graduação

A graduação de riscos segundo o método 1 considera 3 factores que permitem graduar o risco (Holt, 2000:54): a severidade, o nº de trabalhadores expostos e a probabilidade de ocorrência do risco: GR=S*(nº+O) (1), em que GR é o grau de risco, S a severidade, nº o número de trabalhadores expostos e O a probabilidade de ocorrência.
A atribuição de valores à severidade, é indicada na Tabela 1 sendo definida pelas consequências do risco.

Tabela 1 - Valores da severidade (Holt, 2000:55)

Severidade (a)	Consequências
3	Primeiros socorros.
6	Lesão com perda de tempo de trabalho.
9	Lesão grave/incapacidade permanente.
12	Uma morte.
15	Mais do que uma morte.

O valor atribuído ao nº de trabalhadores expostos, indicado na Tabela 2, baseia-se na observação da execução de tarefas semelhantes e na respectiva estimativa deste número.

Tabela 2 - Valores a atribuir ao número de trabalhadores expostos (Holt, 2000:55)

Valor de b	Nº trabalhadores expostos
2	1 trabalhador.
4	2 a 5 trabalhadores
6	6 a 20 trabalhadores.
8	21 a 100 trabalhadores.
10	Superior a 101 trabalhadores.

A atribuição dos valores da probabilidade de ocorrência, indicados na Tabela 3, numa avaliação concreta de riscos de uma actividade, deve-se basear no conhecimento dos dados estatísticos relativos a acidentes ocorridos.

Tabela 3 - Valores da probabilidade de ocorrência (Holt, 2000:55)

Valor de c	Probabilidade de ocorrência
4	Acontece uma ou duas vezes por ano no país.
8	Acontece regularmente no país.
12	Acontece uma vez ou duas vezes por ano nos estaleiros locais.
16	Acontece regularmente neste tipo de locais de trabalho.
20	É certo ou muito provável que aconteça neste estaleiro.

O grau de risco, obtido através da expressão 1 é classificado de acordo com ao valores da Tabela 4.

*Tabela 4 - Escala de valoração do risco e plano de controlo (Rodrigues **e** Teixeira, 2006)*

Grau de risco	Intervalo de valores	Acções
Baixo	[18;60[	Não são necessárias medidas de controlo adicionais.
Moderado	[60;90[	Deverão ser implementadas medidas de controlo segundo o planeamento definido.
Elevado	[90;120[	Os trabalhos não se deverão iniciar antes do risco ter sido reduzido. Quando os riscos corresponderem a trabalhos em curso deverão ser tomadas medidas de imediato.
Muito elevado	[120;450]	Os trabalhos não deverão iniciar nem prosseguir até o risco ter sido eliminado ou reduzido. Se não for possível reduzir o risco, mesmo com recursos ilimitados, o trabalho deverá permanecer proibido

O método 2 de graduação do risco, baseia-se no método de avaliação de riscos proposto por Stamatis (2003), que permite identificar potenciais modos de falha e providenciar as respectivas acções correctivas, e estimar o risco cujo grau se obtém através da expressão GR=D*S*O (2), em que GR= grau de risco; D= detecção; S= severidade; O= probabilidade de ocorrência.
Os índices de detecção (Tabela 5) traduzem a eficácia das medidas de controlo existentes, considerando-se que estas estão presentes ao longo de todo o processo, nomeadamente na fase de projecto e na fase de execução da obra, permitindo assim obter níveis de segurança mais elevados. São exemplos de medidas de controlo o cálculo estrutural do cimbre ao solo e da viga de lançamento, o planeamento dos processos de montagem e desmontagem destas estruturas, a verificação prévia das operações a efectuar, a fiscalização e os testes e ensaios de qualidade efectuados antes e durante a execução das tarefas.

Tabela 5 - Índices de detecção (Stamatis, 2003:180)

Índices de detecção (D)		
1	Muito elevada	É quase certo que as medidas de controlo irão detectar a existência da falha
2 a 5	Elevada	As medidas de controlo têm uma grande probabilidade de detectar a existência da falha
6 a 8	Moderada	As medidas de controlo poderão detectar a existência da falha
9	Baixa	As medidas de controlo têm uma baixa probabilidade de detectar a existência da falha
10	Muito baixa	É quase certo que as medidas de controlo não irão detectar a existência da falha

Para a obtenção dos índices de severidade efectuou-se o paralelismo entre os dois métodos, relativamente às consequências que advêm da severidade do risco, de forma a obter-se uma maior uniformidade na atribuição da valoração de S pelos dois métodos (Tabela 6).

Tabela 6 – Índices de severidade (adaptado de Stamatis, 2003:169 e de Rodrigues e Teixeira, 2006)

Índices de severidade (S)	Consequências	
1	Falha não tem impacto real	Primeiros socorros
2 a 3	Falha insignificante	Lesão com perda de tempo de trabalho
4 a 6	Falha apresenta incómodo e insatisfação	Lesão grave/incapacidade permanente
7 a 8	Falha tem efeito directo na operação	Uma morte
9 a 10	Falha com impacto real na segurança	Mais do que uma morte

Os índices de probabilidade de ocorrência estão contidos na Tabela 7, podendo ser atribuídos através da estimativa dessas probabilidades, obtidas pela análise de dados estatísticos referentes à ocorrência dos riscos.

Tabela 7 - Índices de probabilidade de ocorrência (Rodrigues, 2008)

Probabilidade de ocorrência (O)	
Factor	**Definição/probabilidade**
1	Não é provável que a falha ocorra (1 em 1 000 000)
2	Muito pouco provável que a falha ocorra (1 em 500 000)
3	Pouco provável que a falha ocorra (1 em 100 000)
4	Baixa probabilidade de falha (1 em 50 000)
5	Média probabilidade de falha (1 em 10 000)
6	Moderada probabilidade para a ocorrência da falha (1 em 5 000)
7	Considerável probabilidade para a ocorrência da falha (1 em 1 000)
8	Alta probabilidade para a ocorrência da falha (1 em 100)
9	Muito alta probabilidade para a ocorrência da falha (1 em 10)
10	Elevada probabilidade (quase certo) para a ocorrência da falha (1 em 2)

O grau de risco obtém-se através do produto directo dos 3 índices D, S, O, pela expressão 2, e a sua graduação, bem como a hierarquização das medidas a serem implementadas, é atribuída de acordo com a Tabela 8.

Tabela 8 - Grau de risco e medidas a tomar (Rodrigues, 2008)

Grau de risco		Grau de urgência das medidas
GR < 40	Baixo	Devem ser tomadas medidas de melhoria sem carácter de urgência
40 ≤ GR< 100	Moderado	Devem ser tomadas medidas logo que possível para se diminuir a probabilidade de ocorrer qualquer dano
100≤ GR <200	Elevado	Devem ser tomadas medidas urgentes para se eliminarem as causas
GR ≥ 200	Muito elevado	Requer acção imediata para se eliminarem as causas

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Enquadramento

O caso prático em estudo refere-se à construção do viaduto que faz a ligação ferroviária da linha do Norte ao Porto de Aveiro. Recorreu-se ao betão armado e pré-esforçado para a realização do tabuleiro, tendo este a forma de "U" e estando apoiado em pilares-estaca de forma cilíndrica. Para a realização do viaduto em questão, recorreu-se essencialmente a três técnicas de construção: o carro de avanço, a viga de lançamento superior e o cimbre ao solo.
Para se adquirir informação relativamente a estes processos construtivos, efectuou-se um estágio prático na referida obra, durante três semanas, durante o qual se consultaram os diferentes projectos e se acompanhou quer as equipas de produção, de fiscalização e de coordenação de segurança e saúde.
No âmbito deste trabalho efectuou-se a avaliação de riscos das actividades de construção do tabuleiro com recurso ao cimbre ao solo e com recurso à viga de lançamento.
Para se efectuar a avaliação de riscos nas operações de construção do tabuleiro utilizando o método do cimbre ao solo ou a viga de lançamento, procedeu-se à adaptação das grelhas de avaliação utilizadas pela FMEA, às quais se associou a graduação atribuída pelo método 1 e pelo método 2, referidos anteriormente, obtendo-se assim uma avaliação semi-quantitativa (FMECA).

3.2 Comparação de resultados

Após a análise da avaliação de riscos dos dois processos construtivos, pela aplicação do FMECA, com recurso à graduação atribuída pelo método 1 e pelo método 2, verificou-se que a construção com cimbre ao solo apresenta um maior número de riscos (101 riscos) comparado com a viga de lançamento (75 riscos), e que em ambos os processos há uma maior incidência de riscos de grau moderado.
Da comparação dos resultados obtidos pelo método 1 (Figura 1 e 2) verifica-se que os dois processos construtivos apresentam os mesmos 4 tipos de risco (muito elevado, elevado, moderado e baixo), apresentando percentagens de incidência muito semelhantes. O nível elevado de risco que as actividades de construção de viadutos comportam, é comprovado pelas percentagens relativas aos riscos de grau muito elevado (35% e 32%). É também possível verificar que na construção com recurso ao cimbre ao solo, os riscos elevados surgem com uma incidência de 7%, enquanto no processo construtivo com viga de lançamento os riscos de grau elevado surgem com uma incidência ligeiramente superior (11%). Em ambos os processos os riscos de grau moderado apresentam a mesma incidência (45%) e os riscos baixos surgem com uma incidência semelhante (de 13% e 12%).

Através da Figura 3, verifica-se que em 11% dos riscos analisados pode resultar mais do que uma morte, em 31% pelo menos uma morte, em 29% lesões graves e em 26% lesões com perda de tempo de trabalho. Dos restantes 3% dos riscos podem ocorrer lesões que impliquem recurso a primeiros socorros. Da análise da Figura 4, verifica-se que de 8% dos riscos analisados pode resultar mais do que uma morte, de 32% pelo menos uma morte, de 25% lesões graves e de

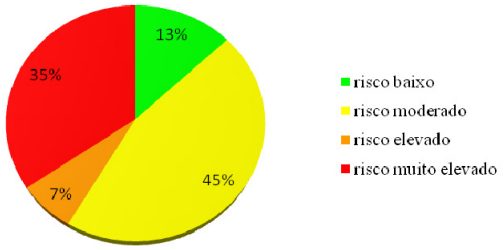


Figura 1 - Percentagens dos valores do grau de risco (cimbre ao solo – método 1)

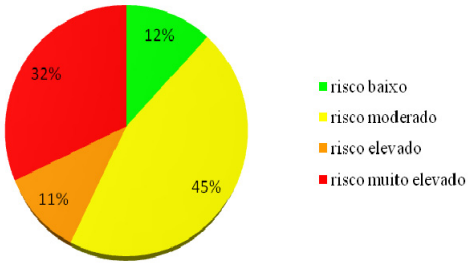


Figura 2 - Percentagens de valores do grau de risco obtido (viga de lançamento – método 1)

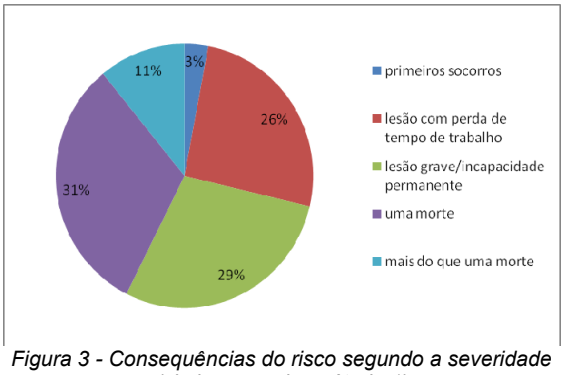


Figura 3 - Consequências do risco segundo a severidade (cimbre ao solo, método 1)

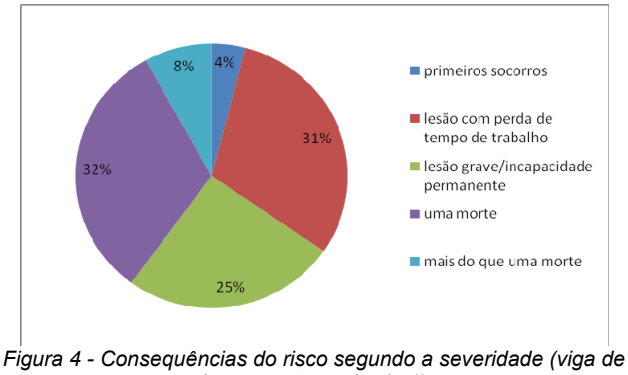


Figura 4 - Consequências do risco segundo a severidade (viga de lançamento - método 1)

31% lesões com perda de trabalho. Dos restantes 4% dos riscos podem ocorrer lesões que impliquem recurso a primeiros socorros. Estes resultados permitem perceber a gravidade das consequências dos riscos a que os trabalhadores estão expostos, na realização das tarefas analisadas na construção de viadutos, caso se materializem em acidentes.

Através dos resultados obtidos pela aplicação do método 2 verifica-se que na construção com recurso ao cimbre ao solo, os riscos elevados surgem com uma incidência de 45%, muito semelhante à do processo construtivo com viga de lançamento (46%). Em ambos os processos construtivos os riscos de grau moderado apresentam incidências próximas (20% e 19%) e os riscos baixos surgem com uma incidência de 3% e 4%, respectivamente.

A percentagem de riscos obtidos de grau muito elevado, risco elevado e risco moderado demonstram a importância de se investir na construção de viadutos em elevados níveis de segurança, evidenciando o papel activo que os intervenientes devem ter ao nível das acções a realizar pois, se ocorrerem falhas que levem a acidentes, a sua severidade é extremamente elevada. Assim, para as tarefas com risco moderado é fundamental implementar medidas de controlo segundo o planeamento definido, ou seja, para executar a tarefa, é fundamental planear e prevenir. Para as tarefas com risco elevado, os trabalhos não se deverão iniciar antes do risco ter sido reduzido e, quando os riscos corresponderem a trabalhos em curso deverão ser tomadas de imediato medidas de controlo que diminuam quer a probabilidade da ocorrência quer a severidade desta. Para os riscos que apresentam um grau de risco muito elevado, os trabalhos não deverão iniciar nem prosseguir até o risco ter sido eliminado ou reduzido. A redução do risco passará pela tomada de medidas que diminuam as probabilidades de ocorrência e minimizem a severidade, nomeadamente o planeamento detalhado da execução das tarefas, disponibilização de informação e aumento de acções de formação, aumento do controlo e fiscalização, etc.

A análise dos resultados obtidos pelos dois métodos de graduação utilizados na avaliação de riscos dos processos construtivos, permite verificar que através do método 1 e do método 2 se obtêm 4 níveis de grau de risco. Em ambos os processos construtivos pelo método 1 os riscos de grau moderado são predominantes, enquanto que, pelo método 2, predominam os riscos de grau elevado. Em ambos os métodos, as percentagens de riscos de grau muito elevado são semelhantes.

Desta análise conclui-se que pelo facto do método 2, contabilizar a eficiência das medidas de detecção do modo de falha, apresenta resultados que traduzem mais fidedignamente as condições de segurança com que se planeou a execução das tarefas. No entanto, como para se aplicar o método 2 se procedeu à estimativa das probabilidades através dos valores da sinistralidade laboral ocorrida no sector da construção em Portugal (Miguéis, 2010) e, como estes dados estatísticos não fornecem uma divisão pormenorizada do número de acidentes quanto às diferentes causas, os valores determinados para as probabilidades resultaram em apenas dois valores 8 e 9, o que condicionou o resultado obtido.

4. CONCLUSÕES

Dada a complexidade da construção de viadutos com recurso ao cimbre ao solo e à viga de lançamento e dos riscos associados a essas operações, procedeu-se ao desenvolvimento de matrizes de avaliação qualitativa de riscos aplicando a FMEA, à qual se associaram escalas de graduação do grau de risco.

Da avaliação de riscos efectuada, resultaram valores para os quatro graus de risco (risco muito elevado, risco elevado, risco moderado e risco baixo) cujas consequências são materializadas pela severidade que pode ocorrer para o(s) trabalhador(es). Essas consequências são tipificadas para cada um destes graus de risco, respectivamente, em: mais do que uma morte, uma morte, lesões graves/incapacidade permanente, lesões com perda de tempo de trabalho e primeiros socorros. Da avaliação de riscos efectuada, segundo o método 1, para os dois processos construtivos em análise, resultou uma predominância de riscos cujo grau é moderado e muito elevado, enquanto que, da avaliação de riscos efectuada segundo o método 2, resultou uma predominância de riscos cujo grau de risco é muito elevado e elevado. Os graus de risco obtidos pelos dois métodos de graduação, tendo em atenção as consequências em termos de severidade que deles podem advir, constituem instrumentos de apoio e reflexão, para que os intervenientes tomem opções que previnam/eliminem determinados modos de falha que possam vir a materializar-se em acidentes.

Na avaliação efectuada segundo o método 1, o factor severidade é o que condiciona a graduação do risco, enquanto que na avaliação efectuada segundo o método 2, pelo facto de se terem estimado os valores a atribuir à probabilidade da ocorrência, com base nos acidentes de trabalho ocorridos em Portugal no Sector da construção, o factor probabilidade da ocorrência condiciona a graduação obtida. Apesar de se ter pretendido diminuir o nível de subjectividade de que se reveste a atribuição de valores à probabilidade da ocorrência, a forma como foi possível estimar os respectivos valores, levou a que ficassem reduzidos a dois (8 e 9), levando a que o grau de risco se situe maioritariamente entre o valor elevado e muito elevado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Holt, A. St. J. (2000). Principles of Construction Safety. Blackwell Science, Southampton, England.

Miguéis, B. (2010). Aplicação do FMEA a sistemas de construção de viadutos. Tese apresentada para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil à Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

Rodrigues, M. F. (2008). Estado de Conservação de Edifícios de Habitação a Custos Controlados – Índice de Avaliação e Metodologia para a sua Obtenção. Tese apresentada para a obtenção do grau de doutor em Engenharia Civil pela Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

Rodrigues, M. F. & Teixeira, J. M. C. (2006). Segurança e Saúde nas Operações de Reabilitação de Edifícios, Actas do XXVIII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DA AISS SECÇÃO DA CONSTRUÇÃO SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - Aprendendo com o passado para desenvolver estratégias para o futuro. Março 22-24, Salvador, Brasil.

Roos, C. & Rosa, L. C. da (2008). Ferramenta FMEA: Estudo comparativo entre três métodos de Priorização, Actas do XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufactura sustentável. Outubro 13-16, Rio de Janeiro, Brasil.

Santos, M. A. S. dos (2008). Sugestão de Aplicação da Ferramenta F*MEA* - Análise de Modos e Efeitos de Falhas na Actividade de Revestimento de Fachada na Construção Civil. Trabalho de conclusão de curso, Faculdade de Engenharia Civil – PUCRS. Porto Alegre, Brasil.

Silva, S. R. C., Fonseca, M., Brito, J.(2006). Metodologia FMEA e sua Aplicação à Construção de Edifícios, Actas do Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção, QIC2006. LNEC, 21-24 Novembro. Lisboa, Portugal.

Stamatis, D.H. (2003). Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution. Second Edition. ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, USA.

Aplicação do FMECA a Sistemas de Estabilização e Reforço de Maciços em Túneis

Risk Assessment of Soil Stabilization and Reinforcement Systems in Tunnels - FMECA Application

Rodrigues, Fernanda[a]; Teixeira, Pedro[a]; Cardoso, Claudino[a]
[a] Departamento de Engenharia Civil. Universidade de Aveiro, mfrodrigues@ua.pt; pedroteixeira@ua.pt; claudino@ua.pt

RESUMO
O presente trabalho tem como principal objectivo a avaliação de riscos dos processos mais representativos de reforço e estabilização de maciços, na construção e/ou reabilitação de túneis, e a respectiva hierarquização quanto ao nível de risco. Os processos de estabilização analisados são: o betão projectado reforçado com fibras metálicas, as cambotas metálicas, as pregagens tipo ''Swellex'' e as pregagens activas com adição de calda. Para melhor interpretação dos conceitos relacionados com a temática, efectuou-se um desenvolvimento teórico, que permitiu estudar os vários métodos construtivos (escavação e estabilização) de túneis. De acordo com o objectivo do estudo, são analisadas as falhas potenciais destes processos de reforço e estabilização de maciços em túneis, procedendo-se à correspondente avaliação de riscos, tendo sido aplicado o método de Análise dos Modos de Falha, Efeitos e Criticidade – FMECA (Failure Mode and Effect and Criticality Analysis). No final procede-se à análise dos resultados obtidos e à hierarquização dos processos de estabilização estudados, tendo-se concluído que apresentam níveis de risco muito semelhantes entre si. No entanto, foi possível concluir que as estabilizações com recurso a pregagens Swellex e pregagens activas com injecção de calda são, de entre os quatro processos estudados, os que apresentam níveis de risco mais elevados, e a estabilização com recurso a betão projectado reforçado com fibras metálicas é o que apresenta níveis de risco menos elevados, considerando-se menos perigoso.
Palavras-chave: *Túneis, reforço e estabilização, avaliação de riscos, falhas, FMECA*

ABSTRACT
This paper study the most representative processes of soil reinforcement and stabilization, in the construction/rehabilitation of tunnels (projected concrete reinforced with metallic fibers; metallic crankshafts; Swellex bolts and active bolts with weld injection), analyzing its fails and proceeding to the consequent health and safety risks assessment. In order to better understand the related concepts with the subject, it was made a theoretical development that allowed studying the several constructive methods (drilling and stabilization) of tunnels. The risks assessment is based on the application of the Failure Mode, Effects and Criticality Analyses– FMECA. The results permitted to conclude that the studied processes present similar levels of risk, however, the stabilization method with resource to Swellex bolts presents higher levels of risk and it is, consequently, more dangerous, and the stabilization method with resource to projected concrete reinforced with metallic fibers presents inferior levels of risk, being therefore considered less dangerous.
Keywords*: Tunnels, soil reinforcement and stabilization, risk assessment, fails, FMECA*

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

A evolução tecnológica permite hoje, ultrapassar barreiras naturais, executando obras em melhores condições de trabalho e, consequentemente, com níveis mais elevados de segurança estrutural e ocupacional, minimizando a probabilidade de ocorrência de falhas e dos consequentes efeitos. A elevada complexidade das operações de estabilização de maciços em túneis e a garantia da segurança e saúde de todos os intervenientes, diminuindo os riscos associados ao desempenho das tarefas, determina que se proceda à avaliação de riscos dos processos aplicados. No desenvolvimento deste trabalho procedeu-se à análise das falhas prováveis e dos riscos associados a processos de reforço e estabilização de maciços na construção/reabilitação de túneis, tendo-se aplicado o método de Análise dos Modos de Falha, Efeitos e Criticidade - FMECA, que permite a análise da criticidade de acordo com o risco potencial obtido através do Índice de Risco - IR.

Este estudo teve por objectivo a avaliação de riscos, com aplicação do FMECA, aos métodos mais representativos de reforço e estabilização de maciços, na construção e/ou reabilitação de túneis. Os métodos estudados foram o betão projectado (reforçado com fibras metálicas), as cambotas metálicas, as pregagens tipo Swellex e as pregagens activas (com injecção de calda). A escolha destes métodos deve-se ao facto de se ter acompanhado as obras de reforço de potência das barragens de exploração hidroeléctrica de Bemposta II e Picote II, dando ao estudo um carácter aplicado.

As avaliações de riscos permitem, quer ao nível técnico, quer ao nível organizacional, eliminar ou minimizar na origem as possíveis falhas que podem ocorrer ao longo de toda a execução dos trabalhos e que podem resultar em acidentes ou incidentes.

1.2. Métodos de reforço e estabilização de túneis

1.2.1. Betão projectado reforçado com fibras metálicas

O betão projectado, é aplicado com a função de cintagem ou de revestimento, tendo como principais objectivos, regularizar e impermeabilizar os contornos das cavidades criadas e suportar os pequenos detritos que possam ainda encontra-se soltos após o escombramento estar finalizado. Este método de sustentação permite assim uma maior segurança para os trabalhadores (Guerreiro, 2000). O betão projectado reforçado com fibras metálicas é composto por cimento, agregados, água, fibras metálicas e plastificantes e é pulverizado através de um bico de ar comprimido sobre a superfície a tratar. As fibras de aço incorporadas no betão, criam uma armadura tridimensional que aumenta significativamente a resistência mecânica pós-fissuração da matriz de betão, existindo o método dry *mix*, no qual é adicionado água durante a projecção do betão e o método *wet mix*, no qual é acrescentada água à mistura antes da projecção concreta do betão (Maccaferri, 2008).

1.2.2. Cambotas metálicas

A entivação por cambotas metálicas como por exemplo perfis com secções H, U entre outros, é utilizada em solos e rochas muito fracturadas. Este sistema apresenta como vantagens, nomeadamente: excelente resistência mecânica aos esforços de tracção e de compressão, resistência a elevados momentos de flexão, possuir elevado módulo de elasticidade e ductilidade, ser de fácil fabrico e modelação, apresentar homogeneidade e ser de fácil controlo de qualidade e modo de actuação no terreno. As desvantagens destes elementos prendem-se com os custos associados, agravados pelos necessários tratamentos anti-corrosão (Bastos, 1998).

1.2.3. Pregagens

As pregagens têm por função suportar blocos instáveis, em locais pontuais, sendo assim aplicadas em maciços autosustentados, em que existam instabilidades apenas em blocos isolados (Bastos, 1998).

O método de pregagem consiste num sistema pontual de sustentação, que trabalha por atrito através do contacto contínuo com as paredes do furo. O recurso frequente a este método prende-se com o facto de poderem ser utilizadas em qualquer tipo de geometria de escavação, a sua aplicação ser através de métodos simples e com recurso a mecanização total, apresentarem um bom custo-benefício (custo relativamente ao efeito estabilizante), ser possível a sua aplicação combinada com outros sistemas de suporte e a respectiva frequência de aplicação poder ser variável de acordo com o tipo de rocha.

Relativamente às pregagens expansivas tipo Swellex, funcionam através de atrito na parede do furo, sendo constituídas por um tubo no qual é aplicada água sob pressão para produzir a expansão do tubo. Durante o processo de expansão, a Swellex comprime a rocha em torno do orifício, e adapta-se de forma a encaixar-se nas irregularidades da mesma de forma a suster o bloco instável (Li e Håkansson, 1999).

Na aplicação de pregagens activas com calda, após conclusão do furo e da sua adequada limpeza, é introduzido o varão de aço previsto no projecto de execução, incluindo os respectivos tubos para a injecção da calda. Após a obtenção da presa necessária nas diversas pregagens, por "cura" da calda de cimento, executa-se o pré-esforço.

2. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

O FMEA – método de análise de falhas e efeitos, foi implementado em Novembro de 1949, pelas Forças Armadas dos Estados Unidos da América, no processo militar MIL-P-1629, para classificar as falhas, de acordo com o impacto que as mesmas teriam nas diversas missões e na segurança dos militares e equipamentos (FMEA, 2009).

Segundo a CNPGB (2005:8) "*O FMEA é um método de análise de riscos qualitativo, que pode ser adaptado para a realização de análises semi-quantitativas – designando-se então por FMECA (análise dos modos de falha, dos seus efeitos e severidade) – através da aplicação de escalas de probabilidade de ocorrência das falhas e de gravidade dos seus efeitos. Permite assim caracterizar a importância no funcionamento do sistema de cada um dos modos de falha, o impacto que estes têm sobre a sua fiabilidade e a dimensão das respectivas consequências*." Assim, o FMECA = FMEA + C onde,

C = IR = (Probabilidade de Ocorrência) x (Probabilidade de Detecção) x (Gravidade). O símbolo C na sigla FMECA indica que, além da análise do modo de falha FMEA, é feita uma análise de criticidade do mesmo, através da aplicação de escalas de probabilidade de ocorrência das falhas, probabilidade de detecção das mesmas e da gravidade dos seus efeitos.

Verificou-se durante o desenvolvimento do caso de estudo, que a aplicação directa do FMECA não era a mais apropriada. Um dos problemas surgidos na sua aplicação deveu-se às escalas relativas à probabilidade de ocorrência (O) e detecção (D), se basearem em valores probabilísticos. No caso em análise não existem estudos

probabilísticos relativos a processos construtivos, dos quais se possam retirar os valores relativos às probabilidades de ocorrência, bem como à fiabilidade dos sistemas de detecção de falhas, necessários para aplicação das escalas de detecção (D), ocorrência (O) e gravidade (G). Concluiu-se assim, ser necessário recorrer-se a escalas modificadas, para se conseguirem aplicar ao caso de estudo. Efectuou-se então a aplicação do FMECA recorrendo-se à utilização apenas de escalas de gravidade (G) e de probabilidade de ocorrência (O), passando o índice de risco a definir-se através da associação deste dois dígitos (GO). Esta referência do risco permite a construção de um quadro de criticidade (Tabela 1), no qual a gravidade (Tabela 2) se encontra representada em abcissa e a probabilidade de ocorrência (Tabela 3) nas ordenadas.
A escala de índice de risco varia num espectro de valores de 11 (correspondente ao risco mínimo) a 66 (correspondente ao risco máximo). A escala de gravidade e a de probabilidade de ocorrência estabelecem seis níveis de classificação, numerados de 1 a 6, por ordem crescente de gravidade do risco e de probabilidade de ocorrência.

Tabela 1 - Escala de índice de risco (Adaptado de Lluna (1997: 216) e de Roxo, (2003:200))

Probabilidade de ocorrência ↑ / Gravidade →					
16	26	36	46	56	66
15	25	35	45	55	65
14	24	34	44	54	64
13	23	33	43	53	63
12	22	32	42	52	62
11	21	31	41	51	61

Zona de risco médio-baixo

Zona de risco elevado

Zonas de risco muito elevado

Tabela 2 - Escala de gravidade (Adaptado de Lluna, (1997) e de Roxo, (2003:195 a 200))

Escala de gravidade (G)	
Danos muito superficiais que levam à interrupção do trabalho por um intervalo de tempo inferior a um dia de trabalho	**1**
Danos superficiais, cortes, entalamento, irritação dos olhos, dor de cabeça, incomodidade e todas as restantes situações que são passíveis de causar lesões que levem à ausência do trabalhador por um período superior a 1 dia e inferior a 3 dias de trabalho (excluindo o dia do acidente)	**2**
Fracturas menores, dermatoses, transtornos músculo-esqueléticos, incapacidades temporárias. Lesões estas que levam à ausência do trabalhador por um período superior a 3 dias de trabalho (excluindo o dia do acidente)	**3**
Lesões graves, que provoquem lesões e incapacidades permanentes Lesões estas que levam à ausência do trabalhador por um período superior a 3 dias de trabalho (excluindo o dia do acidente).	**4**
Acidente mortal (um)	**5**
Mais do que uma morte	**6**

O FMEA deve sofrer uma revisão, sempre que existam (Fernandes, 2005):

- alterações nas condições de um sistema, produto, processo ou serviço;
- alterações que possam modificar a gravidade ou impacto da falha, ou que modifiquem a probabilidade da ocorrência de uma determinada causa de um modo de falha;
- informações que indiquem que a ocorrência é diferente da prevista no FMEA, ou quando existam modificações nos meios de prevenção desta causa;
- novas causas que é necessário incluir;
- modificações nos meios de detecção de uma determinada falha.

Tabela 3 - Escala de probabilidade de ocorrência (Adaptado de Lluna (1997); Roxo, (2003:195 a 200) e Rodrigues, (2008))

Escala de probabilidade de ocorrência (O)		
Muito improvável	Falha virtualmente impossível de ocorrer (1 num milhão)	**1**
Improvável	Falha muito pouco provável de ocorrer	**2**
Pouco provável	Falha pouco provável (ocasional) de acontecer mas é possível que ocorra	**3**
Provável	Falha perfeitamente possível que ocorra	**4**
Muito provável	Falha muito provável (quase certo) que ocorra	**5**
Certo	Falha que é certo que ocorra	**6**

No desenvolvimento deste trabalho foram elaboradas tabelas de avaliação de riscos, com base FMECA, aplicadas aos vários processos em estudo, permitindo assim sistematizar as possíveis falhas e riscos de cada um, de forma a chegar aos valores dos respectivos índices de risco. Com base nestes índices, foi possível analisar cada processo separadamente e da análise conjunta de todos, foi proposta a sua possível hierarquização relativamente à segurança.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

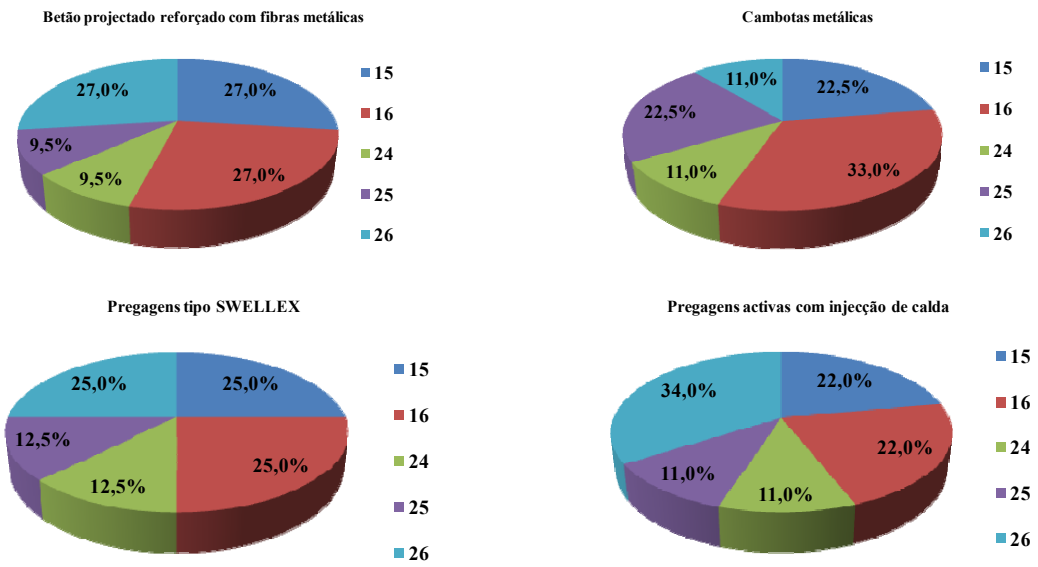
Em seguida são apresentados os resultados obtidos através da aplicação do FMECA, aos vários processos estudados, tendo-se para cada um elaborado os gráficos da Figura 1, onde se sintetizam os resultados do índice de risco, referente a cada método separadamente. Para uma melhor interpretação dos dados obtidos, na Figura 2 são indicadas as percentagens do nível de risco, referentes a cada zona de risco. Na Figura 3 apresentam-se os mesmos resultados, nos quais se efectuou o somatório dos valores correspondentes às zonas de risco elevado e muito elevado e às zonas de risco médio e baixo.

Através da análise da Figura 1- a), verifica-se para os métodos com recurso a betão projectado, pregagens swellex e pregagens activas com injecção de calda, grande percentagem de valores atribuídos à zona de risco médio-baixo relativos aos valores 15, 16 e 26. Estes valores correspondem a classificações de gravidade “danos muito superficiais ou superficiais’’ e classificações de probabilidade de ocorrência “muito provável e certo”. Estes danos advêm de acidentes de ocorrência frequente mas de baixa gravidade, admitindo-se as falhas que estão na sua origem como aceitáveis. No entanto, devem manter-se as acções preventivas e a eficácia das medidas de controlo, recorrendo a verificações permanentes.

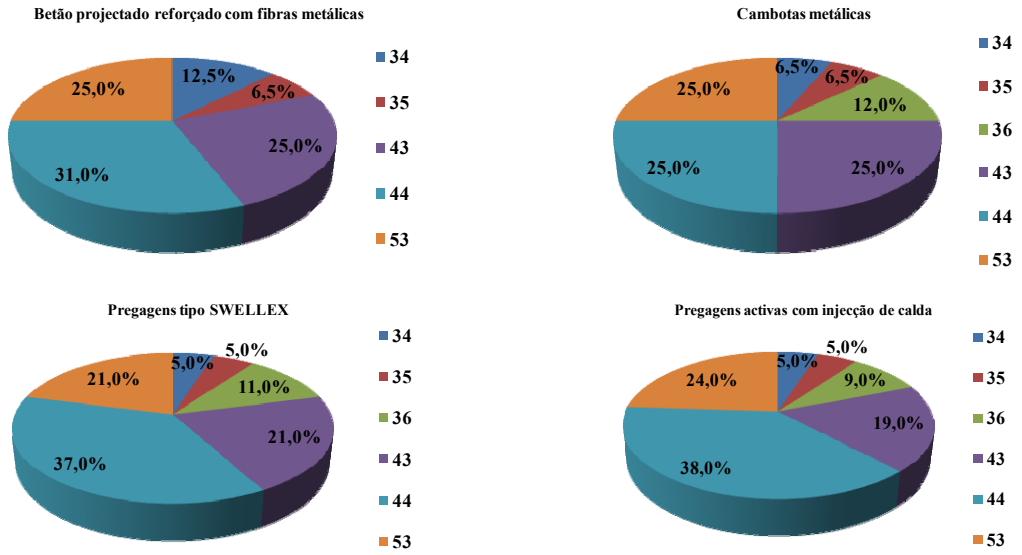
Da Figura 1- b), verifica-se em qualquer um dos métodos estudados, grande percentagem de valores atribuídos à zona de risco elevado relativos aos valores 43, 44 e 53. Estes valores correspondem a classificações de gravidade “lesões graves e acidente mortal’’ e classificações de probabilidade de ocorrência “pouco provável e provável”. Estes danos implicam elevados índices de absentismo e consequentemente baixa produtividade. As falhas que levam a estas ocorrências devem ser reduzidas quer ao nível da probabilidade quer ao nível da gravidade, devendo ser implementadas medidas para reduzir o risco, num período determinado.

Da Figura 1- c), verifica-se em qualquer um dos métodos estudados, grande percentagem de valores atribuídos à zona de risco muito elevado relativos aos valores 54 e 62. Estes valores correspondem a classificações de gravidade “um ou mais acidentes mortais’’ e classificações de probabilidade de ocorrência “improvável e provável”. Estes danos são considerados intoleráveis e as falhas que originam estas ocorrências devem ser totalmente eliminadas e não se devem iniciar ou continuar os trabalhos enquanto não se tenha reduzido o nível de risco.

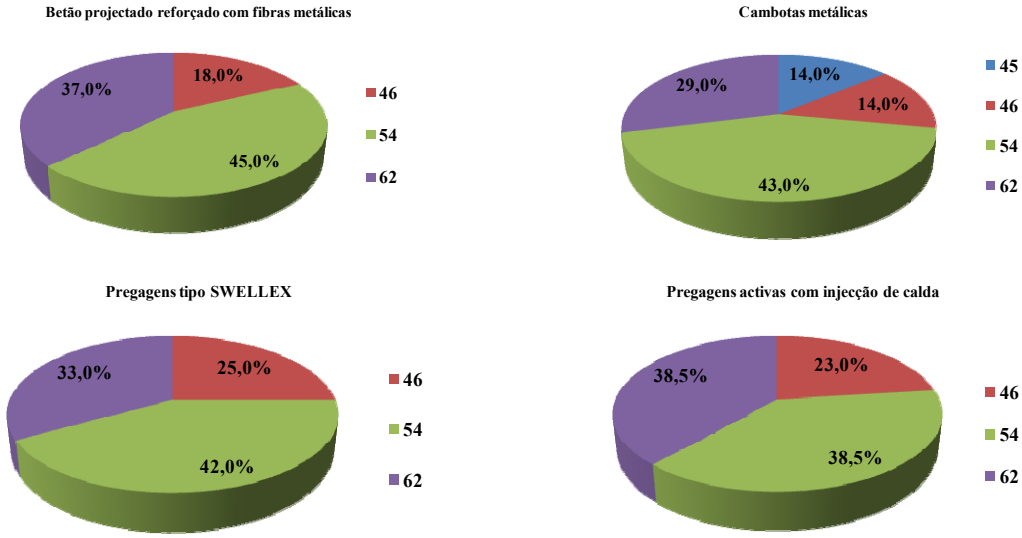
Através da análise do gráfico da Figura 2, verifica-se que os valores obtidos para os vários métodos são muito semelhantes entre si, apresentando uma grande incidência de valores na zona de risco elevado e uma percentagem muito significativa de valores na zona de risco muito elevado. Esta semelhança de valores deve-se ao facto de que os vários métodos apresentam tarefas semelhantes entre si, o que leva à atribuição de classificações semelhantes. O método com recurso a cambotas metálicas revela ser o que apresenta maior percentagem de valores na zona de risco muito elevado, o que o torna bastante perigoso. A semelhança de resultados obtidos dificultou a hierarquização dos vários processos, pelo que, para contornar essa situação, foi construído o gráfico da Figura 3, que indica as percentagens de valores referentes à zona de risco médio-baixo e ao somatório dos valores referentes às zonas de risco elevado e muito elevado, para os processos estudados.



a) Valores referentes à zona de risco médio-baixo



b) Valores referentes à zona de risco elevado



c) Valores referentes à zona de risco muito elevado

Figura 1 - Percentagens de cada um dos valores atribuídos nas tabelas de FMECA referentes a cada zona de risco para cada método de estabilização de maciços em túneis.

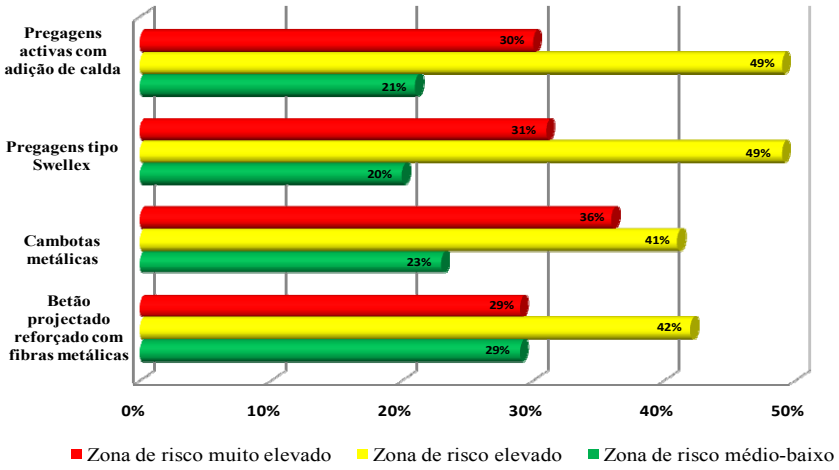


Figura 2 - Percentagens de valores referentes a cada zona de risco, atribuídos a métodos de estabilização e reforço de maciços em túneis.

Da análise do gráfico da Figura 3 verifica-se que os métodos de estabilização relativos às pregagens são os que apresentam maior percentagem de valores na zona de risco elevado e muito elevado (79% e 80%), podendo considerar-se, entre os quatro métodos analisados, os mais perigosos. Pelo contrário o método de estabilização com recurso a betão projectado reforçado com fibras metálicas (com 71%) pode ser considerado o menos perigoso.

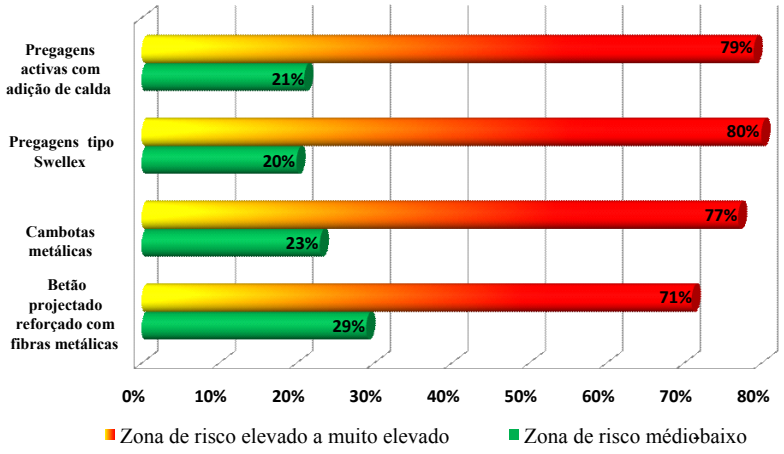


Figura 3 - Percentagens de valores referentes à zona de risco médio-baixo e ao somatório dos valores referentes às zonas de risco elevado e muito elevado, para métodos de estabilização e reforço de maciços em túneis.

4. CONCLUSÕES

As avaliações de risco efectuadas aos processos de reforço e estabilização de maciços em túneis, permitiram recolher e sistematizar informação de conhecimento diversificado, oferecendo uma ferramenta útil, de apoio aos técnicos intervenientes nestas operações, no âmbito da identificação de perigos, avaliação de riscos e consequente adopção de medidas que os minimizem, na impossibilidade de os eliminarem.

Para obter algum consenso e ''validação'' relativamente aos resultados obtidos, foi solicitado a técnicos com experiência nas matérias em estudo, para que se pronunciassem sobre as tabelas de graduação aplicadas no FMECA, e que procedessem à avaliação de riscos das operações estudadas com a metodologia aplicada. Através deste teste da metodologia foi possível verificar que o método de análise de falhas FMECA apresenta um elevado grau de subjectividade pois, as classificações dos riscos podem variar de avaliador para avaliador consoante o seu grau de experiência e de profundidade de conhecimento da área em estudo, bem como o seu conhecimento relativamente ao método de avaliação de risco a aplicar. No entanto, a aplicação deste método revela-se de grande importância devido ao grau de pormenor de que se reveste a análise do processo, respectivos modos de falha e efeitos e dos riscos associados.

Após a análise detalhada dos valores obtidos, conclui-se que a cada processo está associada uma grande incidência de valores de índice de risco em zona de risco elevado. No entanto, pode verificar-se que a zona de risco muito elevado representa em todos os métodos uma percentagem muito significativa dos valores de índice de risco (30% ou superior), o que os torna inaceitáveis.

A hierarquização dos processos foi dificultada pela semelhança dos modos de falha existentes entre eles e consequente semelhança dos níveis de risco atribuídos. Contudo, após uma análise global dos resultados, verificou-se que quando se procede ao somatório dos valores percentuais dos índices de risco referentes às zonas de risco elevado e muito elevado, é possível efectuar-se uma hierarquização dos vários processos, tendo-se concluído que os de estabilização com recurso a pregagens são de entre os quatro estudados, os que apresentam níveis de risco mais elevados (79% e 80%), sendo por consequência os mais perigosos, e o de estabilização com recurso a betão projectado reforçado com fibras metálicas é o que apresenta níveis de risco menos elevados (71%), considerando-se menos perigoso.

Com este trabalho conclui-se que a execução de um túnel é um desafio complexo no campo da engenharia, sendo que, no reforço e estabilização dos respectivos maciços, estão associadas operações que aplicam diversas tecnologias com níveis de risco elevados. Associada à complexidade e diversidade das operações que este tipo de obra engloba, a garantia de elevados níveis de segurança é prioritária.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bastos, M. (1998). A geotecnia na concepção, projecto e execução de túneis em maciços rochosos. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Georrecursos – Área de Geotecnia. Universidade técnica de Liaboa. Instituto Superior Técnico.

CNPGB (2005). Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens. Grupo de trabalho de análise de riscos em barragens. 1º Relatório de progresso, Janeiro de 2005.

Fernandes, J.(2005). Proposição de Abordagem Integrada de Métodos da Qualidade Baseada no FMEA. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção e Sistemas. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil.

FMEA (2009). Consultado em Maio de 2009 em http://en.wikipedia.org/wiki/Failure_mode_and_effects_analysis#cite_ref-MIL-P-1629_1-0

Guerreiro, H. J. P. (2000). Exploração subterrânea de mármores, Aspectos geotécnicos. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Georrecursos – Área de Geotecnia. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

Li, C. & Håkansson, U. (1999). Rock Support and Reinforcement Practice in Mining, Performance of the Swellex bolt in hard and soft rocks. Luleå University of Technology. Sweden. Jacobson & Widmark AB. Sweden.

Lluna, G. (1997). Sistema de Gestión de Riesgos Laborales e Industriales. Editorial MAPFRE. S.A. Madrid.

Maccaferri (2008). Consultado em Outubro de 2008 em http://www.maccaferri-usa.com/Tunnels.aspx.

Rodrigues, M. F. (2008). Estado de Conservação de Edifícios de Habitação a Custos Controlados – Índice de Avaliação e Metodologia para a sua Obtenção. Tese para a obtenção do grau de doutoramento. Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

Roxo, M. (2003). Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos. Livraria Almedina.

Importance of risk acceptance criteria in the decision making process – a review

Rodrigues, M.A.[a,b], Arezes, P.[b], Leão, C.P.[b]
[a] Research Centre on Health and Environment, School of Allied Health Technology, Porto Polytechnic Institute, Vila Nova de Gaia, email: matilde.rodrigues@eu.ipp.pt
[b] Department of Production and Systems, Engineering School, University of Minho, Guimarães, e-mail: parezes@dps.uminho.pt; cpl@dps.uminho.pt

Abstract
The risk acceptance is a problematic issue associated with risk assessment in occupational environments. It is essential that the organizations define how the occupational risk can be minimized in order to obtain an acceptable level, being the definition of the acceptance criteria fundamental. Considering the scarcity of previous work concerning the current criteria used by the organizations, this paper aims to discuss the occupational risk acceptability problematic through a literature review. This work shows that the risk acceptability can be defined as the accepted risk level for a specific dangerous situation. Considering that the risk decision is influenced by several variables and that companies define their own acceptance criteria, these can vary considerably between companies. Previous studies shown that, the application of different criteria to the same risk situation can lead to different decisions about risk. Therefore, some authors have advocated for the government intervention in the criteria formulation, through the publication of specific legislation. Currently, different sciences have defined distinct criteria. According to Health and Safety Executive, the criteria used by the regulators in the health, safety and environment areas can be classified in three "pure" criteria: equity-based, utility-based and technology-based. Among the presented criteria, the first two have been often considered. These criteria are frequently presented in terms of limits and, typically, they express the probability and the consequences of a dangerous event. The acceptance criteria shall be based on a measure of the risk of occupational accidents. Currently, there are several risk measures available, so, it is important to choose the most appropriate. This paper tries to address the importance of the definition of acceptance criteria, considering that, its inadequate definition and use, may promote an incorrect decision about occupational risk. Therefore, it seems to be important to study which criteria the organizations consider the most appropriate according to their specific needs.
Keywords: Risk, Acceptability, Criteria, Assessment, Occupational.

1. INTRODUCTION

In occupational settings, the risk assessment is an essential process for an effective risk prevention. It is used to verify the risk acceptance and to decide on the need for risk reducing measures. However, a problematic question is associated with it, i.e., "what should be the risk acceptance decision?".

The issue of acceptable risk has been discussed extensively, particularly with regard to major hazards. However, regarding workplace hazards, this discussion is still scarce. The basis for the risk acceptability is the acceptance criteria. Currently, there is a lack of legislation that regulates the acceptance criteria to be used in this area. Therefore, it is essential that organizations define how the risk should be minimized in order to obtain an acceptable level, being the acceptance criteria definition indispensable to any risk management policy and/or strategy. However, given the lack of guidelines, it is important to understand what criteria can be addressed and how can acceptance limits be defined.

Considering the scarcity of previous work concerning the present criteria used by the organizations in occupational safety, this paper aims to discuss the risk acceptability problematic through a literature review. Accordingly, an analysis on the acceptability concept and on the acceptance criteria that can be applied in the decision making process about the accident risk, was carried out. The paper is organised in 4 sections. After the Introduction, the acceptability concept is explored in Section 2. Then, in Section 3 a brief summary of the risk acceptance criteria and its principles are presented. Finally, in Section 4, some conclusions are presented.

2. THE IMPORTANCE OF RISK ACCEPTABILITY

Almost all industrial activities involve some kind of risk. The ideal situation is to eliminate it, however, it must been recognized that the "zero" risk level is usually unattainable (Manuele & Maion, 2002; Hartford, 2009). Therefore, it is essential that organizations define how the risk should be minimized in order to obtain an acceptable level.

2.1. Acceptability concept

In what regards the risk acceptability concept, Manuele & Maion (2002) reported that, although the term is frequently used in several guidelines, yet a substantial percentage of Safety, Health and Environment (SHE) responsibilities are hesitant to adopt it. This situation is related, according to the authors, to risk features and to risk assessment uncertainty. Associated with this situation, and the complexity of this matter, we are faced with the absence of a precise definition of risk acceptability. Manuele (2003) refers that a universally applicable definition in all situations cannot be attained, unless in general terms. In this context, Manuele & Maion (2002) conclude that: "Risk acceptance is the deliberate decision to assume a risk that is low enough with respect to the probability of a hazard-related incident or exposure occurring and the severity of harm or damage that may result, and which is considered tolerable in a given situation". So, considering the variability of occupational situations, the risk acceptability concept also results in great variations. In this context, and in other words, it is possible to define risk acceptability as the accepted risk level for a specific dangerous situation. So, the decision about risk allows classify the risk as being acceptable or inacceptable.

However, this terminology, in terms of acceptance, is not always used. Several authors use the term risk tolerability as a synonym for risk acceptability. According to Manuele (2003), "the terms acceptable risk and

tolerable risk should be considered synonyms rather than as having distinct and different meanings". Author mentioned that sometimes the term minimum risk is used incorrectly, as a substitute for risk acceptability, because both terms have different meanings. The Health and Safety Executive - HSE - adopted a different approach by making a distinction between the two terms, tolerability and acceptability. HSE proposes the Tolerability of Risk framework (TOR) (HSE, 2001), which is presented as an overall framework for decision taking, defining three regions for risk decision: unacceptable, tolerable or broadly acceptable. In this approach, tolerable has a distinct meaning of acceptable. Tolerable "refers instead to a willingness by society as a whole to live with a risk so as to secure certain benefits in the confidence that the risk is one that is worth taking and that it is being properly controlled" (HSE, 2001). In the present paper, the terms acceptability and tolerability will be used as synonyms, except when referring to the TOR framework.

2.2. Complexity of this subject

Risk acceptability is considered to be a complex matter, discussed by several authors over the past decades. This concept is associated with a variability of factors that can influence it. Thus, the decisions about the acceptance or rejection of a particular risk are not always made in an "objective" way, because they can contain emotions (Roeser, 2006), as well can be influenced by numerous factors such as public and personal attitudes, socio-cultural conditions, trust and perceptions (Aven & Kristensen, 2005; Roeser, 2006; Bronfman *et al*., 2009). This situation can lead to several discrepancies in the acceptance criteria used among the different organizations, leading to different decisions about risk. Thus, it has been argued that the limitation of risks and the setting of risk criteria is a political question, regulated by the State (Seiler, 2002; Hartford, 2009; Vinnem, 2010). This regulation have, according Flüeler & Seiler (2003), determine maximum acceptable risk levels, accommodate heterogeneous risks applying comparable and consistent criteria, and acknowledge that risks can never be completely eliminated but only optimised.

3. CRITERIA FOR RISK ACCEPTABILITY

The acceptance criteria definition is essential to the risk acceptability. These criteria are seen as principles on which we assess risk acceptability (Regulamento nº 352/2009). So, these criteria are a term of reference by which the risk is compared, often presented in terms of risk limits, being the basis for assessment on the need for risk reducing measures. The acceptance criteria shall be based on the probability and the consequences of a hazardous event, as well as take into account the regulatory requirements, norms and the company's own experiences and value systems (KjellCn & Sklet, 1995).

The acceptance criteria may be qualitative or quantitative. The qualitative criteria are based on generic principles. The quantitative acceptance criteria are based on risk measures (metrics) and are the most discussed for the decision making. Therefore, KjellCn & Sklet (1995) add that, the kind of criteria to be used will depend on the availability of risk analysis methods and databases on accidents (see section 3.2).

These criteria should be defined before the analysis itself (Aven & Kristensen, 2005). For this, it is important to establish a guideline. As previously mentioned, some authors argue that these criteria should be regulated. In Europe, there are several legislations that propose the use of risk acceptance criteria for risk assessment in distinct areas. One of the most referred recommendations was the previously reported TOR framework, proposed by HSE in United Kingdom (UK). This framework was introduced in the report of tolerability of risk from nuclear station (HSE, 1992) and later adapted for general applications (HSE, 2001). This approach aims at defining the criteria, specified the safety goals, but not the means of achieving it. The TOR framework presents as an important process for risks decision taking and has served as the basis for safety policies in worldwide (see e.g. Marsden *et al*., 2007). However, in other countries, such as The Netherlands, the approach is more prescriptive, because, the legislation defines a maximum level of risk (Vinnem 2010). The criteria listed in the bibliography are usually associated with major hazards (frequently related with multiple fatalities), being the hazards related with workplace often neglected. Thus, Cameron & Raman (2005) refer that: "In the safety area, risk measures and targets have been well established for public risk from major hazard facilities and set in a regulatory framework, but no legislative target has been set for major risks to employees at the workplace". In Portugal there is no tradition for the authorities to formulate risk acceptance criteria for occupational safety, except some generic recommendations. Accordingly, there is no kind of guideline or recommendation to assist companies in the definition of quantitative risk acceptance criteria. All the companies are responsible for the formulation of their own acceptance criteria, as well as their acceptance limits, prior to the execution of the risk evaluation, being its acceptability or not, the basis for prevention decisions (KjellCn & Sklet, 1995; Vinnem, 2010). This situation may lead to differences in criteria used by companies. In this context, Vinnem (2010), reporting a case study in an LNG plant, found differences in the results related to decision due to the used criteria. In this study were used criteria defined by the company and alternative criteria proposed by other organizations (Duck and NATO criteria). With the criteria defined by company, the risk was below the acceptance limits, whereas with the alternative risk acceptance criteria the risk results are close to, and sometimes slightly above, the acceptance limits. These results were related to the fact that the alternative criteria do include risk aversion and the company criteria do not. This shows the importance of an orientation for acceptance criteria definition.

According to Seiler (2002), there should be a Risk Based Regulation (RBR) approach, where the same risk criterion would apply for all kinds of risk. The author also advocates that legislation must not only define an acceptable risk level but also should allow consider activities as appropriate if their risk is lower than the risk level and, the risk owner is free to define how to reach that level. As a result, he acclaims the laws harmonization, considering that by this way, the legislation would be more consistent because the same criteria would apply to all situations. Following this, Flüeler & Seiler (2003) analyzed the RBR application to nine risk areas, one of which was the occupational safety, and drawn general conclusions on the possibilities and limitations of implementing a risk-based approach. Amongst other things, they concluded that it is possible to determine, for comparable risks, homogeneous safety criteria. However, in what regards to occupational safety, the individual risk criterion can

only be applied collectively. This is certainly related to the diversity range of occupational risks and production processes, as well as to the risk analysis process constraints, which make hard to find the criteria's application to particular situations.

Although some authors advocate the acceptance criteria use, others recommend not using it. In relation to the latter approach, over the last years has been argued that there are some alternatives, being the principle "As Low As Reasonably Practicable" (ALARP) very emphasized. Aven & Vinnem (2005), argue that the introduction of pre-determined criteria may give a wrong focus, and beyond that, the tools used to check whether the criteria are met do not have, in general, a sufficient precision level. Therefore, and with the objective to contribute to this discussion on the adequacy of current criteria used in Norwegian offshore oil and gas industry, those authors present and discuss a structure for a risk analysis procedure without the use of risk acceptance criteria. The proposed structure consists on the definition of several alternatives addressing the attributes, which are analyzed based on their handicaps and benefits. This method considers that the best approach for the decision is the cost-effectiveness analysis, instead of the adoption of pre-determined risk acceptance criteria. To support the proposed structure, they are based on the principle ALARP, although they refer that the proposed methodology is not a direct application of this practice. Later on, Abrahamsen & Aven (2008) discuss and analyse the consistency of the use of risk acceptance criteria, namely the FAR value criterion, with the expected utility theory and the rank-dependent utility theory. This study reinforces the non use of risk acceptance criteria in risk management, advocating the use of other alternatives. Recently, Vinnem (2010) verified that the approach where the authorities specify acceptance limits appears to be more successful than the approaches where the formulation of these criteria is left to the companies. Author concludes that, for onshore enterprises, the risk acceptance criteria should be maintained and advocates its regulation.

With the lack of legislation defining the concrete acceptance criteria and acceptance levels for the main occupational risk factors, companies have adopted internal rules, which are a performance-based rather than prescriptive-based approach (Cameron & Raman, 2005). Thus, the values obtained for the risk levels are compared with criteria set previously by the organizations, or else, the risk acceptance criteria are based on criteria and limits pre-defined by the methodologies adopted for risk assessments. However, these methodologies adopted may not always be the most appropriate. Some methods of risk assessment are based on clear criteria, however others, as the semi-quantitative methods, often use unclear criteria (Marszal, 2001), putting into question their appropriateness.

Currently, different activity areas have set distinct criteria that result in risk levels or measures for determining the acceptability of a particular situation. For example, ergonomics, in relation to Manual Handling of Loads, often uses for development of their guidelines three criteria: biomechanical, physiological and psychophysical (Nussbaum & Lang, 2005). An example of this situation is the NIOSH'91 equation (Waters, Anderson, & Garg, 1994).

3.1. Principles for risk acceptance criteria

For defining the acceptable risk level we must consider the principles and the different risk measures applied to the situation (KjellCn & Sklet, 1995; HSE, 2001).

According to HSE (2001), the criteria used by regulators in the health, safety and environment can be in generally classified into three "pure" criteria:

- Equity-based criterion, which is based on the premise that all individuals have unconditional rights to certain levels of protection. This criterion often converts into fixing a limit to represent the maximum level of risk above which no individual can be exposed;
- Utility-based criterion, which applies to the comparison between cost and benefits of the prevent measures;
- Technology-based criterion, which reflects the idea that a satisfactory level of risk prevention is attained when 'state of the art' control measures are employed.

Some critics about these criteria applicability have emerged and are discussed by HSE itself (HSE, 2001). In relation to equity-based criterion is argued that it may often require to consider the worst-case scenario, where decisions tend to overestimate risks. With regard to the utility-based criterion is argued that it tends to ignore ethical and other considerations than just achieving cost-benefit analysis and that it also do not impose an upper bound on risk. On the other hand, the technology-based criterion tends to ignore the balance between costs and benefits. In spite of that, the HSE (2001) supported himself on these three criteria in TOR framework, establishing three regions of risk separated by two risk limits (Figure 1): equity-based criterion for risks falling in the unacceptable region, utility-based criterion for risks falling in the acceptable and tolerable region and technology-based criterion complement the other criteria in all three regions. However, HSE refer that the factors and processes that ultimately decide whether a risk is unacceptable, tolerable or acceptable are dynamic and sometimes governed by particular circumstances, time and environment where the activity originated the risk. Thus, the acceptability of risk presents contextual and not absolute (Pöyhönen, 2000).

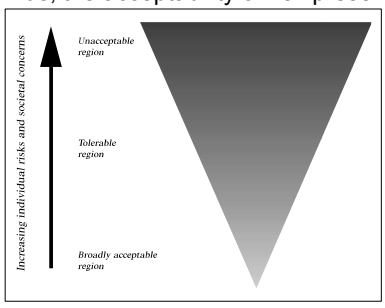


Figure 1 - HSE framework for the tolerability of risk (HSE, 2001)

Among the three "pure" criteria, the first two have been often seen in differently approaches. Flüeler & Seiler (2003) propose two criteria for determining protection goals. The first corresponds to an absolute individual fatal risk, which presents as a risk threshold above which no individual may be exposed, presenting itself as a criterion that takes into account the equity (equity-based criterion). The second is the marginal cost criterion (cost-effectiveness criterion), which limits the collective risk and allocates resources in an economic optimum. This last criterion specifies whether and to what extent, a risk should be reduced below the risk threshold and it is only applied after the individual risk limit is respected. It is however important to note that the authors distinguish between cost-effectiveness and cost-benefit criteria. Based on these two criteria, the authors suggest that the risks limitation can follows two rules:

"Rule 1: The individual fatal risk resulting from a risk source and laid upon the most exposed individual has an upper limit of 10^{-x} per year.
Rule 2: In addition, the risk is to be reduced in so far as the costs of the risk minimising measures are lower than y monetary units per reduced risk unit."

They claim therefore that, in theory, the protection goals could be determined by the definition of x and y values. They found a good practicability of both criteria in some areas, as military explosives and civil explosives. However, for occupational risk, the authors found a good practicability of individual risk limit criterion when collectively applied and a bad practicability of marginal cost criterion, considering the cost and effectiveness of measures difficult to assess.
Beside these criteria, others more specific have been proposed for several areas, which can be noteworthy when applied to occupational safety. An example is presented by Hartford (2009), citing Vrijling *et al*. (2004), in relation to infrastructures. They referred four classes of risk criteria: criteria based on risk-cost-benefit measures; criteria based on past performance or revealed preferences; criteria based on expressed preferences and criteria based on natural standards. The first criteria are a utility-based criteria and the last is specific for this area. So, only the other two criteria may represent some new interest for occupational hazards application. Indeed, the past performance may be an important criterion, because it allows us to obtain information about the accidents and their final consequences. The expressed preferences may be associated with the variables of risk acceptability, as the risk perceptions, as well the benefits perceptions, so discussed in this area (see e.g. Bronfman *et al*., 2009).
Portuguese legislation also presents some acceptance criteria applied to other areas. For example, the Portuguese railway safety regulation presents three criteria that can be applied: implementation of code practice; comparison with similar systems and an explicit risk estimate (Regulamento nº 352/2009). This Portuguese legislation is a good example, because it explains the acceptance criteria that can be applied and how it should be employed, and it includes both criteria types, qualitative and quantitative. The two first are qualitative criteria and are the first to be applied. The last are the quantitative criteria, which must be applied only when the other two are not sufficient to consider the risk as acceptable. Regarding occupational accidents, Portuguese legislation does not indicate clear acceptance criteria that should be used. It only presents general recommendations. Examples of this are: All risks shall be avoided or, when this is impracticable, reduce their effects; Adapting to the state of the art (Lei nº 102/2009).

3.2. Measures of risk and acceptance criteria
Considering that the levels of risk are important to the risk decision and for make operational the acceptance criteria, and that the acceptance criteria shall be based on measures of the risk of occupational accidents (Kjellén & Skelet, 1995), the selection of proper measures is essential. In general, the proposed measures are associated with fatalities situations as the consequential endpoint (e.g. Vatn, 1998; Abrahamsen & Aven, 2008; Hartford, 2009). The measures vary between individual and societal risk.
In occupational environments, the non-fatal accidents are common. According to the Portuguese statistics in 2008 occurred in the manufacturing industries, 27 fatal accidents and 76157 non-fatal accidents (GEP, 2010). For that reason, measures associated with non-fatal accidents are very important in these environments.
The occupational acceptance criteria have been little discussed. However, in the mid-nineties, Kjellén & Skelet (1995) examined this issue. These authors discuss the application of risk analysis in conjunction with risk acceptance criteria based on measures of risk. According to the review conducted by those authors, the measures are based on the probability and consequences of accidents. Therefore, it is important that these criteria shall express the risk on the same scale. The authors describe different measures for probability, consequences and risk. Regarding probability, the measures are: the number of accidents per time period, probability of the occurrence of accidents per period of time and number of accidents per 10^6 working hours. In relation to consequences, the measures addressed are: last time injury, degree of disability, fatality and number of days of absence. Regarding risk, the measures presented are: Risk Matrix, Lost-Time Injury Frequency Rates, Disabling Injury Frequency Rate, Fatal Accident Rate (FAR) and probability of occurrence of occupational accidents per year. Abrahamsen & Aven (2008) transcribe an example of a risk acceptance criterion used in the offshore industry, based on FAR measure: ''The FAR value should be less than 10 for all personnel on the installation, where the FAR value is defined as the expected number of fatalities per 100 million exposed hours''.
For occupational accidents, FAR is not the most appropriate measure, however others risk metrics may have high interest. According to Kjellén & Skelet (1995), the acceptance criterion expressed as a Lost-Time Injury Frequency rate will be easily comprehensible to both the management and employees. The authors concluded that there isn't a single measure applied to all situations, depending on the selection of a combination of criteria for the different areas of application, has total risk and risk of activities.
The Risk Matrix is a commonly applied and popular risk estimation methodology (Woodruff, 2005). It is used as a graphical representation of risk, usually involving two variables: probability (or frequency) and consequence. Risk Matrix allows quantifying the magnitude of the risk factors and enables to rank the priorities for action. There are

currently several matrices available, but they differ among themselves, leading to different results. Some matrices are only qualitative, while others already involved quantitative variables. So, this measure allows formulating different acceptance criteria.

4. CONCLUSIONS

This paper discussed, by means of a literature review, the risk acceptability problematic. The importance of the definition of acceptance criteria was analysed. Its inadequate use, might promote an incorrect risk decision. Studies related with acceptance criteria about occupational hazards are scarce, contrary to what happens with other non-occupational major hazards. The current study also shows the lack of guidelines that define acceptance criteria for occupational accidents. Therefore, it seems that the responsibility for formulating these criteria falls into the companies. This situation, associated with the different measures that can be used and the variables that influence the risk acceptability, lead to a lack of a homogenization in relation to the measures and the criteria used by companies. This situation can conduct to different decisions about risk control and prevention.

Currently, there is a large discussion surrounding the importance of the acceptance criteria regulation. This discussion seems to show two different approaches. In one hand, in Aven & Kristensen (2005) and in Aven & Vinnem (2005) works, they argue the non use of risk acceptance criteria in risk management, advocating the use of other alternatives, and in the other hand, others authors defend its use and its regulation too. The traditional Portuguese approach related to occupational risk factors management, and focused on general recommendations, seems to be not enough. It is important formulate guidelines that help the companies in defining their acceptance criteria, the limits for risk acceptability and to select the best risk measures, similarly to what happens in other areas. The criteria currently used by other areas may represent interesting approaches to consider when formulating occupational acceptance criteria.

Finally, it seems important to study which criteria the organizations consider the most appropriate according to their needs and, in accordance, to formulate specific tools able to clarify the problem of risk acceptability.

5. REFERENCES

Aven, T. & Kristensen, V. (2005). Perspectives on risk: review and discussion of the basis for establishing a unified and holistic approach. *Reliability Engineering and System Safety, 90*, 1–14.

Aven, T. & Vinnem, J. E. (2005). On the use of risk acceptance criteria in the offshore oil and gas industry. *Reliability Engineering and System Safety, 90*, pp. 15–24.

Abrahamsen, E.B. & Aven, T. (2008). On the consistency of risk acceptance criteria with normative theories for decision-making. *Reliability Engineering and System Safety, 93*, 1906– 1910.

Bronfman, N., Vásquez, E., & Dorantes, G. (2009). An empirical study for the direct and indirect links between trust in regulatory institutions and acceptability of hazards. *Safety Science , 47*, 686-692.

Cameron, I., & Raman, R. (2005). *Process Systems Risk Management*. San Diego, USA: Elsevier.

Flüeler, T. & Seiler, H. (2003). Risk-based regulation of technical risks: Lessons learnt from case studies in Switzerland. *Journal of Risk Research, 6* (3), 213-231.

Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP). (2010). *Acidentes de Trabalho 2008*. Portugal: Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. (*in Portuguese*)

Hartford, D. (2009). Legal framework considerations in the development of risk acceptance criteria. *Structural Safety, 31*, 118-123.

HSE. (1992). The tolerability of risk from nuclear power stations. Health and Safety Executive.

HSE. (2001). Reducing risks, protecting people - HSE's decision-making process. Health and Safety Executive.

KjellCn, U. & Sklet, S. (1995). Integrating analyses of the risk of occupational accidents into the design process. Part I: A review of types of acceptance criteria and risk analysis methods. *Safety Science, 18*, 215-227.

Manuele, F. A. (2003). *On the practice of safety* (Third Edition ed.). New Jersey: A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION.

Manuele, F. & Main, B. (2002, January). On acceptable risk. *Occupational Hazards*.

Marsden, J., McDonald, L., Bowles, D., Davidson, R., & Nathan, R. (2007). Dam safety, economic regulation and society's need to prioritise health and safety expenditures. *Promoting and Ensuring the Culture of Dam Safety*. Queenstown, New Zealand: NZSOLD/ANCOLD.

Marszal, E. M. (2001). Tolerable risk guidelines. *ISA Transactions, 40*, 391-399.

Nussbaum, M. A. & Lang, A. (2005). Relationships between static load acceptability, ratings of perceived exertion, and biomechanical demands. *International Journal of Industrial Ergonomics, 35*, 547-557.

Lei nº 102/2009 de 10 de Setembro. Diário da República nº176 – 1ª Série. Lisboa. (*in Portuguese*)

Pöyhönen, M. (2000). POLSS: Surveying stakeholders about acceptability of risks and system changes. *Safety Science, 35*, 123-137.

Regulamento (CE) nº 352/2009 da Comissão de 24 de Abril de 2009. Jornal Oficial da União Europeia. (*in Portuguese*)

Roeser, S. (2006). The role of emotions in judging the moral acceptability of risks. *Safety Science, 44*, 689-700.

Seiler, H. (2002). Harmonised risk based regulation, a legal viewpoint. *Safety Science, 40*, 31-49.

Vatn, J. (1998). A discussion of the acceptable risk problem. *Reliability Engineering and System Safety, 61*, 11-19.

Vinnem, J. E. (2010). Risk analysis and risk acceptance criteria in the planning processes of hazardous facilities - A case of an LNG plant in an urban area. *Reliability Engineering and System Safety, 95*, 662–670.

Waters, T. R., Anderson, V. P., & Garg, A. (1994). *Applications manual for the revised NIOSH lifting equation*. US: Department of Health and Human Services.

Woodruff, J.M. (2005). Consequence and likelihood in risk estimation: A matter of balance in UK health and safety risk assessment practice. *Safety Science, 43*, 345–353.

Avaliação da Segurança e da Acessibilidade dos Espaços Gimnodesportivos a Pessoas com Mobilidade Condicionada

Assessment of safety and accessibility of sports facilities for people with reduced mobility

Sá, Maria Manuel[a]; Azevedo, Rui[b]; Machado, Osvaldo[b]; Martins, Maria Cristina[a] ; Aguiã, Rita[a]
[a]CIDESD, Instituto Superior da Maia Av. Carlos Oliveira Campos 4475-690 Avioso S. Pedro, Maia maria.sa@docentes.ismai.pt; mmartins@docentes.ismai.pt; EST20305@alunos.ismai.pt
[b]Centro de Apoio Técnico à Segurança no Trabalho, Instituto Superior da Maia Av. Carlos Oliveira Campos 4475-690 Avioso S. Pedro, razevedo@maieutica.ismai.pt, omachado@maieutica.ismai.pt

RESUMO
Com o presente trabalho pretende-se despertar um maior interesse, da comunidade científica e das entidades responsáveis dos espaços desportivos, pelos indivíduos com mobilidade condicionada ou reduzida, promovendo o desenvolvimento de soluções técnicas e de materiais cada vez mais adaptados, que permitam a atenuação das desvantagens provocadas pelas deficiências. O trabalho tem como objectivos, por um lado, verificar a segurança e a acessibilidade de espaços gimnodesportivos a pessoas com mobilidade condicionada, por outro, averiguar os motivos que levam esta mesma população a tão baixos índices de prática gimnodesportiva. Inicialmente, com auxílio de normas e da legislação portuguesa, transcrita de directivas da Comunidade Europeia, efectuou-se uma lista de verificação com todos os itens que as instalações desportivas deveriam cumprir para uma boa acessibilidade e segurança das pessoas com mobilidade condicionada. Simultaneamente, elaborou-se um outro questionário dirigido a estas pessoas com questões relativas à sua vontade e aptidão para frequentar espaços gimnodesportivos. Este questionário foi distribuído na área do grande Porto, a utentes de Centros de Reabilitação e Clínicas de Fisioterapia. Os resultados obtidos, através da lista de verificação, permitiram o conhecimento das conformidades e inconformidades dos respectivas instalações desportivas, verificando-se existirem ainda muitas barreiras impeditivas à participação de pessoas com mobilidade reduzida. 24 pessoas com incapacidade permanente dos membros inferiores (paraplégicos) responderam ao questionário relativo à vontade e aptidão para a actividade física. 8% tinham oferta de actividade desportiva na zona onde residiam e apenas 5 (21%) praticavam alguma actividade física. O principal motivo apresentado para não praticarem qualquer actividade foi a falta de instalações desportivas adaptadas. Todos os inquiridos consideraram tirar benefícios com a prática desportiva. Os benefícios apontados foram: bem estar geral, desenvolvimento da componente psicomotora (coordenação, equilíbrio, postura corporal,..), da condição física (força, resistência, flexibilidade, …) e da integração social e qualidade de vida. Os indivíduos consideraram, ainda, o convívio, a ocupação do tempo, a saída da rotina, para além do bem-estar, os principais motivos pelos quais lhes agradaria a prática de exercício físico.
Palavras-chave: *acessibilidade, segurança, instalações desportivas, mobilidade condicionada*

ABSTRACT
This study is intended to foment interest growth, of the scientific community and entities running gymnastics/sports facilities, for people with reduced or conditioned mobility, promoting development of technical solutions and evermore suitable materials allowing the decrease of the disadvantages brought about by disabilities. This paper aims to verify safety and accessibility of sports facilities to people with conditioned mobility as well as appraise the reasons why this specific group has such low numbers of gymnastics/sports practice. A Checklist was made based on Portuguese legislation, including several aspects that Gymnastics/sports facilities should uphold in order to provide good and safe access to people with conditioned mobility. Simultaneously, an inquiry was held, in order to analyze the opinion of conditioned people about their will and aptitude to frequent gymnastics/sports facilities. This inquiry was conducted was distributed in the Oporto's metropolitan area to patients of Rehabilitation Centers and Physiotherapy Clinics. The results obtained through the inquiry give knowledge of the conformities and unconformities of each gymnastics/sports facility and help to determine the existence of barriers inhibiting the practice of sport by people with conditioned mobility. 24 people with permanent paralysis of the lower limbs (paraplegics) answered the enquiry regarding aptitude and will to perform physical activity. 8% had facilities offering sporting activities in the surrounding area of their residence and only 5 (21%) did practice physical activity, The main reason presented for the non-practicing of any kind of activity was the lack of suitable facilities. All of the involved regard sports activities as being beneficial. The benefits pointed out were; general well being, psychomotor development (Coordination, balance, posture,...); Physical condition (Strength, resistance, flexibility,…) and the social integration and quality of life. Furthermore, the individuals invoke the socializing, the occupation of free time, the breaking with the routine besides the well being as the prime reasons why they would like to take part in physical activities.
Keywords*:* accessibility, safety, sports facilities, conditioned mobility

1. INTRODUÇÃO

Um em seis cidadãos da União Europeia (UE) é portador de uma deficiência mais ou menos profunda, o que representa cerca de 80 milhões de pessoas que se vêem impedidas de participar plenamente na sociedade e na economia devido a barreiras físicas e comportamentais (Comissão Europeia, 2010). Falcato e Bispo (2006) acrescentam que todos os cidadãos têm mobilidade condicionada pelo menos em parte da sua vida, quando são crianças, idosos, pais de filhos pequenos, e referem que mobilidade condicionada é a condição de todas as pessoas que têm dificuldade de interacção com o meio, os produtos, os equipamentos e os serviços, dadas as exigências que estes lhe colocam ao nível da mobilidade, da orientação, da comunicação ou do acesso à

informação. Ramilo (1983) afirma que a autonomia de uma pessoa não depende só do estado de saúde mas, também, do envolvimento físico do espaço onde se encontra.
A prática desportiva revela-se um instrumento privilegiado de intervenção em indivíduos portadores de deficiência. A nível do próprio indivíduo, o desporto poderá contribuir para o desenvolvimento da condição física (aumento da força, da resistência, da flexibilidade), o desenvolvimento psicomotor (melhoria do controlo postural, na coordenação motora, no equilíbrio), o desenvolvimento cognitivo, promoção da sensação de bem-estar e equilíbrio, prevenção de estados depressivos, redução da irritabilidade e agressividade (Instituto do Desporto de Portugal, 2008). A Organização Mundial de Saúde (1980) afirma que o desporto tem várias vertentes, designadamente a competitiva, a recreativa e a terapêutica. A nível social, o desporto promove, também, a integração dos indivíduos portadores de deficiência, dando o mérito às capacidades dos indivíduos e não às suas dificuldades.
A Constituição da República Portuguesa consagra no seu Artigo 79º, o direito à cultura física e ao desporto para todos os cidadãos. Do mesmo modo, a Carta Europeia do Desporto para Todos: as Pessoas Deficientes (1988), do Conselho da Europa, reconhece a actividade física como "um meio privilegiado de educação, valorização do lazer e integração social". A Lei nº 38/2004 de 18 de Agosto "Lei de Bases da Prevenção, Habilitação; Reabilitação e Participação das Pessoas com Deficiência" reforça o valor da prática desportiva para os cidadãos portadores de deficiência, cabendo ao estado a adopção de medidas necessárias para assegurar o acesso da pessoa com deficiência à prática do desporto, incluído o de alta competição.
O Decreto-Lei 123/97 de 22 Maio torna obrigatória a adopção de normas técnicas básicas de eliminação de barreiras arquitectónicas em edifícios públicos, equipamentos colectivos e via pública para melhoria da acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada. Posteriormente, o Decreto-Lei 163/2006 de 8 de Agosto revoga o anterior com novas normas técnicas de acessibilidade a pessoas com necessidades especiais, aplicadas às instalações e espaços circundantes. O Decreto-Lei n.º 100/2003, de 23 de Maio, constitui-se como mais um elemento na consolidação do regime de instalação e funcionamento das instalações desportivas de uso público, aprovando o regulamento das condições técnicas e de segurança a observar na concepção, instalação e manutenção das balizas de futebol, de andebol, de hóquei e de pólo aquático e dos equipamentos de basquetebol existentes nas instalações desportivas de uso público.
Com o presente trabalho pretende-se despertar um maior interesse, da comunidade científica e das entidades responsáveis dos espaços desportivos, pelos indivíduos com mobilidade reduzida, promovendo o desenvolvimento de soluções técnicas e de materiais cada vez mais adaptados, que permitam a atenuação das desvantagens provocadas pelas deficiências.
O trabalho tem como objectivos, por um lado, verificar a segurança e a acessibilidade de espaços gimnodesportivos a pessoas com mobilidade condicionada, por outro, averiguar a motivação pela prática do exercício físico destas mesmas pessoas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Com o auxílio de normas e legislação Portuguesa,nomeadamente o Decreto-Lei 163/2006, de 8 de Agosto e o Decreto-Lei n.º 100/2003, de 23 de Maio, elaborou-se uma lista de verificação, ("check-list"), com todos os itens que as instalações desportivas deveriam cumprir para uma boa acessibilidade e segurança das pessoas com mobilidade condicionada. Embora a lista de verificação contemple várias secções: acesso exterior; rampas; escadas; acesso interior; ascensor; circulação interior; instalações sanitárias (balneários e vestiários); instalação eléctrica; equipamentos desportivos, piscinas, espaços para estacionamento de viaturas. Este estudo incidirá essencialmente nas secções mais específicas dos recintos desportivos, nomeadamente balneários, vestiários, equipamentos desportivos.
A lista de verificação foi aplicada a 11 complexos/recintos desportivos públicos da área do grande Porto após a devida autorização camarária.
O questionário aplicado às pessoas com mobilidade condicionada foi dividido em três partes: a primeira parte relativa à caracterização da amostra/ dados pessoais; a segunda parte relativa à prática de actividade física e a terceira parte relativa à motivação e benefícios da prática.
Este questionário foi distribuído a pessoas com mobilidade reduzida da área do grande Porto, contactadas através de Centros de Reabilitação e Clínicas de Fisioterapia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Lista de Verificação dos Complexos/Instalações Desportivas

3.1.1. Balneários e Instalações Sanitárias

A figura 1 apresenta o grau de conformidade obtido para os balneários e instalações sanitárias, em relação à legislação em vigor.
Verificou-se que em 81,8% dos casos, as portas das instalações sanitárias/cabines são de correr ou de batente abrindo para fora, dotadas, em 90,9% dos casos, de dispositivos de operação das portas com a altura compreendida entre 0,8m e 1,1m e com a distância do bordo exterior da porta não inferior a 0,05m, sendo que a largura dos vãos de porta não possuía valor inferior a 0,77m em 72,7% dos casos.
Quanto à superfície do lavatório verifica-se que estão contempladas, na totalidade das instalações visitadas, as dimensões e a altura indicados na legislação, assim como a área mínima necessária para transferência da sanita para cadeira de rodas.
No que se refere aos controlos/mecanismos operáveis e acessórios verifica-se os controlos de torneira, de escoamento, válvulas de descarga de sanita e respectivos acessórios, tais como suportes de toalhas, saboneteiras, suportes de papel higiénico não cumprem com os requisitos da legislação em vigor, na medida em

que não podem ser operados por uma mão fechada, oferecem uma resistência mínima, e requerem uma preensão firme e rotação do pulso.
Em relação às características dos espelhos verifica-se que em 45,5% dos casos está assegurado o uso por uma pessoa sentada num banco e por uma pessoa de pé, estando a base inferior do espelho a uma altura do piso não superior a 0,9m e o bordo superior do espelho a uma altura não inferior a 1,8m.

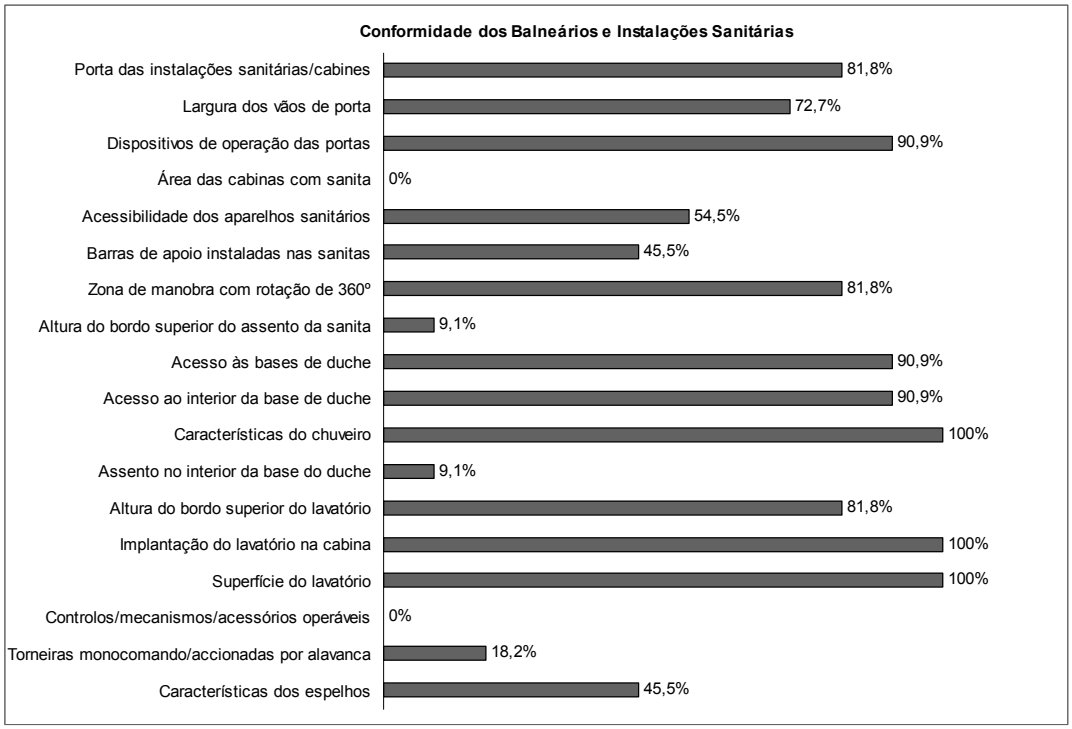


Figura 1 – Características dos balneários e instalações sanitárias em conformidade com a legislação e normas técnicas.

Verifica-se que os complexos desportivos, onde a sanita acessível se encontrava cabinada, as dimensões da cabina não cumpriam as dimensões mínimas (2,2 x 2,2m) exigidas por lei, não permitindo, assim, o acesso a pessoas em cadeiras de rodas. Por sua vez, apenas em 9,1% dos casos a sanita possuía uma altura do piso ao bordo do assento de 0,45m (±0,01m). Os resultados mostram, ainda, que a maior parte das sanitas (54,5%) não têm barras de apoio amovíveis e estas, quando existentes, não se encontram com a altura e com o comprimento regulamentares.
Dos 11 complexos desportivos, apenas 1 (9,1%) tinha duches com assento no interior da base. Verificou-se que este assento possuía dimensões de acordo com a legislação em vigor, bordos arredondados, superfície impermeável e antiderrapante, rebatível e fixo quando em uso.

3.1.2. Vestiários

Nos vestiários, apenas em 27,3 % dos casos existia, pelo menos, um conjunto de cabides/cacifos e espelhos acessíveis a pessoas com limitação de mobilidade e em cadeiras de rodas. Em nenhum dos vestiários existia um banco fixo, embora os bancos existentes apresentassem as dimensões regulamentares (0,4mx0,8m). Porém, 18,2% não tinham uma altura do piso ao bordo superior de 0,45m (±0,02m).

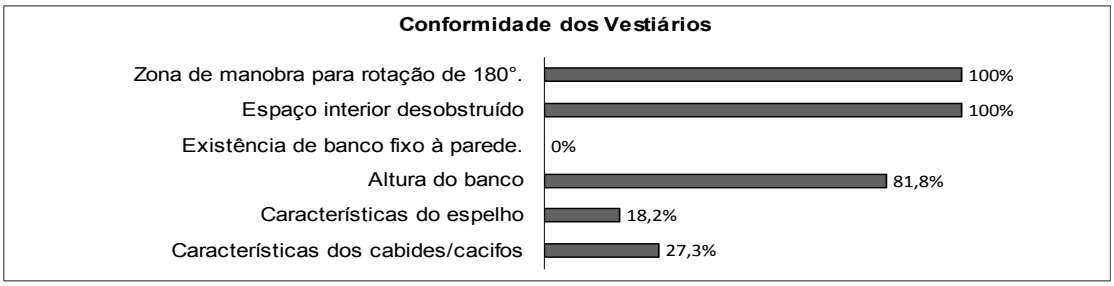


Figura 2 – Características dos vestiários em conformidade com a legislação e normas técnicas.

3.1.3. Equipamentos Desportivos

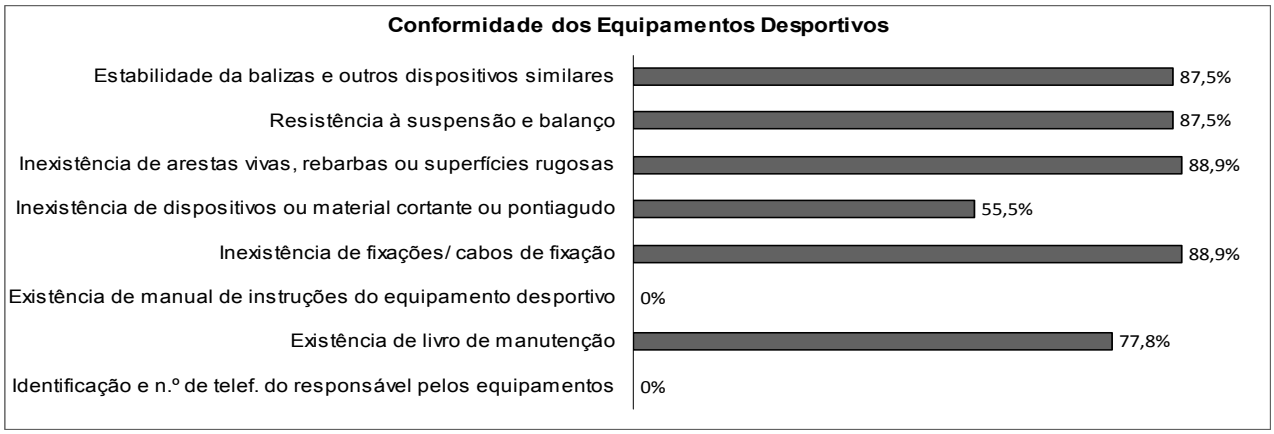


Figura 3 – Características dos equipamentos desportivos em conformidade com a legislação e normas técnicas.

Relativamente aos equipamentos desportivos, 11,1% das balizas de futebol, andebol, hóquei, não se encontram estáveis, nem ofereciam resistência à suspensão e balanço. Na Figura 4 pode-se visualizar a pormenores deste facto.

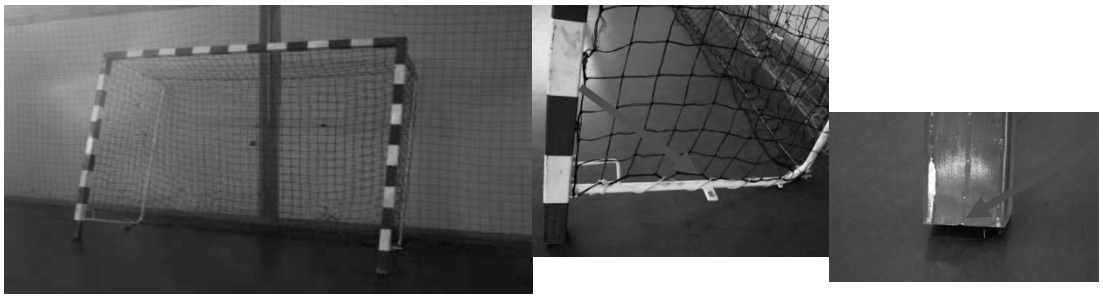


Figura 4 – Baliza não estável, com pormenores.

De acordo com a legislação vigente, a entidade responsável pelos equipamentos desportivos deve possuir um manual de instruções, que indique as condições de instalação do respectivo equipamento desportivo, bem como os avisos inerentes à sua utilização. Nenhum dos complexos analisados possuía manual de instruções, nem livro de manutenção, com uma listagem completa e detalhada dos equipamentos desportivos, registo de reparações, das principais acções de manutenção efectuadas e o registo das reclamações e dos acidentes. Ainda de acordo com a legislação em vigor deverá existir, em espaços onde se encontrem instalados equipamentos desportivos, informação visível e facilmente legível com indicação do telefone mais próximo, do número do responsável pelos equipamentos e do número nacional de socorro. Tal informação, também, era inexistente, na totalidade dos complexos desportivos analisados.

3.2 Resultados dos questionários

A amostra estudada compreendeu 24 pessoas com limitação permanente nos membros inferiores (paraplégicos), 6 dos quais (25%) sofriam, também, limitações nos membros superiores.
As idades dos inquiridos está compreendida entre 25 e 42 anos (idade média 33; idade mediana 33,5).
Todos os elementos tinham conhecimento da existência de actividades físicas adaptadas. No entanto, dos 24 inquiridos, apenas 2 (8%) tinham oferta de actividade desportiva/lazer, na zona onde residiam e apenas 5 (21%) praticavam alguma actividade física/desporto. Os motivos associados à falta de prática desportiva dos restantes entrevistados encontram-se apresentados na Figura 5.

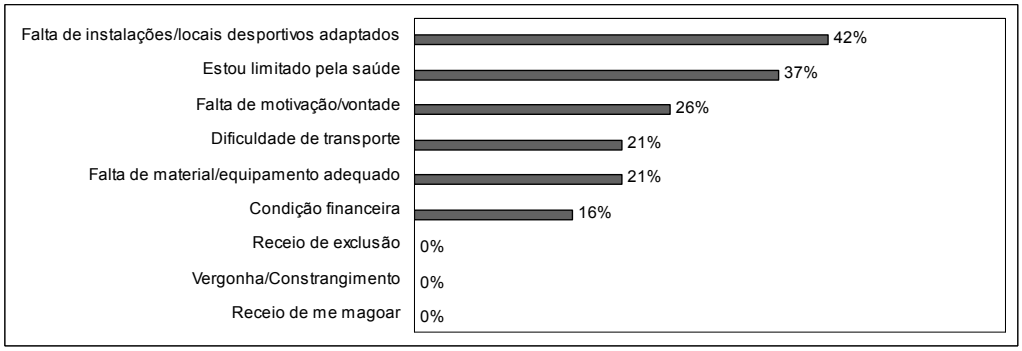


Figura 5 –Motivos que levam os inquiridos a não praticarem actividade física (em percentagem).

A falta de instalações desportivas adaptadas é o motivo mais apontado para a não prática de exercício físico. No entanto, todos consideraram que a prática de actividade física lhes traria benefícios (Figura 6). 75% dos inquiridos consideram o bem-estar geral um dos benefícios, seguido de uma melhoria da componente psicomotora (59%) e da condição física (55%).

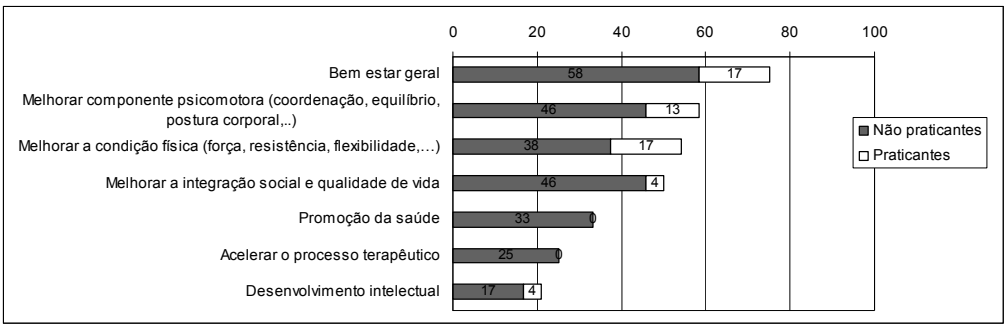


Figura 6 – Benefícios apontados pelos inquiridos para a prática de actividade física (em percentagem).

Relativamente aos motivos pelos quais agradaria aos inquiridos praticar exercício físico, os resultados estão plasmados na Figura 7. Mais uma vez, o bem-estar geral é o motivo mais apontado (63% dos inquiridos), seguido de convívio (46%), manter-se ocupado (41%) e sair da rotina (37%).

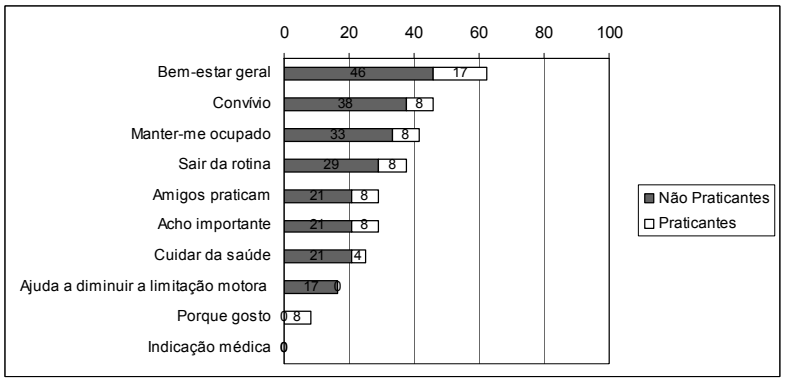


Figura 7 – Motivos apontados pelos inquiridos para a prática de actividade física (em percentagem).

4. CONCLUSÕES

As inconformidades encontradas nas instalações desportivas comprometem a participação activa de pessoas com mobilidade condicionada, em particular, pessoas em cadeiras de rodas.

Existem várias barreiras arquitectónicas, obstáculos que têm de ser eliminados. Atendendo a que o universo do desporto tem várias vertentes, entre as quais a terapêutica, aplicável às populações condicionadas na mobilidade, promotora da integração social e da qualidade de vida, esta não está a ser devidamente explorada.

As barreiras encontradas dão corpo à insatisfação dos inquiridos, quanto à falta de instalações/locais desportivos adaptados. Esta constatação torna-se ainda mais grave quando se verifica que a população em estudo reconhece vários benefícios e motivos para a prática de exercício físico. Ainda que exista legislação e normas técnicas que permitiriam às pessoas com mobilidade reduzida o acesso a todos os sistemas e serviços da comunidade, esta não é cumprida

Por outro lado, a falta segurança, para qualquer indivíduo, em algumas das instalações desportivas está também patente.

5. AGRADECIMENTOS

Agradece-se a colaboração do Centro de Reabilitação Profissional de Gaia, Arcozelo, Vila Nova de Gaia; da Clínica de Fisioterapia FISIMAIA, Maia, e da Clínica Médica Arrifana de Sousa, Lda., Penafiel.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comissão Europeia (2010). *Estratégia Europeia para a Deficiência 2010-2020: Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões*. Bruxelas, 15 Novembro COM (2010) 636.

Conselho da Europa (1988). Carta Europeia do Desporto para Todos: as Pessoas Deficientes (Desporto e Sociedade - Antologia de Textos nº 105). Lisboa: Ministério da Educação, Direcção Geral dos Desportos.

Constituição da República Portuguesa, artigo 79º. (sexta revisão constitucional) operada pela Lei Constitucional n.º 1/2004, de 24 de Julho.

Decreto-Lei 123/97 de 22 Maio.

Decreto-Lei n.º 100/2003, de 23 de Maio

Decreto-Lei nº 163/2006 de 8 de Agosto.

Falcato, J.; Bispo, R. (2006). *Design inclusivo – Acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes*. Centro Português de Design.

Instituto do Desporto de Portugal, 2008. http://www.idesporto.pt/conteudo.aspx?id=27&idMenu=4

Lei nº 38/2004 de 18 de Agosto *Lei de Bases da Prevenção, Habilitação; Reabilitação e Participação das Pessoas com Deficiência.*

Organisation Mondiale de la Santé (1980). *Classification Internationale des Handicaps: Déficiences, Incapacités et Désavantages*. Paris: Éditions Inserm.

Ramilo, M.T. (1986). *O envelhecimento*. ISEF-UTL, Lisboa.

Factores de risco de stress relacionado com o trabalho e níveis de stress percebido no corpo académico: estudo numa instituição do ensino superior politécnico

Risk factors of work related stress and perceived levels of stress in academics: a study in a polytechnic higher education institution.

Sabino, Ana[a]; Santos, Margarida[b]; Carvalhais, José[c]; Carolino, Elisabete[d]
[a] aigsabino@gmail.com
[b] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, margarida.santos@estesl.ipl.pt
[c] Faculdade de Motricidade Humana, jcarvalhais@fmh.utl.pt
[d] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, elisabete.carolino@estesl.ipl.pt

RESUMO
Este estudo teve como objectivos a identificação dos factores de risco de stress relacionado com o trabalho na actividade de docência do ensino superior politécnico, a avaliação do nível de stress percebido e a análise de eventuais relações de factores de risco, entre si, e com o nível de stress percebido. O estudo seguiu uma orientação cognitivo-transaccional. A recolha de dados foi realizada por bateria de questionários que incluíram dados demográficos, identificação dos factores de risco de stress relacionado com o trabalho e avaliação do nível de stress percebido. Verificou-se que, os factores de risco considerados mais stressantes se incluem nas dimensões "exigências" e "controlo", seguidos das dimensões "carreira", e "equilíbrio da vida pessoal e profissional". Considerando os resultados das dimensões "exigências" e "controlo", parece existir um elevado nível de exigências e baixo nível de controlo, estando ambas as dimensões identificadas como stressantes. Destaca-se, ainda, a dimensão "equilíbrio da vida pessoal e profissional" pelo facto de todos os factores de risco relacionados com a interferência da vida profissional na vida pessoal, terem sido avaliados como stressantes. Em relação ao nível de stress percebido, verificou-se que a maior percentagem da amostra (54,17%) tem um nível de stress percebido médio e cerca de 25% da amostra tem um nível de stress elevado ou muito elevado. Correlacionado as dimensões de factores de risco de stress, verificaram-se correlações positivas entre a dimensão "exigências" e o "equilíbrio da vida pessoal e profissional"; entre as dimensões "controlo" e "mudança" e a dimensão "exigências"; e entre a dimensão "relações interpessoais" e todas as outras dimensões.
Os resultados obtidos corroboram a Teoria Transacional de Stress Ocupacional e permitiram, por um lado, reforçar a ideia de que a docência no ensino superior é uma actividade com riscos psicossociais associados ao stress e, por outro lado identificar os factores de risco considerados mais stressantes.
Palavras-chave:
stress relacionado com o trabalho, docentes, ensino superior, factores de risco psicossociais

ABSTRACT
This study aims to identify risk factors for work-related stress in polytechnic academics, to assess the perceived stress level and to identify possible relationships between risk factors, and of this with perceived stress level. The study followed a cognitive-transactional orientation. Data collection was performed by a questionnaire that included demographic data, identification of risk factors for work-related stress and assessing the level of perceived stress. It was found that the most stressful risk factors dimensions include "demands" and "control", followed by "career" and "work-life balance." Considering the results of "demands" and "control" dimensions seems to exist a high level of demands and low control, with both dimensions identified as stressful. It is noteworthy, though, "work-life balance" dimension because all work related stress risk factors evaluated as stressful are related to interference work in personal life. Regarding the perceived stress level, it was found that 54.17% of the sample has a medium perceived stress level and about 25% of the sample has a high or very high perceived stress level. Correlated risk factors dimensions, there were positive correlations between "demands" and "work-life balance"; between "control" and" change" with "demands" and between "relationships" and all other dimensions.
The results support the Transactional Theory of Occupational Stress and allowed to reinforce the idea that teaching in higher education is an activity with stress related psychosocial risks, and to identify the most stressful work related stress risk factors.
Keywords: *Work related stress, academics, higher education, psychological factors.*

1. INTRODUÇÃO

O stress é, hoje, considerado um problema social e de saúde pública pelas suas consequências quer ao nível da diminuição da qualidade de vida, e da saúde do indivíduo quer ao nível da actividade laboral (Comissão Europeia, 2002; Margis, Picon, Cosner & Silveira, 2003; Picon, Cosner & Silveira, 2003; Schneiderman, Ironson & Siegel, 2005; Gunnar & Quevedo, 2007; Industrial Accident Prevention Association [IAPA], 2007). Especificamente em relação à actividade docente, estudos actuais suportam a ideia de que o ensino superior deixou de proporcionar um ambiente laboral com baixos níveis de stress percebido (Winefield et al., 2003) e de que a carreira de docente é uma das que apresenta níveis mais elevados de stress relacionado com o trabalho (Gerscha & Teumab, 2005).
Na realidade, um número alargado de investigações constatou que o stress relacionado com o trabalho no ensino superior está a aumentar e a generalizar-se de forma alarmante, resultando num impacto negativo significativo em diversos aspectos, especialmente ao nível do bem-estar físico e psicológico dos docentes (Olsen, 1993; Dey, 1994; Smith, Anderson & Lovrich, 1995; Melo, Gomes & Cruz, 1997; Doyle & Hind, 1998;

Kinman, 1998; Gillespie, Walsh, Winefield, Dua & Stough, 2001; Winefield & Jarrett, 2001; Winefield et al., 2003; Tytherleigh, Webb, Cooper & Ricketts, 2005; Tannant, 2007; Zhang, 2007).
Em Portugal a avaliação do stress relacionado com o trabalho não é, ainda, uma prática comum e "…*não são identificados estudos ou análises que nos permitam ilustrar as incidências verificadas na nossa realidade laboral*", conforme apontado no Relatório de Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais em Portugal, de 2005 (Sousa et al., 2005, p.56).
Os resultados apontados por estes estudos, juntamente com o processo de profunda mudança que o ensino superior português tem vindo a sofrer nos últimos anos despoletam uma urgência na avaliação do stress relacionado com o trabalho nestes profissionais.
Tendo em consideração estes aspectos o presente estudo integrar uma linha de investigação mais alargada sobre o Stress nos docentes Universitários e tem como objectivos: identificar os stressores do corpo docente do ensino superior politécnico, avaliar o nível de stress percebido nestes docentes e identificar eventuais correlações entre dimensões de stressores e entre estas e o nível de stress percebido.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

No estudo participaram 52 docentes, o que corresponde a uma resposta de 60,5% da amostra de uma instituição de Ensino Superior Politécnico, que cumpria os seguintes critérios de selecção: ser docente em regime de tempo integral ou contratado a 100%, independentemente do vínculo à instituição e não ter estado ausente durante os dois meses que antecederam o estudo.
Caracterizando a amostra quanto à idade, 75% tinha uma idade inferior ou igual a 45 anos, variando entre 24 e os 56 anos, com $\bar{x}$ = 38 anos (s=8,81). Quanto ao género e estado civil, a amostra era maioritariamente do género feminino (68,5%) e era casada ou vivia em união de facto (68,5%).
Em termos profissionais, a maioria da amostra (52,9%) possui o grau académico de mestre, e encontra-se a frequentar ciclos de estudos conferentes de grau académico (60,8%); 75% da amostra colabora a tempo integral com a instituição há nove anos, sendo a média de 5,86 (s=5,05), e 86% foram recrutados através de concurso estando 51,4% da amostra em contratação definitiva e 37,1% em contratação por período de três anos; 56,9% da amostra detém a categoria de Professor Adjunto, seguido de 23,5%, com a categoria de Assistente e de 19,6% com a categoria de Professor Coordenador.
O presente estudo seguiu uma orientação cognitivo-transaccional (Lazarus & Folkman, 1984). A recolha de dados para o presente estudo foi realizada por bateria de questionários: foram recolhidos dados demográficos e características da amostra relacionadas com a situação de trabalho, identificados os factores de risco e avaliado o nível de stress percebido.
O questionário para identificação dos factores de risco continha 100 itens, pontuados, cada um, de 0 para "a condição descrita não é aplicável", e de 1 a 5 para "a condição descrita é uma fonte de stress…", a que corresponde, respectivamente, "nunca", "raramente", algumas vezes", "frequentemente" e "sempre". Os factores de risco distribuíram-se em 8 dimensões diferentes. A selecção das dimensões foi baseada, essencialmente, no *HSE Indicator Tool* (HSE, s.d.; HSE, 2007; Mackay, Cousins, Kelly, Lee & McCaig, 2004; Main, Glozier & Wright, 2005), completado por algumas dimensões apresentadas no *ASSET* (Faragher, Cooper & Cartwright, 2004; Johnson & Cooper, 2003). Foram consideradas as dimensões: **exigências** (26 factores de risco relativos a sobrecarga, subcarga, exigências mentais, responsabilidades, constrições de tempo, exigências relativas à interacção com estudantes); **controlo** (13 factores de risco relativos a pressões de tempo impostas, autonomia e liberdade de decisão e influência nas tarefas desempenhadas, nas condições de trabalho e no departamento); **equilíbrio da vida pessoal e profissional** (9 factores de risco relativos à interferência da vida profissional na vida pessoal e interferência da vida pessoal na vida profissional); **relações interpessoais** (18 factores de risco relativos a colegas, superiores e estudantes, e apoio de pares e de superiores), **papel** (11 factores de risco relativos à clareza na definição de papéis e ambiguidade ou conflito de papéis); **mudanças** (3 factores de risco relativos a mudanças na organização/no trabalho desenvolvido); **aspectos do trabalho** (10 factores de risco relativos a ambiente físico e recursos); e **carreira** (10 factores de risco relativos a oportunidades, recompensas, reconhecimento, progressão e estabilidade/segurança).
No tratamento dos dados relativos à identificação de factores de risco, as frequências observadas na opção de resposta "não aplicável" foram consideradas como "dados em falta".
Para avaliação do nível de stress percebido, foi utilizado o *Perceived Stress Scale* (PSS), desenvolvido por Cohen, Karmarck & Mermelstein (1983). Não havendo uma indicação dos autores em relação aos valores de corte para a categorização do nível de stress percebido, foi definido como critério a seguinte categorização: Muito Baixo (pontuação ≤11); Baixo (pontuação entre 12 e 21); Médio (pontuação entre 22 e 34); Elevado (pontuação entre 35 e 45); Muito elevado (pontuação entre 46 e 59).
Para identificação de eventuais correlações entre dimensões de stressores e destas com o nível de stress percebido, foram considerados níveis de significância iguais a 0,01 e 0,05. As correlações foram estabelecidas através do Coeficiente de Correlação de *Pearson* e do Coeficiente de Correlação Rho de *Spearman* (ρ_s).

3. RESULTADOS

3.1. Identificação de factores de risco do stress relacionado com o trabalho

Quanto à identificação de factores de risco de stress relacionado com o trabalho, apresentam-se os vinte factores de risco que obtiveram um valor médio mais elevado (**Tabela 1**).

Tabela 1. Factores de risco de stress relacionado com o trabalho

Dimensão	Stressor	$\bar{x}$ (media)	S (d. padrão)
Eq. Vida Pessoal e Profissional (EVPP)	Depois do trabalho eu chego a casa demasiado cansado para fazer algumas das coisas que gostava de fazer.	**3,608**	0,827
Exigências	Eu sinto que a presença em reuniões tira-me muito tempo.	**3,519**	0,918
EVPP	O meu trabalho interfere com a minha vida familiar e pessoal.	**3,442**	0,895
Controlo	Eu tenho pouca ou nenhuma influência no meu número de estudantes por turma.	**3,413**	1,439
Controlo	Eu trabalho mais horas do que eu escolho ou quero.	**3,404**	0,975
Exigências	Eu sou demasiadas vezes interrompido/a por chamadas telefónicas e por situações inesperadas.	**3,396**	0,917
Exigências	Eu não tenho tempo suficiente para fazer o meu trabalho tão bem quanto gostaria.	**3,353**	0,868
Exigências	Eu tenho estudantes a avaliar o meu desempenho.	**3,347**	1,549
Exigências	Eu tenho que fazer apresentações nas aulas.	**3,292**	1,597
Exigências	Eu tenho uma carga de trabalho demasiado pesada, que não consigo terminar durante o período normal de trabalho.	**3,275**	0,961
Exigências	Eu tenho que fazer apresentações em conferências e encontros.	**3,271**	1,086
EVPP	Desagrada à minha família/amigos a frequência com que eu estou preocupado com o trabalho enquanto estou em casa.	**3,235**	1,142
EVPP	Eu trabalho em períodos que colidem com a minha vida social.	**3,224**	1,026
Exigências	Eu tenho elevadas exigências de investigação e/ou publicação.	**3,204**	1,172
Aspect. trabalho	A temperatura na(s) área(s) onde trabalho é, normalmente, desconfortável.	**3,122**	0,992
Exigências	Eu não tenho tempo suficiente para me manter a par dos desenvolvimentos correntes da minha área.	**3,100**	0,995
Exigências	Eu não tenho o tempo adequado para preparação das actividades lectivas.	**3,082**	0,886
Aspect. trabalho	A minha área de trabalho está sempre sobrelotada.	**3,044**	1,205
EVPP	O meu trabalho é tanto que me desvia dos meus interesses pessoais.	**3,043**	1,032
Exigências	Eu tenho que preparar manuscritos para publicação.	**3,043**	1,083

Como se observa na Tabela 1, os valores médios ($\bar{x}$) mais elevados dizem respeito à impossibilidade de realização de actividades consideradas agradáveis devido ao cansaço por motivos laborais ($\bar{x}$ =3,608); ao tempo dispensado em reuniões ($\bar{x}$ =3,519); à interferência do trabalho na vida profissional ($\bar{x}$ =3,442), à falta de controlo do número de estudantes por turma ($\bar{x}$ =3,413) e ao trabalho de mais horas que o desejado ($\bar{x}$ =3,404). Nesta amostra os factores de risco consideradas "não existentes" ou "menos stressantes" foram as relacionadas com a intimidação ($\bar{x}$ =1,578), o assédio moral ($\bar{x}$ =1,578) e sexual de colegas ($\bar{x}$ =1,024) e de superiores ($\bar{x}$ =1,027) e a violência no local de trabalho ($\bar{x}$ =1,073).

Quanto às **dimensões de factores de risco,** verificou-se que as dimensões que na globalidade incluem factores de risco com maior potencial de stress foram: as "exigências" ($\bar{x}$ = 2,790; s = 0,433) seguida das dimensões "controlo" ($\bar{x}$ = 2,613; s = 0,614), "carreira" ($\bar{x}$ = 2,603; s = 0,524), "aspectos do trabalho" ($\bar{x}$ = 2,593; s = 0,627) e "equilíbrio da vida pessoal e profissional" ($\bar{x}$ = 2,533; s = 0,453).

3.2 Avaliação do Nível de Stress Percebido

Em relação ao nível de stress percebido (Figura 2), considerando os critérios de corte definidos, verificou-se que a maior percentagem da amostra (54,17%) tem um nível de stress percebido médio (22 a 34 pontos) e cerca de 25% da amostra tem um nível de stress elevado ou muito elevado (35 a 59 pontos).

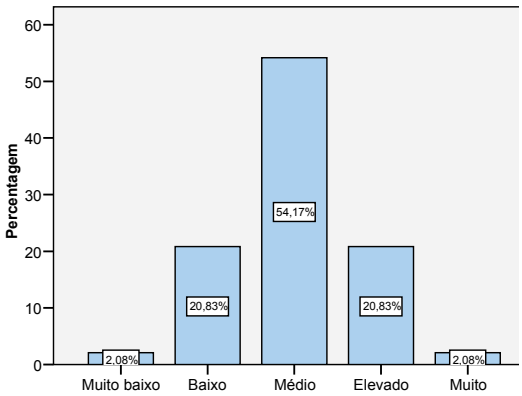


Figura 1. Avaliação do nível de stress percebido

3.3. Correlações entre dimensões de factores de risco

No que se refere a correlações entre dimensões (Tabela 2), verificou-se que a dimensão "exigências" apresenta correlações significativas (α=0,01) com as dimensões "controlo" (ρ_s=0,657; p_{value}=0,001), "mudanças" (ρ_s=0,592; p_{value}=0,001), "equilíbrio da vida pessoal e profissional" (ρ_s=0,582; p_{value}=0,001), "papel" (ρ_s=0,643; p_{value}=0,002) e "relações interpessoais" (ρ_s=0,530; p_{value}=0,004). Destaca-se a relação entre o aumento das exigências profissionais e a interferência da vida profissional na vida pessoal.

Tabela 2. Correlação entre dimensões de factores de risco no trabalho

Dimensões	Carreira		Controlo		Aspectos do Trabalho		Rel. Interpess.		Equilb. Vida Pess. Prof.(EVPP)		Papel		Mudanças	
	Corr. Coeffi c.	Sig. (2-tailed)	Corr. Coeffi c.	Sig. (2-tailed)	Corr. Coeffi c.	Sig. (2-tailed)	Corr. Coeffi c.	Sig. (2-tailed)	Corr. Coeffic.	Sig. (2-tailed)	Corr. Coeffi c.	Sig. (2-tailed)	Corr. Coeffi c.	Sig. (2-tailed)
Exigências	0,387	0,056	0,657	**0,001**	0,437	**0,023**	0,530	**0,004**	0,582	**0,001**	0,643	**0,002**	0,592	**0,001**
Carreira			0,301	0,173	0,467	**0,024**	0,333	0,090	0,249	0,202	-0,054	0,821	0,402	**0,034**
Controlo					0,758	**0,000**	0,663	**0,000**	0,497	**0,013**	0,749	**0,001**	0,736	**0,000**
Asp. Trabalho							0,431	**0,025**	0,239	0,231	0,492	**0,038**	0,526	**0,005**
Rel. Interpes.									0,573	**0,001**	0,624	**0,000**	0,740	**0,000**
EVPP											0,330	0,065	0,591	**0,005**
Papel													0,613	**0,002**

Os resultados mostram ainda existir uma relação entre a associação de maior stress à dimensão "exigências" e a avaliação das dimensões "controlo" e "mudança" como condições mais stressantes.
São ainda de destacar as correlações referentes às relações interpessoais existentes no local de trabalho, tendo-se verificado que o aumento do stress percebido desta dimensão, resultante da diminuição da qualidade das relações interpessoais aumenta o stress percebido associado às restantes dimensões: "exigências" (ρ_s=0,530; p_{value}=0,004); "controlo" (ρ_s=0,663; p_{value}=0,000); "equilíbrio da vida pessoal e profissional"(ρ_s=0,573; p_{value}=0,001); "papel" (ρ_s=0,624; p_{value}=0,000) e "mudanças" (ρ_s=0,740; p_{value}=0,000).

3.4. Correlações entre as dimensões de factores de risco de stress relacionado com o trabalho e o nível de stress percebido

No que se refere às correlações existentes entre as dimensões dos factores de risco de stress relacionado com o trabalho e o nível de stress percebido destacam-se as apresentadas na (Tabela 3).

Tabela 3. Correlação entre dimensões de factores de risco de stress relacionado com o trabalho e nível de stress percebido

Dimensões	Nível de stress percebido	
	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Relações interpessoais	0,790	**0,000**
Papel	0,722	**0,000**
Controlo	0,437	0,029
Equilíbrio da vida pessoal e profissional	0,419	0,019
Exigências	0,416	0,025
Mudanças	0,372	0,024

Verificou-se que a maioria dos stressores com correlações estatisticamente significativas (α=0,01) com o nível de stress percebido são a "relações interpessoais" ($r_{Pearson}$= 0,790 com p_{value}= 0,000) e a "papel" ($r_{Pearson}$= 0,722 com p_{value}= 0,000).

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Este estudo pretendeu avaliar o stress percebido e identificar factores de stress relacionados com o trabalho numa amostra de docentes do ensino superior politécnico.
Os factores de risco identificados como mais associados a stress dizem respeito a "Depois do trabalho eu chego a casa demasiado cansado para fazer algumas das coisas que gostava de fazer", da dimensão "equilíbrio da vida pessoal e profissional", a "Eu sinto que a presença em reuniões tira-me muito tempo", da dimensão "exigências", a "O meu trabalho interfere com a minha vida familiar e pessoal", da dimensão "equilíbrio da vida pessoal e profissional", a "Eu tenho pouca ou nenhuma influência no meu número de estudantes por turma" e "Eu trabalho mais horas do que eu escolho ou quero", ambos da dimensão "controlo".
Quanto à dimensão "exigência", os factores de risco de stress relacionado com o trabalho que integram esta dimensão como a sobrecarga de trabalho, as interrupções constantes ou o tempo dispendido em reuniões são considerados frequentemente fontes de stress em muitos dos estudos mais referidos na literatura (Gmelch, Wilke & Lovrich, 1984; Olsen, 1993; Dey, 1994; Smith, Anderson & Lovrich, 1995; Melo, Gomes & Cruz, 1997; Doyle & Hind, 1998; Kinman, 1998; Gillespie, et al., 2001; Winefield & Jarrett, 2001; Winefield et al., 2003), existindo, também uma referência ao "controlo" como um dos principais stressores em estudos de Gillespie et al. (2001), Tytherleigh, Webb, Cooper & Ricketts (2005) e Kinman (2008).
Identificando os factores de risco mais pontuados nas dimensões "exigências" e "controlo", verificou-se que as condições consideradas mais stressantes na dimensão "exigências" referem-se às limitações temporais e à

sobrecarga de trabalho. Nesta dimensão é ainda de notar ser atribuído ao factor de risco "**Eu tenho que fazer apresentações nas aulas**" um valor elevado de stress (o corpo docente considerou como uma das características mais stressantes a tarefa principal da sua profissão: leccionar). Este stressor foi, igualmente, mencionado noutros estudos, como o realizado por, Doyle & Hind (1998), onde aparece como o principal stressor do corpo académico para ambos os géneros, ou por Reda (1996), onde aparece em quarto lugar. Estes resultados implicam um estudo mais aprofundado das causas subjacentes à identificação desta situação como stressante. No que se refere à dimensão "controlo" os factores de risco mais pontuados referem-se à falta de influência sobre vários aspectos da situação de trabalho (número de estudantes por turma, horas de trabalho e escolha do pessoal de apoio).

Considerando a avaliação das dimensões "exigências" e "controlo", os resultados indicam que, no grupo estudado, existe um elevado nível de exigências e baixo nível de controlo. Considerando que, segundo o modelo de Exigências-controlo (Karasek, 1979; Karasek, 1998), o controlo tem um papel moderador do impacto das exigências do trabalho no stress percebido, a identificação das condições relacionadas com o controlo como stressantes poderá agravar o stress percebido pelas exigências do trabalho e ter repercussões ao nível da saúde.

Em relação à dimensão "equilíbrio da vida pessoal e profissional" verificou-se que é uma das dimensões consideradas mais stressantes no que se refere à interferência da vida profissional na vida pessoal. Resultados similares foram encontrados em estudos anteriores em especial nos resultados obtidos por Doyle & Hind (1998), Kinman (1998), Winefield et al. (2003), Tytherleigh, Webb, Cooper & Ricketts (2005) e Kinman (2008). Segundo estes autores o corpo académico identifica que a sua vida familiar e social é afectada pelo seu trabalho e que esta interferência tem vindo a aumentar.

Em termos de nível de stress percebido, não foi possível comparar os resultados obtidos com outros estudos por não terem sido encontrados estudos do stress relacionado com o trabalho no corpo docente do ensino superior que tivessem utilizado o mesmo instrumento de recolha de dados. Não obstante, por comparação relativa, verificou-se que 25% da amostra apresenta um nível de stress percebido elevado ou muito elevado. Estes resultados reforçam a ideia de que a docência universitária é uma actividade laboral com risco de stress.

Na correlação do nível de stress percebido com as dimensões dos stressores destaca-se a importância dos stressores da dimensão relações interpessoais e da dimensão papel, que apresentaram correlações estatisticamente significativas com o nível de stress percebido. Não obstante, verificou-se que nenhuma das dimensões foram consideradas como mais stressantes. Deste resultado poder-se-á deduzir-se que se os stressores que apresentam correlações estatisticamente significativas mais elevadas com o nível de stress percebido fossem as dimensões mais pontuadas, poderia ser expectável que o nível de stress percebido apresentasse valores mais elevados.

No que se refere a limitações do estudo, destaca-se a impossibilidade de validação externa do estudo, uma vez que, apesar de ter sido assegurada a representatividade da amostra, face à população da instituição, não é possível extrapolar os resultados obtidos para outras instituições devido ao reduzido número de elementos da amostra e ao facto de pertencerem todos à mesma instituição.

Face aos resultados obtidos, considera-se que todos os objectivos propostos para este estudo foram alcançados. No que se refere a uma intervenção sobre a situação de trabalho, deverá dar-se uma especial importância aos stressores da dimensão exigências, aos stressores da dimensão equilíbrio da vida pessoal e profissional e aos stressores da dimensão controlo.

Em relação aos stressores das dimensões exigências e controlo, o objectivo da intervenção deverá ser passar de uma organização de elevada tensão, para uma organização do tipo activa, caracterizada por elevadas exigências e elevado controlo, uma vez que, segundo Karasek (1998), este tipo de organização potencia a aprendizagem e o desenvolvimento de novos padrões de comportamentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1981). A Global Measure of Perceived Stress [Electronic version]. *Journal ofHealth and Social Behavior*, 24 (4), 385-396.

Comissão Europeia. (2002). *O «Stress» no Trabalho – Sal da Vida ou Morte Anunciada? – Síntese [Versão electrónica]*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.

Dey, E. (1994). Dimensions of faculty stress: A recent survey [Electronic version]. *Review of Higher Education*, 17, 305-322.

Doyle, C., & Hind, P. (1998). Occupational stress, burnout and job status in female academics [Electronic version]. *Gender, Work and Organization*, 5 (2), 67-82.

Faragher, E., Cooper, C., & Cartwright, S. (2004). A shortened stress evaluation tool (ASSET) [Electronic version]. *Stress and Health*, 20, 189-201.

Gillespie, N., Walsh, M., Winefield, D., Dua, J., & Stough, C. (2001). Occupational stress in universities: staff perceptions of the causes, consequences and moderators of stress [Electronic version]. *Work & Stress*, 15 (1), 53-72.

Gmelch, W., Wilke, P., & Lovrich, N. (1984). *Factorial Dimensions of Faculty Stress*. Comunicação apresentada no Annual Meeting of the American Educational Research Association. Consultado em 20 de Fevereiro de 2009 em http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/37/b7/04.pdf

Gunnar, M., & Quevedo, K. (2007). The Neurobiology of Stress and Development [Electronic version]. *Annual Review Psychology*, 58, 145-173.

HSE. (2007). *Managing the causes of work-related stress* (2ª ed.). London: HSE.

Johnson, S., & Cooper, C. (2003). The construct validity of the ASSET stress measure [Electronic version]. *Stress and Health*, 19, 181-185.

Karasek, R. (1998). Demand/Control model: a social, emotional and physiological approach to stress risk and active behaviour development. In ILO [International Labour Office] (Ed.), *Encyclopeadia of occupational health and safety* (4ª ed., vol. 2, pp. 34.06-34.14).Geneva: ILO.

Kinman, G. (1998). *A survey into cases and consequences of occupational stress in UK academic and related staff* [Electronic version]. London: Association of University Teachers.

Kinman, G. (2008). Work stressors, health and sense of coherence in UK academic employees [Electronic version]. *Educational Psychology*, 28 (7), 823-835.

Lazarus, R., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping* (1ª ed.). New York: Springer Publishing Company.
Margis, R., Picon, P., Cosner, A., & Silveira, R. (2003). Stressfull life-events, stress and anxiety [Electronic version]. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 25, 65-74.
Melo, B., Gomes, A., & Cruz, J. (1997). Stress ocupacional em profissionais da saúde e do ensino. *Psicologia: teoria, investigação e prática*, 2, 53-72.
Olsen, D. (1993). Work satisfaction and stress in the first and third year of academic appointment [Electronic version]. *Journal of Higher Education*, 64, 453-471.
Picon, P., Costner, A., & Silveira, R. (2003). Relação entre stressores, stress e ansiedade [Versão electrónica]. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 25(1), 65-74.
Reda, A. (1996). Stress, coping strategies and job satisfaction in university academic staff [Electronic version]. *Educational Psychology*, 16 (1), 49-57.
Smith, E., Anderson, J., & Lovrich, N. (1995). The multiple sources of workplace stress among land-grant university faculty [Electronic version]. *Research in Higher Education, 36*, 261-282.
Sousa, J., Silva, C., Pacheco, E., Moura, M., Araújo, M., & Fabela, S. (2005). *Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais em Portugal: Risco Profissional - Factores e Desafios [Versão electrónica]*. Gaia: Centro de Reabilitação Profissional de Gaia.
Tannant, J. (2007). *Work-related stress: the experiences of polytecnic teachers: literature review [Electronic version]*. Massey University. Manawatu.
Tytherleigh, M., Webb, C., Cooper, C., & Ricketts, C. (2005). Occupational stress in UK higher education institutions: a comparative study of all staff categories [Electronic version]. *Higher education research & development*, 24 (1), 41-61.
Winefield, A., Gillespie, N., Stough, C., Dua, J., Hapuarachchi, J., & Boyd, C. (2003). Occupational stress in Australian University staff: results from a national survey [Electronic version]. *International Journal of Stress Management*, 10 (1), 51-63.
Winefield, A., Jarret, R. (2001). Occupational stress in university staff [Electronic version]. *International Journal of Stress Management*, 8 (4), 285-298.
Zhang, L. (2007). Teaching Styles and Occupational Stress among Chinese University Faculty Members [Electronic version]. *Educational Psychology in Practice*, 27(6), 823-841.

Aspectos legais de prevenção de riscos à saúde, higiene e segurança no ambiente laboral: um comparativo teórico entre os países que compoem a cplp – comunidade dos países de língua portuguesa

Legal aspects of prevention of health hazards, health and safety at work environment: a comparison between theoretical countries which the cplp - community of portuguese speaking countries

SANTOS, Bruno Henrique Feitosa[a]; MÉLO, Ana Laryssa Patrício de[b]; MELO, Maria Bernadete V. Fernandes de[c] ; BORGES; Ubiratan da Nóbrega[d]
[a] Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil, admbrunofeitosa@gmail.com
[b] Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil, ana_laryssajp@hotmail.com
[c] Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil, beta@ct.ufpb.br
[d] Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil, py7un@hotmail.com

RESUMO
O trabalho exige regras tanto para trabalhadores quanto para proprietários. Boas práticas em Saúde e Segurança permitem que a empresa possua baixos custos e maior capacidade de competitividade em mercados tão complexos. Porém, essas boas práticas geralmente são norteadas pela legislação vigente em cada país, o que varia muito de uma nação para outra. Fatores como crenças e valores afetam diretamente na formulação das leis em cada país. A partir do exposto, emerge a problemática de se estudar as similaridades e diferenças nas legislações pertinentes a Saúde, Higiene e Segurança no trabalho de diferentes países, especificamente para este estudo países cujo idioma oficial é o Português. A pesquisa constitui-se de um estudo teórico, que possui como instrumentos de coleta referenciais bibliográficos e documentais, pesquisando a legislação pertinente à Saúde, Segurança e Higiene nos sites oficiais de cada governo que compõe o ambiente da pesquisa, assim como, artigos e trabalhos sobre a realidade da Gestão da prevenção de acidentes nestes países, ajudando assim a compor um quadro teórico consistente e confrontando os aspectos legais e práticos. Os sujeitos da pesquisa constituem-se das nações participantes da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa – CPLP. A abordagem escolhida foi a do tipo qualitativa, utilizando uma pesquisa puramente teórica, utilizando uma tipologia descritiva e exploratória, tendo como paradigma fenomenológico o interpretativismo. Os dados obtidos nesta pesquisa servem para entender as disparidades existentes em cada um desses países analisando quais possuem na atualidade um arcabouço legal mais robusto e quais países precisam desenvolver sua legislação de Saúde e Segurança do trabalho. O trabalho destaca atuação do Brasil e de Portugal como países com legislações mais consolidas e convida a uma análise mais profunda sobre saúde, higiene e segurança no trabalho nos países que formam a CPLP.
Palavras-chave: *CPLP, Legislação, Saúde, Higiene, Segurança*

ABSTRACT
The work requires rules for both workers and for owners. Good Practice in Health and Safety allow the company has lower costs and greater ability to compete in markets as complex. However, these practices are often guided by the laws of each country, which varies greatly from one nation to another. Factors such as beliefs and values directly affect the formulation of laws in each country. From the foregoing emerges the problem of studying the similarities and differences in legislation pertaining to Occupational Health and Safety at work in different countries, specifically for this study countries whose official language is Portuguese. The survey consisted of a theoretical study that has as instruments to collect bibliographical references and documents, researching the law concerning Health, Safety and Hygiene on the official websites of each government that make up the research environment, as well as articles and papers about the reality of the Management of accident prevention in these countries, thus helping to compose a consistent theoretical framework and confronting the legal and practical aspects. The research subjects are constituted of member nations of the Community of Portuguese Speaking Countries - CPLP. The approach chosen was a qualitative, using a purely theoretical research, using a typology descriptive and exploratory, and as the phenomenological paradigm interpretivism. Data from this survey are used to understand the disparities in each of those countries which are currently examining a more robust legal framework and which countries need to develop their legislation for Health and Safety in the workplace. The study highlights role of Brazil and Portugal as countries with more consolidated laws and calls for a deeper analysis on health, hygiene and safety in the countries that form the CPLP.
Keywords: *CPLP, Legislation, Health, Hygiene, Safety*

1.INTRODUÇÃO

Para compreender Saúde e Segurança no trabalho, faz-se necessário entender o que são esses pontos tão fundamentais para o desenvolvimento de alguma atividade laboral. Segundo a Organização Mundial da Saúde-OMS, saúde é “o completo bem estar, físico,mental e social.” Já segurança, encontramos como “o estado, qualidade ou condição de seguro”, então entende-se que Saúde e Segurança no trabalho é um conjunto de normas desenvolvidas para garantir o bem estar e a integridade física de funcionários na atividade laboral, prevenindo doenças ocasionadas pelo trabalho de forma incorreta.

É de fundamental importância que todos que os stakeholders, tenham o correto conhecimento dos riscos apresentados pela atividade laboral, como também definições corretas de acidente de trabalho, para assim poderem avaliá-los e identificá-los corretamente. Encontramos no artigo 24° da declaração dos direitos do homem, que “ Toda a pessoa tem direito ao repouso e aos lazeres e, especialmente, a uma limitação razoável da duração do trabalho e a férias periódicas pagas” (ONU,1948).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas -ABNT apresenta a seguinte definição para o acidente do trabalho: " é a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, de que resulte ou possa resultar lesão pessoal (NBR 14280/01, Cadastro de Acidentes do Trabalho - Procedimento e Classificação.), ainda podemos citar o conceito de incidente, que pode ser definido como a ocorrência anormal de um evento perigoso ou indesejável, mas que não resulta em dano, ou por medidas de controle ou outros fatores.

Outro conceito muito importante quando falamos de Saúde e Segurança no trabalho é o conceito de perigo, que segundo as BSI-OHSAS-18001 e BS-8800, perigo é definido como: "Fonte ou situação com potencial para provocar danos ao ser humano, como doenças, lesões ou morte, danos à propriedade ou danos ao meio ambiente, ou ainda uma combinação destes danos".

Com o conhecimento das definições de risco, perigo, acidente, saúde e segurança, são dados os primeiros passos para que as organizações tomem providências e torne conscientes todos os envolvidos na mesma. A analise das leis instituídas em cada País, nos proporciona reflexões do entendimento de cada entidade sobre a Saúde e Segurança no trabalho e a quem recai a responsabilidade dos riscos laborais. Definir leis ou implantar normas de atuação e especificações do trabalho e do trabalhador requer um conhecimento amplo sobre suas implicações e históricos pretéritos de riscos ou atuações que sigam como modelo ou ideal, identificamos que muitas dessas leis são similares na CPLP o que se justifica na configuração de um pensamento multicultural.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Uma pesquisa é classificada quanto ao seu fim e quanto ao seu meio (VERGARA, 2008) norteando assim o presente estudo, caracterizando a metodologia da pesquisa como um conjunto de diferentes técnicas interpretativas objetivando descrever e decodificar uma determinada realidade.

A pesquisa constitui-se de um estudo teórico, que possui como instrumentos de coleta a bibliografia e os documentos oficiais existentes. Uma pesquisa bibliográfica se atém aos dados existentes e disponíveis sobre a temática, evidenciando os principais conceitos e limitações existentes nas obras publicadas na literatura, possibilitando embasar as atividades a serem desenvolvidas e os constructos ideológicos a serem explorados. A principal vantagem deste tipo de pesquisa, de acordo com Gil (1999 apud ANJOS, 2007), é possibilitar aos pesquisadores cobrirem um amplo horizonte de fenômenos muito mais abrangentes caso precisassem realizar a pesquisa *in loco.*

O caráter de pesquisa documental deste trabalho visa conseguir, nas legislações dos países da CPLP, informações mais acuradas sobre a prescrição legal pertinente à Saúde, Segurança e Higiene nos sites oficiais de cada governo, assim como, artigos e trabalhos sobre a realidade da Gestão da prevenção de acidentes nestes países, ajudando assim a compor um quadro teórico consistente e confrontando os aspectos legais e práticos. Conforme Silva e Menezes (2001), a pesquisa documental consiste em coletar informações provenientes de documentos que receberam pouco tratamento analítico.

Os sujeitos da pesquisa constituem-se das nações participantes da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa – CPLP (Angola, Brasil, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Moçambique, Portugal, São Tome e Príncipe e Timor-Leste). As ações desenvolvidas pela CPLP têm objetivos claros e representam metas concretas em setores cruciais para o desenvolvimento destes países, como a Saúde e a Educação.

A abordagem escolhida foi a do tipo qualitativa, visto que os dados não sofrem tratamento estatístico, utilizando uma pesquisa puramente teórica, pois visa compreender e decodificar um sistema complexo através de técnicas interpretativas (NEVES, 1996). Adota-se pois este modelo de abordagem considerando que "há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito" (SILVA E MENEZES, 2001, p. 20). Este tipo de pesquisa ainda é apontado por Anjos (2007) como um método onde entendimento do contexto social e cultural é importante para a pesquisa sendo necessário aprender a observar, registrar e analisar as interações existente na sociedade.

A tipologia da pesquisa é descritiva e exploratória. A pesquisa é exploratória visto que promove um maior entendimento sobre o objeto que está sendo pesquisado, delimitando melhor o problema estudado (ACEVEDO E NOHARA (2007). O caráter do estudo ser exploratório, dá-se pois é relatada uma situação existente, mas que ainda não recebeu a atenção acadêmica, tendo como paradigma fenomenológico o interpretativismo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho é um direito universal e deve estar regulamentado para que não haja arbitrariedades que prejudiquem a segurança e a satisfação dos trabalhadores. Os países componentes da CPLP possuem, em diferentes graus, essa preocupação. Além disto, conjuntamente já existem esforços dos membros da CPLP em parceria com a Organização Internacional do Trabalho (OIT) em tornar o trabalho mais seguro e digno.

Estes esforços são traduzidos através de reuniões periódicas de discussão e seminários de ensino de boas práticas às nações e organizações empresariais sobre Saúde, Higiene e Segurança no ambiente de trabalho. Além disto, é desenvolvido um programa conjunto denominado "A Cooperação na Área da Inspecção do Trabalho nos Estados-membros da CPLP", oficializado em 2006, que visa gerar acordos e fortalecer a legislação pertinente à temática nos países componentes da CPLP (INSPECÇÃO DO TRABALHO NOS ESTADOS MEMBROS DA CPLP, 2011).

Contudo a realidade nos países ainda é bastante variada no que diz respeito à legislação sobre Saúde, Higiene e Segurança do Trabalho. Esta heterogeneidade deve-se principalmente a fatores históricos e econômicos de cada país. Percebe-se que, dentro do conjunto de países integrantes da CPLP, as nações que apresentam maiores exigências legais são aquelas que possuem num contexto macro maior representatividade econômica, maior concentração industrial e uma história como nação independente já bem consolidada, tais como Brasil e Portugal.

A realidade de Angolana é marcada basicamente por sua Constituição e pela Lei Geral do Trabalho . O Capítulo III da Constituição de Angola (Direitos e Deveres Econômicos, Sociais e Culturais), que tivera seu projeto final

oficializado em 13 de janeiro de 2010, afirmar no item 2 que "todo o trabalhador tem direito à formação profissional, justa remuneração, descanso, férias, protecção, higiene e segurança no trabalho, nos termos da lei" (ANGOLA, 2010, p. 29).

Em termos mais específicos, está em vigor a Lei Geral do Trabalho, sancionada em 02 de fevereiro de 2000, que normatiza em termos gerais as relações laborais. O Capítulo V, na Sessões I e II dispõe sobre a temática em estudo, abordando mais profundamente sobre Segurança e Higiene no Trabalho e Medicina do Trabalho.

A Sessão I (Artigos 85 ao 93) regulamenta as obrigatoriedades dos empregadores (promover as condições de um trabalho sadio, fornecer os equipamentos de proteção à acidentes, treinar os trabalhadores, reembolsar por prejuízos etc), dos empregados (utilizar constantemente e com responsabilidade os equipamentos recebidos), da inspeção do trabalho (realizada por serviços médicos oficiais) e formação da Comissão de Prevenção à Acidentes de Trabalho (formação, estrutura e atuação) (ANGOLA, 2000).

A Sessão II especifica a atuação da Medicina do Trabalho (Artigos 94 e 95) mostrando a estruturação e atuação das unidades médicas nos centros de trabalho, além de tratar sobre a periodicidade e obrigatoriedade dos exames médicos, principalmente para situações de trabalho insalubre (ANGOLA, 2000).

Já a Constituição de Cabo Verde (promulgada em 07 de outubro de 1980) é sucinta ao tratar da temática em estudo referindo-se apenas no seu artigo 62, item 1 alínea a que os trabalhadores devem ter dignidade, saúde, higiene e segurança em seu ambiente laboral (CABO VERDE, 1980). Existe ainda um Decreto-Lei de n° 62 do ano 1987 que versa sobre legislação trabalhista, tendo destaque aos artigos 82 ao 86 da Subsecção II que tratam da Higiene e Segurança abordando as medidas de higiene e segurança, a obrigatoriedade dos exames médicos e as formas de controle e fiscalização das normas de higiene, saúde e segurança nas empresas (CABO VERDE, 1987).

O Artigo 43.º que trata dos Direitos de trabalhadores na alínea d é a única menção na Constituição de São Tomé e Príncipe relatando apenas que deve acontecer a prestação do trabalho em condições de higiene e segurança (SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE, 2002).

O Timor-Leste, dentro do conjunto de países que formam a CPLP, é o país que possui a legislação sobre Saúde. Higiene e Segurança menos consolidada, relatando apenas em sua constituição que o" trabalhador tem direito à segurança e higiene no trabalho [...]", presente no Título III (Direitos e Deveres Econômicos, Sociais e Culturais) em seu Artigo 49.º item 2 que relata sobre o Direito ao trabalho (TIMOR-LESTE, 2002). Existem outras normas de Saúde, Higiene e Segurança, contudo os pesquisadores desta pesquisa não tiveram acesso a estes documentos.

O Artigo 46° item 1 da Constituição do Guiné-Bissau ressalta que aquele que trabalha tem direito proteção, segurança e higiene no trabalho, sendo este parágrafo da constituição extremamente genérico (GUNÉ-BISSAU, 1996). A Lei Geral do Trabalho neste país é sucinta e não apresenta menções sobre saúde, higiene e segurança no âmbito de trabalho.

O artigo 85º item 2 da Constituição de Moçambique é generalista ao afirmar apenas que o trabalhador possui o direito à proteção, higiene e segurança no ambiente de trabalho (MOÇAMBIQUE, 1994).

A Lei Geral do Trabalhador em Moçambique assegura na secção VII (Direitos e Deveres das Partes), Subsecção I (Direitos das partes) no artigo 54º sobre os Direitos do Trabalhador, item alíneas a) que assegura um posto de trabalho em função das capacidades, incluindo a preparação técnico-profissional para exercer o cargo; c) que assegura o bom clima organizacional para que o trabalhador exerça satisfatoriamente as suas funções; g) garante a proteção, segurança e higiene no trabalho visando assegurar a integridade física, moral e mental do trabalhador; h) beneficiar o trabalhador fornecendo assistência médica e medicamentosa e de indenização em caso de acidente de trabalho ou doença profissional; i) permitir ao trabalhador dirigir-se à Inspeção do Trabalho ou aos órgãos da jurisdição laboral, sempre que se vir prejudicado nos seus direitos (MOÇAMBIQUE, 2007);

O Brasil é sem dúvidas um exemplo de organização em estruturação de sua legislação trabalhista. Além de possuir uma legislação consolidada (Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT) o país possui inúmeras convenções, portarias, normas reguladoras, leis e decretos que versam sovre a temática.

Destacam-se as convenções nº 155 que trata da saúde e segurança do trabalhador de forma geral. As normas reguladoras (NR) regem a maioria dos setores de atividades, sendo muitas destinadas a setores especificos.Dentre as mais relevantes de forma geral temos: a NR04 regulamento os Serviços Especializados em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho; a NR05 que trata da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes; a NR 06 que trata dos equipamentos de Proteção Individual – EPI; a NR 07 sobre o Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional; a NR 09 sobre os Programas de Prevenção de Riscos Ambientais; a NR 12 que trata da Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos; a NR 17 sobre Ergonomia; a NR 26 que regulamenta a Sinalização de Segurança e NR 28 acerca da Fiscalização e Penalidades (BRASIL, 2011).

A Lei brasileira Nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que altera a CLT, traça os aspectos legais que envolvem a higiene, saúde e segurança no trabalho, mostrando com deve-se estruturar o posto operativo e a organização para reduzir, eliminar e prevenir possíveis impactos gerados no ambiente laboral por agentes físicos, mecânicos, ergonomicos, biologicos e quimicos (BRASIL, 2011).

Portugal é regido pelas directivas utilizadas na União Européia, além de ter uma legislação própria pertinente à temática em estudo, tais como a directiva 89/391/CEE sobre saúde e segurança no local de trabalho, a Lei n 100 de 1997 e o Código de Trabalho Português. Este país é extremamente organizado e bem estruturado legalmente, tornando-se um exmplo em legislação para os demais países componentes da CPLP.

4. CONCLUSÕES

A realidade em cada um dos países mostra os diferentes níveis de organização e estruturação da legislação em Saúde, Higiene e Segurança no trabalho. Destacam-se neste contexto o Brasil e Portugal como sendo os países com a legislação mais ampla e mais sólida, enquanto que o Timor-Leste apresenta-se como o país que possui a legislação mais frágil, sendo interessante ressaltar que a indepedencia deste país é recente, datando do ano 2002.

A definição dos conceitos de Saúde, Higiene e Segurança só está contida nas legislações de Moçambique, Portugal e Brasil.Estes mesmos países apresentam claramente recomendações sobre como prevenir e como atuar quando ocorrem os acidentes. Os demais países não constam ou definem sucitamente estas realidades.
Brasil, Moçambique, Portugal, São Tomé e Príncipe e Guné-Bissau possuem em sua legislação menções sobre formas de risco e/ou perigo. Já Angola, Cabo Verde e Timor-Leste não apresentam tais definições no escopo de sua legislação.
Como fatores limitantes desta pesquisa elencam-se fatores como a disponibilidade dos documentos de cada nação, que se encontram muitas vezes desorganizados no ambiente virtual, onde fora coletado as informações, além disto, temos um tempo espaço limitados para aprofundar-se a temática.
O presente trabalho proporciona que uma nação possa aprender com as boas práticas dos demais países, além de ajudar a integrar e organizar as informações sobre Legislação em Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho.
Deve-se todavia, entender fatores históricos e culturais de cada país, asim como, perceber a relevancia deste estudo para futuros trabalhos de mesmo gênero, entendendo e codificando as diferenças existente entre as nações. Sugere-se ainda, que se busque o aprofundamento sobre a temática nos países componentes da CPLP, assim como, ratifiquem ou retifiquem a realidade demonstrada.

5. AGRADECIMENTOS

Agradece-se à Capes pelo incentivo financeiro dado aos estudantes brasileiros e ao PPGEP –Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção por proporcionar condições satisfatórias de produção científica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, Claudia Rosa; NOHARA, Jouliana Jordan. (2007). *Monografia no curso de Administração: Guia completo de conteúdo e forma.* São Paulo: Atlas, 2007.

Angola. (2000). *Lei Geral do Trabalho.* Consultada em Dezembro, 2010 em http://www.casadeangola.com.pt/coimbra/legis/LEI%20GERAL%20DO%20TRABALHO%20DE%20ANGOLA.pdf

Angola. (2010). *Constituição da República de Angola.* Consultada em Dezembro, 2010 em http://www.ucp.pt/site/resources/documents/IEP/LusoForum/Constituicao%20angola.pdf

ANJOS, Gilney Christierny Barros dos. (2007). *Pesquisa qualitativa em estudos sobre Terceiro Setor: uma análise nos artigos apresentados no Semead* . In: IV SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, Rio de Janeiro, out. 2007.

Brasil (2011). Ministério do Trabalho e Emprego. Consultada em Janeiro, 2011 em http://www.mte.gov.br/

Cabo Verde. (1980). *Constituição da República de Cabo Verde. Consultada em Dezembro, 2010, em* http://www.icrc.org/ihl-nat.nsf/162d151af444ded44125673e00508141/1437105f 604ce363c1257082003ea54a/$FILE/Constitution%20Cape%20Verde%20-%20POR.pdf

GIL, Antonio Carlos. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa.* 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Inspecção do trabalho nos estados membros da CPLP (2011). Consultada em Janeiro, 2011, em http://www.inspectrabalho-cplp.com/.

Cabo Verde. (1987). *Regime Jurídico Geral das Relações de Trabalho* – Decreto Lei Nº 62/87. Consultado em Janeiro, 2011 em http://www.mtfs.gov.cv/index2.php? option=com_docman&task=doc_view&gid=112&Itemid=148

Guiné-Bissau. (1996). *Constituição da República de Guiné-Bissau.* Consultada em Dezembro, 2010 em http://www.didinho.org/Constituicaodarepublicadaguinebissau.htm

Moçambique. (1994). *Constituição da República de Moçambique.* Consultada em Dezembro, 2010 em http://www.mozambique.mz/pdf/constituicao.pdf

Moçambique. (2007). *Lei Geral do Trabalho de Moçambique.* Consultada em Dezembro, 2010 emhttp://www.mitrab.gov.mz/Documentos/Legislacao/Lei%20do%20Trabalho.pdf

NEVES, José Luís. (2006). *Pesquisa qualitativa – Características, uso e possibilidades.* Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, Vol. 1, N° 3, 2° semestre, 2006.

São Tomé e Príncipe. (2002). *Constituição da República de São Tomé e Príncipe.* Consultada em Dezembro, 2010 em http://www.gov.st/data/filestorage/docs/constistp.pdf

Timor-Leste. (2002). *Constituição da República Democrática de Timor-Leste.* Consultada em Dezembro, 2010 em http://pascal.iseg.utl.pt/~cesa/Constituicao%20Timor%20Leste.pdf

VERGARA, Sylvia Constant. (2008). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 2008.

ONU. (1948). *Declaração dos Direitos Humanos.* Consultada em Janeiro, 2011 em http://www.dhnet.org.br/direitos/deconu/textos/integra.htm

Qualidade do ar interior em jardins-de-infância: relação entre os parâmetros ambientais e os níveis de ocupação dos espaços

Indoor air quality in kindergartens: the relationship between environmental parameters and levels of occupation of spaces

Santos, Joana[a]; Aguiar, Mafalda[a]; Carvalhais, Carlos[b]; Pereira, Cristiana[b]; Fernandes, Anabela[c]; Silva, Manuela[a]; Baptista, João[d]; Teixeira, João[b]
[a] CISA/ESTSP, Rua Valente Perfeito,322 4400-330 Vila Nova de Gaia PORTUGAL, jds@estsp.ipp.pt ; mso@estsp.ipp.pt; m.silva@eu.ipp.pt
[b] DSA UASO P/ INSA, Rua Alexandre Herculano, 321 4000-055 Porto PORTUGAL, cristina.pereira@insa.min-saude.pt ; joao.teixeira@insa.min-saude.pt;
[C] USP/ACES MAIA, ANABELAF@CSMAIA.MIN-SAUDE.PT
[d]CIGAR/FEUP, R. Roberto Frias,s/n, 4200-465 Porto PORTUGAL, jsbap@fe.up.pt

RESUMO
Os edifícios escolares são espaços com características específicas, onde a garantia de condições de trabalho saudáveis é fundamental para a aprendizagem e bem-estar dos ocupantes. Contudo, os novos padrões arquitectónicos têm potenciado o aparecimento de edifícios mais herméticos, com reduzidas taxas de ventilação e problemas relacionados com a qualidade do ar interior (QAI). Com a recente legislação, adoptaram-se valores de referência para os parâmetros químicos e microbiológicos. A concentração de CO_2 e microrganismos viáveis pode dar uma boa indicação da eficiência da ventilação. Neste âmbito, efectuou-se um estudo que teve como objectivos relacionar as concentrações de CO_2 e microrganismos viáveis com os níveis de ocupação e eficiência da ventilação de salas de aulas. A quantificação dos parâmetros ambientais baseou-se na caracterização estrutural e de funcionamento do edifício. As amostragens foram efectuadas na Primavera, em nove salas de aula de quatro jardins-de-infância (JI) com diferentes tipos de construção. Os resultados demonstraram que os JI recentes apresentaram concentrações médias de CO_2 superiores às verificadas nos JI do "plano centenário", atingindo valores máximos de 3400 ppm nos períodos de ocupação. Obtiveram-se concentrações elevadas de bactérias gram positivas nos JI de construção recente, que podem estar relacionadas com a sobrelotação dos espaços e ventilação insuficiente. Os valores de velocidade do ar também revelam a constante estagnação do ar nos espaços. O aumento das taxas de ventilação e sensibilização dos ocupantes são medidas chave para a melhoria da QAI. Contudo, é na fase de projecto do edifício que devem surgir preocupações com a QAI.
Palavras-chave: Qualidade *do ar interior, parâmetros ambientais, jardins-de-infância, tipo de construção*

ABSTRACT
School buildings are spaces with specific characteristics where the guarantee of healthy working conditions are crucial for learning and welfare of the occupants. However, the new architectural standards have enhanced the appearance of buildings more airtight, with reduced ventilation rates and problems related to indoor air quality (IAQ). With the new regulation were adopted reference values for chemical and microbiological parameters. The concentration of CO_2 and microorganisms can give a good indication of the efficiency of ventilation. In this context, was carried out a study which aims was to correlate the concentrations of CO_2 and microorganisms with occupant density and efficiency of ventilation in classrooms. The quantification of environmental parameters was based on structural characterization and operation of the building. Samples were taken in Spring in nine classrooms in four kindergartens with different construction types. The results showed that the new kindergartens had average concentrations of CO_2 higher than those found in old ones, maximum values around 3400 ppm when in use. The concentrations values of gram positive bacteria in the new kindergartens, which may be related to overcrowding and insufficient ventilation of the spaces. The values of air velocity also showed the air stagnation. The increased of ventilation rates and awareness of occupants are key measures for improving IAQ. However, is in the design phase of the building that should emerge the concerns with IAQ.
Keywords: *Indoor air quality,* environmental *parameters, kindergartens, type of* construction

1. INTRODUÇÃO

A qualidade do ar que respiramos no interior dos edifícios é um factor determinante da saúde e bem-estar [1]. Estudos desenvolvidos pela *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA), indicam que os níveis de poluentes no interior de edifícios podem ser duas a cinco vezes – e, ocasionalmente, mais de 100 vezes - superiores aos níveis exteriores. Estes níveis de contaminação revestem-se de especial importância, quando se tem em consideração que a sociedade moderna passa cerca de 80-90% do seu tempo [2] em ambientes fechados,. As causas da poluição do ar interior são uma combinação de factores físicos, químicos e biológicos, estando também relacionadas com a adequação da ventilação. Um grupo particularmente sensível à poluição do ar interior são as crianças. Estas respiram maior volume de ar por unidade de peso corporal e apresentam pulmões e tecidos pouco desenvolvidos [3]. Uma análise da exposição destes indivíduos à poluição do ar interior deve ter em consideração as fontes interiores de poluentes, o design do edifício e os sistemas de ventilação. Os novos padrões arquitectónicos e as actuais preocupações na redução dos custos energéticos têm potenciado o aparecimento de edifícios mais herméticos, com maior recirculação de ar e menor entrada de ar exterior [4]. Estas tendências aplicam-se também aos edifícios escolares, onde as crianças passam cerca de 30% do seu tempo. Geralmente, estas instituições apresentam problemas relacionados com a má qualidade da construção, deficiente ventilação, existência de humidade, inadequados processos de limpeza e sobrelotação das salas, que contribuem para uma pobre Qualidade do Ar Interior (QAI). Esta situação pode acarretar uma grande variedade de problemas de saúde e afectar o conforto, concentração e rendimento de crianças (grupo susceptível) e profissionais [5]. Alguns organismos nacionais e internacionais estabeleceram programas e orientações que

visam melhorar as condições ambientais deste tipo de edifícios. São exemplos de referência, o "Programa Nacional de Saúde Escolar: 2004-2010" do Ministério da Saúde português e o programa "*Indoor Air Quality Tools for Schools* (IAQ TfS)" criado pela EPA. Convém, ainda, referir outros documentos de carácter geral, que revelam a preocupação crescente em torno desta temática, como o plano "*Environment and Health Strategy launched the Environment and HealthAction Plan* (2004-2010) " da Comissão Europeia (CE), as recentes orientações publicadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) - "WHO *guidelines for indoor air quality:dampness and mould*" e o documento "*Parma Declaration on Environment and Health*" da mesma entidade. Em Portugal, além do programa referido anteriormente, foi publicado o Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) que estabelece as concentrações máximas de referência (CMR) de poluentes no interior dos edifícios. Tendo em consideração que os estabelecimentos de ensino devem oferecer condições de trabalho e conforto adequadas e que são necessários dados mais precisos sobre a QAI destes locais [6], foi efectuado um estudo que teve como objectivos a avaliação de parâmetros ambientais em quatro jardins-de-infância com tipos de construção diferente (construídos no "plano centenário" e de construção recente) e a sua influência na QAI.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O referido estudo foi realizado em jardins-de-infância localizados no concelho da Maia, sendo que dois foram construídos no "plano centenário" e os restantes são de construção recente. Este concelho apresenta um parque escolar público constituído por sete estabelecimentos de ensino que funcionam exclusivamente como jardins-de-infância. A escolha da amostra prendeu-se, essencialmente, com facto de os estabelecimentos de ensino apresentarem o mesmo tipo de actividades escolares. Foram avaliadas um total de nove salas de aula durante um dia normal de actividades lectivas.

2.1. Caracterização das condições estruturais dos jardins-de-infância

Para a caracterização das condições estruturais foi elaborada uma lista de verificação que apresenta como principais campos de análise: condições gerais de instalação, tipo de actividades desenvolvidas, tipo de sistema de ventilação, nº de ocupantes e identificação de potenciais fontes de poluição interior e exterior.

2.2. Avaliação dos parâmetros ambientais

Numa primeira fase determinaram-se os pontos de amostragem, tendo em consideração o *layout* das salas de aula, a localização de portas e janelas e a existência de fontes de contaminação interior. A medição dos parâmetros térmicos – temperatura do ar e humidade relativa do ar – bem como a determinação das concentrações de CO_2, realizou-se em contínuo durante o período de actividades lectivas e foi efectuada através do equipamento de leitura directa IAQ-CALCTM- Modelo 8762. Na avaliação microbiológica do ar procedeu-se à quantificação de microrganismos mesofilos totais a 37ºC (*Tripticase Soy Agar*), bactérias gram positivas (*Manitol Salt Agar*) e gram negativas (*MacConkey Broth*), utilizando o equipamento de recolha de ar MAS 100 (MERCK), regulado para um volume de 100 l e 250 l. Foram seleccionados dois pontos de amostragem por sala e efectuadas avaliações em dois períodos do dia (manhã e tarde). Importa referir que a amostragem e análise de microrganismos viáveis, teve em consideração método 0800 – *Bioaerosol Sampling (Indoor Air) – da National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH).

Durante as medições foram registadas todas as alterações de funcionamento das salas de aula, nomeadamente, variação do número de ocupantes, tipo de actividades desenvolvidas, abertura e fecho de portas e janelas e procedimentos de limpeza. Na análise e interpretação dos resultados foram utilizados os valores de referência estabelecidos no Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril, Decreto-lei nº 80/2006 de 4 de Abril, Decreto-lei n.º 243/86 de 20 de Agosto, ASHRAE Standard 62.1 2004 e as recomendações *Indoor Air Quality Association* (IAQA).

2.3. Análise estatística

O tratamento e análise dos dados envolveu estatística descritiva, com análise de médias aritméticas e desvios padrões. A distribuição das variáveis estudadas foi comparada com a distribuição normal através do teste Kolmogorov-Smirnov. Para verificar se existiam diferenças significativas entre os tipos de construção para o parâmetro CO_2 utilizou-se o teste-t para amostras independentes. No procedimento de análise e tratamento dos dados foram utilizados os programas *Microsoft Excel* e o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) – versão 17.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentadas as principais características dos espaços avaliados. De modo a manter a confidencialidade dos dados, os jardins-de-infância do "plano centenário" foram codificados como JI-A e JI-B e os recentes como JI-C e JI-D. Nos gráficos da Figura 1 encontram-se os resultados relativos às variações das concentrações de CO_2 no interior da sala de aula do JI-B e de uma sala de aula do JI-C.

Tabela 1: Principais características dos espaços avaliados

Jardins-de-infância	Ano de construção	Área (m^2)	Nº ocupantes	Tipo de ventilação
A	1928	Sala 1 - 41 m^2 Sala 2 - 41 m^2	Sala 1 - 25 Sala 2 - 17	Natural
B	1982	Sala 1-110 m^2	Sala 1 - 23	Natural
C	2002	Sala 1 - 47 m^2 Sala 2 - 42 m^2 Sala 3 - 47 m^2	Sala 1 - 27 Sala 2 - 17 Sala 3 - 21	Natural
D	2005	Sala 1 - 49 m^2 Sala 2 - 49 m^2 Sala 3 - 45 m^2	Sala 1 - 23 Sala 2 - 7 Sala 3 - 25 (manhã)	Inexistente

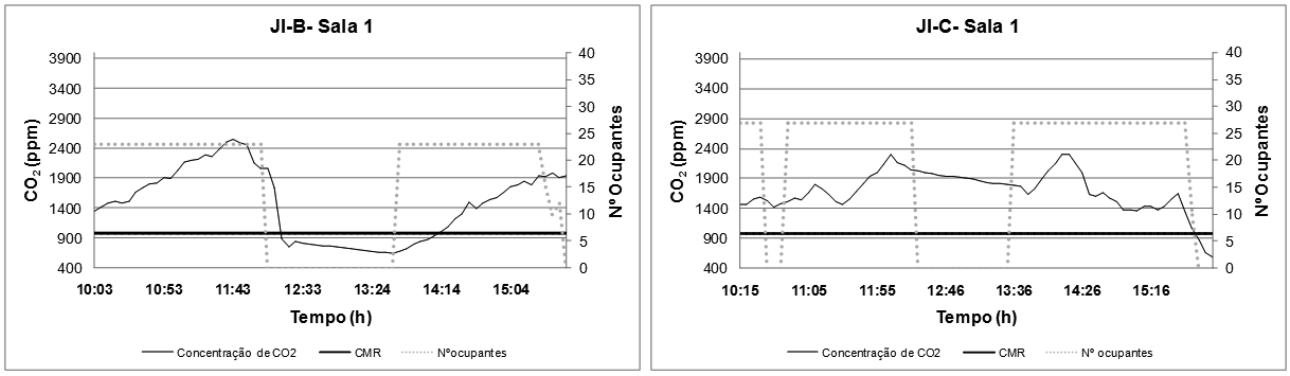


Figura 1: Variações da concentração de CO_2 ao longo do dia

Como pode ser observado nos gráficos da Figura 1, na sala de aula do JI-B as concentrações de CO_2 mantiveram-se acima da Concentração Máxima Recomendada (CMR) (984 ppm) nos períodos da manhã e da tarde. Contudo, verificou-se um decréscimo acentuado no intervalo para almoço, após a saída dos ocupantes e abertura de portas. Considerando que este agente é um bom indicador da eficiência da ventilação [7], os resultados evidenciaram que, durante a permanência dos ocupantes, as taxas de ventilação eram insuficientes para garantir concentrações de CO_2 aceitáveis. No caso da sala de aula do JI-C, apesar de se verificar uma diminuição dos níveis de CO_2 nos períodos de interrupção das actividades escolares (durante o intervalo de almoço), as concentrações mantêm-se sempre acima da CMR, o que indicia uma permanente inadequação da ventilação deste espaço. Este jardim-de-infância apresenta janelas de grandes dimensões, no entanto, estas mantêm-se, apenas, parcialmente abertas durante o horário escolar, dado que promovem a ocorrência de correntes de ar que interferem com actividades desenvolvidas. Além disso, devido à falta de sensibilização dos educadores para a necessidade de arejar os espaços, as janelas são ocupadas com cartazes e trabalhos das crianças, o que também dificulta a sua abertura.

De um modo geral, tanto nos jardins-de-infância do "plano centenário" como nos de construção recente, verificou-se que as concentrações médias de CO_2 foram mais elevadas durante os períodos de maior ocupação (variando entre 857±317 ppm e 1696±497 ppm respectivamente) e menores durante a ausência de ocupantes, (variando entre 636±137 ppm e 1663±446 ppm respectivamente). Estes resultados revelam que, de facto, a ocupação humana pode influenciar as concentrações de CO_2 em ambientes interiores [8].

A Figura 2 apresenta os resultados relativos às concentrações médias de CO_2 em todas as salas de aula avaliadas. Como se pode verificar, apenas uma sala cumpriu com o valor de referência estabelecido na legislação nacional. Além disso, a generalidade dos espaços avaliados apresentaram diferenças superiores a 700 ppm entre o interior e o exterior [9]. Este resultado é semelhante ao obtido por Zuraimi *et al.* (2008).

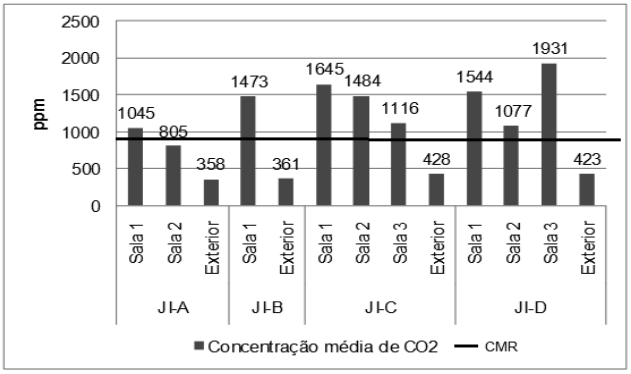


Figura 2: Concentrações médias de CO_2 no interior e exterior das salas de aula

Analisando os jardins-de-infância por tipo de construção, constatou-se que os de construção recente apresentaram concentrações médias de CO_2 significativamente superiores ($p < 0{,}01$) às encontradas nos jardins-de-infância do "plano centenário". Estes resultados podem indicar que os edifícios recentes apresentam taxas de ventilação insuficientes, o que pode estar relacionado com quatro factores: concepção inadequada dos espaços (inexistência de janelas ou sistemas de ventilação mecânica), necessidade de manter portas e janelas fechadas devido ao ruído proveniente de outras salas ou ruído exterior e falta de sensibilização dos educadores para a problemática da QAI. Pode ainda referir-se que, a sobrelotação das salas de aula pode também estar na origem das concentrações obtidas, já que, na maioria das salas, é ultrapassado o valor padrão referido pela ASHRAE Standard 62.1 2004 (25 ocupantes/100m^2).

Os gráficos da Figura 3 apresentam os resultados relativos à concentração de microrganismos mesofilos totais a 37ºC, bactérias gram positivas e gram negativas presentes no ar interior da sala de aula do JI-B e de uma sala de aula do JI-C. Através da análise dos gráficos podemos constatar que, de um modo geral, ocorreu uma diminuição da concentração de todos os agentes microbiológicos avaliados no período da tarde. O arejamento

da sala no período de pausa poderá justificar em parte os resultados obtidos. Deste modo, além da ocupação humana [10], também a ventilação insuficiente dos espaços pode ter tido um papel importante nas concentrações detectadas.

No gráfico da Figura 4 encontram-se os resultados obtidos para as concentrações médias de microrganismos viáveis em todos os jardins-de-infância estudados. Tendo em consideração a CMR preconizada na legislação portuguesa (500 UFC/m^3), verificou-se que nenhum jardim-de-infância cumpriu com este requisito. Os jardins-de-infância do "plano centenário" apresentaram concentrações médias de microrganismos mesófilos totais a 37ºC, bactérias Gram positivas e negativas inferiores às detectadas nos jardins-de-infância recentes. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Yang *et al.* (2009), que estudaram QAI em edifícios escolares com menos de ano, entre 1 a 5 anos e com mais de 10 anos e obtiveram concentrações médias de microrganismos viáveis totais superiores nos jardins-de-infância de construção mais recente. A sobrelotação da maioria das salas, bem como as inadequadas condições de ventilação destes jardins-de-infância, podem ter estado na origem dos resultados obtidos.

Como se pode verificar através dos gráficos da Figura 5, existe uma homogeneidade entre as temperaturas médias do ar interior em todas as salas de aula (18,6°C-20,7°C). Como o estudo foi realizado na Primavera, não se considerou correcto seguir estritamente os critérios de conforto Verão/Inverno. Assim, optou-se por comparar os resultados com o Decreto-lei n.º 243/86 de 20 de Agosto (18°C-22°C). Constatou-se que os valores obtidos se enquadram na gama proposta por este diploma. Relativamente aos resultados obtidos para humidade relativa do ar, verificou-se que os valores médios oscilam entre os 42,5% (Sala 2 – JI-C) e os 64,3% (Sala 3 – JI-D). Neste caso, em todas as salas do JI-C, os valores obtidos encontram-se abaixo do limite inferior da gama recomendada pelo Decreto-lei n.º 243/86 de 20 de Agosto (50%-70%). Por outro lado, comparando os resultados com os valores estabelecidos pela IAQA (30%-60%), constata-se que nas salas 1 e 3 do JI-D obtiveram-se valores superiores ao limite superior que esta entidade recomenda. Esta situação pode levar ao desconforto de parte dos ocupantes, tendo implicações ao nível seu desempenho.

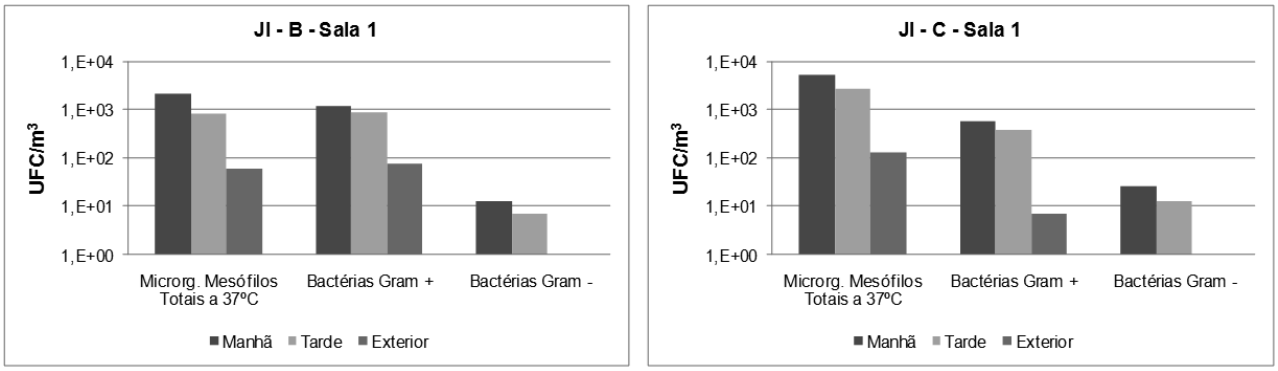
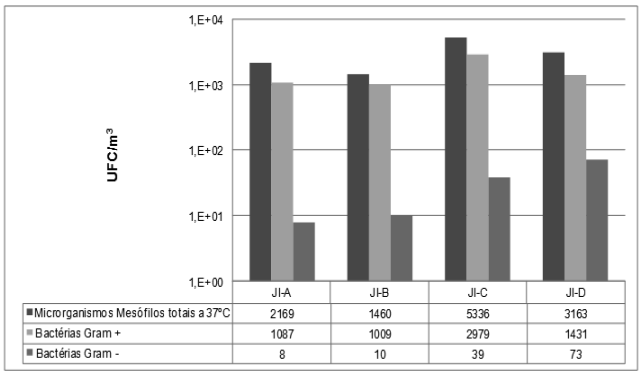


Figura 3: Concentrações médias dos parâmetros microbiológicos nos períodos da manhã, tarde e no exterior



	JI-A	JI-B	JI-C	JI-D
Microrganismos Mesófilos totais a 37ºC	2169	1460	5336	3163
Bactérias Gram +	1087	1009	2979	1431
Bactérias Gram -	8	10	39	73

Figura 4: Concentrações médias dos parâmetros microbiológicos por jardim-de-infância

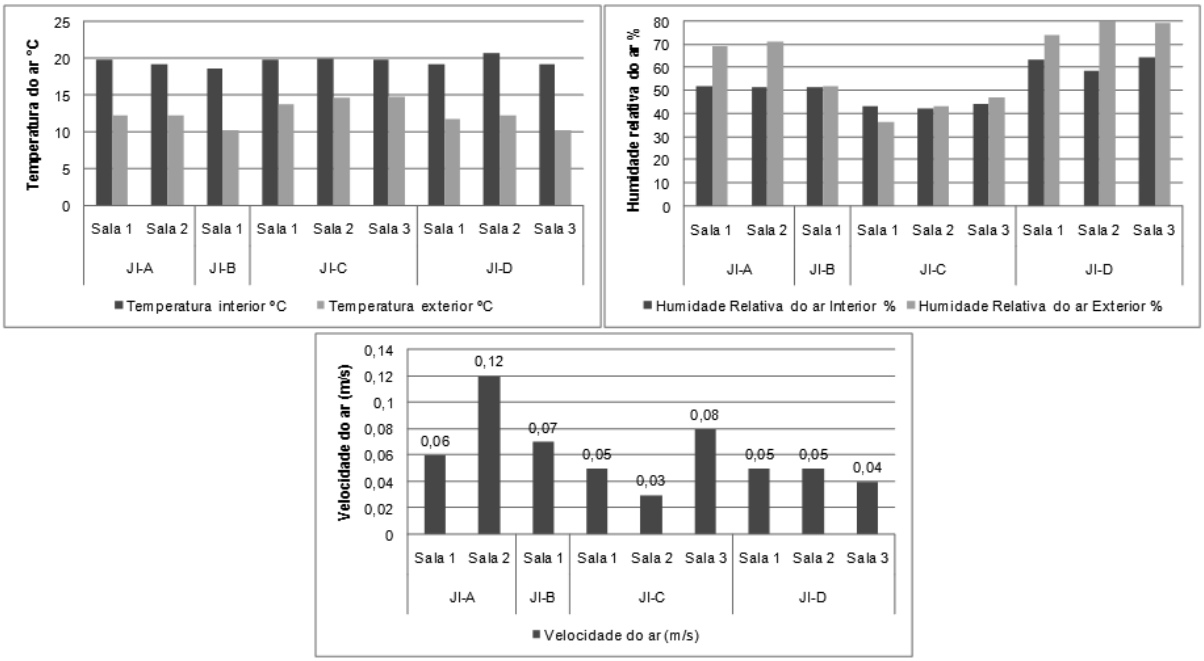


Figura 5: Valores médios dos parâmetros térmicos

Além disso, a humidade relativa do ar é um factor que afecta os níveis de poluentes no ar interior [3]. Através da análise dos valores de velocidade do ar, verificou-se, igualmente, uma uniformidade (variaram entre 0,05 m/s e 0,08 m/s). Os valores de velocidade média do ar encontrados nos diferentes espaços estão abaixo do limite legalmente estabelecido (<0,2 m/s) e, portanto, cumprem com a legislação nacional. No entanto, estes encontram-se no limiar da zona de conforto definido pela IAQA (0,05 m/s), o que indicia a existência de constante estagnação do ar devido a problemas de ventilação dos espaços.

4. CONCLUSÕES

Os estabelecimentos de ensino representam um grupo de edifícios nos quais é fundamental garantir uma QAI adequada, dada a especificidade dos seus ocupantes e objectivos a que se propõem. As novas tendências estéticas/arquitectónicas levaram à construção de edifícios escolares com características que podem, caso as estruturas implementadas não funcionem correctamente, originar problemas sérios relacionados com a QAI. Os resultados do presente estudo demonstraram que os jardins-de-infância de construção recente apresentaram concentrações médias de CO_2 superiores (entre 1695-1931 ppm) às obtidas nos jardins-de-infância construídos no plano centenário (entre 805-1473 ppm), verificando-se que mesmo na ausência total de ocupantes as taxas de ventilação não eram suficientes para manter este agente em concentrações aceitáveis. Relativamente aos parâmetros microbiológicos, as elevadas concentrações de bactérias gram positivas reflectem a sobrelotação dos espaços, bem como as reduzidas taxas de ventilação, nomeadamente, nos edifícios de construção recente. Os valores de velocidade do ar também indiciam situações de estagnação de ar, evidenciando mais uma vez a deficiente ventilação. A análise das condições estruturais, de funcionamento e a avaliação dos parâmetros ambientais nos diferentes tipos de construção revelou que as novas construções apresentam maiores problemas de QAI que as construções do "plano centenário". Deve, portanto, proceder-se à revisão das taxas de ocupação dos espaços, bem como, à sensibilização dos educadores e auxiliares para a importância desta temática. Este estudo demonstrou ainda que é fundamental na fase de concepção e construção de edifícios ter em consideração a sua futura utilização, de modo a garantir condições de ventilação adequadas. Factores como a orientação das fachadas, exposição solar, isolamento térmico não devem ser descurados, na medida em que têm impacto na QAI e podem ser responsáveis por situações de desconforto por parte dos ocupantes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OMS (2009). WHO Guidelines for Indoor Air Quality - Dampness and Mould. Consultada em Janeiro 2010, em http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf

Ashmore, M.R. e Dimitroulopoulou, C. (2009). Personal exposure of children to air pollution. *Atmospheric Environment*, 43, 128-141.

EPA (2009). Indoor Air Quality Tools for Schools - Reference Guide. Consultada em Dezembro, 2009,em http://www.epa.gov/iaq/schools/pdfs/kit/reference_guide.pdf

Lai, A.C.K., Mui, K. W., Wong, L.T. e Law, L.Y. (2009). An evaluation model for indoor environmental quality (IEQ) acceptance in residential buildings. *Energy and Buildings*, 41, 930-936.

Bernstein, J.A., Alexis N., Bacchus, H., Bernstein, I.L., Fritz, P., Horner, E., Li, N., Mason, S., Nel, A., Oullette, J., Reijula, K., Reponen, T., Seltzer, J., Smith, A. e Tarlo, S.M. (2008). The health effects of nonindustrial indoor air pollution. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 121, 585-591.

Clements-Croome, D. J., Awbi, H.B., Bakó-Biró, Zs, Kochhar, N. e Williams, M. (2008). Ventilation rates in schools. Building and Environment, 43, 362-367.

Heudorf, U., Neitzert, V. e Spark, J. (2009). Particulate matter and carbon dioxide in classrooms - The impact of cleaning and ventilation. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 212, 45–55.

Fromme, H., Twardella, D., Dietrich, S., Heitmann, D., Schierl,R., Liebl, B. e Rüden, H. (2007). Particulate matter in the indoor air of classrooms—exploratory results from Munich and surrounding area. *Atmospheric Environment*, 41, 854-866.
ANSI/ASHRAE Standard 62.1 (2004). *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Atlanta.
Zuraimi, M. S. e Tham, K. W. (2008). Indoor air quality and its determinants in tropical child care centers. Atmospheric Environment, 42, 2225–2239.
Kalogerakis, N., Paschali, D., Lekaditis, V., Pantidou, A., Eleftheriadis, K., Lazaridis, M. (2005). Indoor air quality—bioaerosol measurements in domestic and office premises. *Journal of Aerosol Science*. 36: 751–761.
Yang, W., Shon, J., Kim, J., Son, B. e Park, J. (2009). Indoor air quality investigation according to age of school buildings in Korea. Journal of Environmental Management. 90: 348-354.
Santos, Joana (2010). Qualidade do ar interior em jardins-de-infância: monitorização de Compostos Orgânicos Voláteis. *Apresentação oral*. ESTSP/IPP 2010-09-24. Congresso Internacional da Saúde Gaia-Porto.

Estudo ergonómico da actividade dos canalizadores da Divisão de Águas dos SMAS de Oeiras e Amadora

Ergonomic study of plumbers activity at the Division of Water Services of SMAS Oeiras and Amadora

Santos, João[a]; Neto, Catarina[a]; Carvalhais, José[a]; Silva, Catarina[a]; Carnide, Filomena[a]; Costa, Cláudia[b]
[a]Faculdade de Motricidade Humana, Estrada da Costa, 1495–688 Cruz Quebrada, jonyrafael86@gmail.com, netogcatarina@gmail.com, jcarvalhais@fmh.utl.pt, csilva@fmh.utl.pt fcarnide@fmh.utl.pt.
[b]Serviços Municipalizados de Águas e Saneamento de Oeiras e Amadora, Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro – Oeiras, cfcosta@smas_oeiras_amadora.pt.

RESUMO
Este estudo insere-se no âmbito de um pedido efectuado pelos SMAS (Serviços Municipalizados de Água e Saneamento) de Oeiras e Amadora, com o objectivo de identificar os factores de risco determinantes da sinistralidade em canalizadores de reparação e manutenção de condutas de água. Para a concretização do objectivo foi realizada a análise do trabalho, com recurso aos métodos de verbalizações, questionário, entrevista, observação sistemática e avaliação da exposição biomecânica ao risco de lesões músculo-esqueléticas pela técnica REBA. Os resultados permitem evidenciar que as tarefas de abertura da vala com auxílio da picareta, a movimentação de terras com auxílio da pá e a abertura das tampas de ferro de acesso às válvulas são fisicamente as mais penosas, revelando um score REBA de risco elevado (9-11), designadamente para os membros superiores. O diagnóstico da análise do trabalho sugere uma necessidade de formação e informação relativamente aos riscos associados à actividade desenvolvida e à selecção e utilização do equipamento de protecção individual. Do ponto de vista técnico, sugere-se a implementação de um programa de manutenção dos equipamentos disponíveis e de instrumentos auxiliares mecânicos para as tarefas de manipulação e transporte de cargas, não só pelo peso associado aos objectos, bem como às posturas de flexão de tronco acima dos 60º. Por último, considera-se ainda relevante a implementação de um sistema de rotação de tarefas, no sentido de limitar o tempo cumulativo de exposição a tarefas de elevado risco.
Palavras-chave: *SMAS, Acidentes, Canalizadores, Factores de risco, Ergonomia.*

ABSTRACT
This study falls within the scope of a request made by SMAS (Water and Sanitation Municipal Services) of Oeiras and Amadora, aiming to identify the risk factors associated to work accidents on plumbers repair and maintenance of water pipes. To achieve the objective was performed the work analysis, using the methods of verbalization, questionnaire, interviews, observation pos-hoc and assessment of biomechanical exposure to the risk of musculoskeletal disorders by REBA technique. Results evidenced that the opening the trench task with pick aid, the movement of land with the help of the blade and the opening of the covers for access to iron valves are the most physically painful, revealing a high risk score REBA (9 - 11), namely for the upper limbs. The diagnostic of the work analysis suggests a need for training and information concerning the risks associated with the activity developed and the selection and use of personal protective equipment. From a technical point of view, it is suggested to implement a program of maintaining equipment and to introduce mechanical aids for the tasks of manual handling and work load transportation, due to the objects weight, as well as the trunk flexion postures above 60 º. Finally, it is still relevant to the implementation of a system of task rotation to limit the cumulative time of exposure to high-risk tasks.
Keywords: *SMAS, Accidents, Plumbers, Risk factors, Ergonomics.*

1. INTRODUÇÃO

Este estudo tem como origem um pedido que surgiu da administração dos SMAS (Serviços Municipalizados de Água e Saneamento) de Oeiras e Amadora, no sentido de investigar os factores determinantes da sinistralidade no grupo profissional de canalizadores da Divisão de Águas de Oeiras, no ano de 2008.

A actividade dos canalizadores implica a exposição a diversos factores de risco e trabalho em locais potencialmente perigosos (Decreto Regulamentar nº 23/95, Portaria nº 762/2002).

Esta actividade caracteriza-se fundamentalmente pela manutenção e reparação das infra-estruturas (condutas, válvulas, contadores, bocas de incêndio) que suportam a rede de condutas de água potável às populações residentes do concelho de Oeiras. Para tal, recorrem a um conjunto de materiais específicos, como por exemplo, a motoserra, pá, picareta, bomba hidráulica, entre outros. Trata-se de uma actividade sob fortes constrangimentos temporais, considerando o carácter de imprevisibilidade e consequente urgência na sua reparação, de forma a diminuir os constrangimentos provocados à população da zona afectada pelo corte de água. É ainda, importante referir que, não existem valores de produção fixos, dado que o trabalho surge por pedido dos clientes (fugas ou rebentamento de condutas) ou em momentos de manutenção pré-determinados pelos quadros superiores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Amostra

A amostra foi constituída por 16 operadores, do género masculino, 10 canalizadores e 6 encarregados da divisão de Águas de Oeiras, correspondente ao total de operadores afectos a esta actividade. A idade média foi de 50,3±8,17 anos. A maioria dos operadores apresentavam uma antiguidade elevada, isto é, entre 18 a 30 anos; 69% dos operadores tinham habilitações académicas equivalentes ao 9º ano de escolaridade.

2.2. Material e Métodos

Para a concretização do objectivo, foi utilizada a Análise Ergonómica do Trabalho, com recurso aos seguintes métodos:

- Verbalizações, aplicadas durante a actividade dos canalizadores de forma a compreender a tomada de certas decisões e a ordem de execução das várias tarefas, com o objectivo de se construir uma listagem das tarefas com os seus procedimentos, visto não existir nenhum documento com a tarefa prescrita. As verbalizações simples decorriam através de conversas informais com o encarregado chefe de cada equipa nos diferentes turnos.
- Entrevistas, para a determinação das tarefas mais críticas, compreensão das relações estabelecidas entre os operadores, conhecimento da organização do trabalho e da penosidade e stress associados à actividade. As entrevistas decorreram num gabinete reservado, e foram aplicadas em dois momentos, no final/início de cada turno, de forma a obter uma adesão facilitada (15 minutos em média por indivíduo).
- Observações, realizadas de forma livre, numa primeira fase com registo em papel e lápis e fotográfico e, posteriormente observações sistemáticas, após o resultado obtido nos questionários, de forma a registar em vídeo os modos operatórios dos canalizadores nas tarefas mais exigentes e por eles definidas.
- Avaliação da exposição biomecânica para o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas através do método Rapid Entire Body Assessment (REBA) (Hignett, 2000, UPV, 2010), com recurso a imagens vídeo captadas por observação sistemática.

Este estudo decorreu no período de Outubro de 2009 a Maio de 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Sinistralidade

No ano de 2008 registaram-se no total 7 acidentes de trabalho com canalizadores sendo os segmentos corporais mais afectados, os olhos e a coluna, ainda que com consequências ligeiras (ferimentos superficiais). São ainda relevantes os acidentes ocorridos que envolvem o membro inferior, dado que o tipo de lesão provocada é o de fractura, o que implica um período de repouso elevado para a recuperação do segmento corporal atingido. A maioria dos acidentes teve como local de ocorrência o interior da vala, na qual uma das causas predominantes foi a manutenção de posturas desfavoráveis em associação à aplicação de força.

3.2. Caracterização da actividade de trabalho

Relativamente à organização do trabalho, são praticados turnos com uma velocidade de rotação rápida (não trabalham mais do que três dias consecutivos no mesmo turno), recorrendo a um sistema híbrido no sentido de rotação, pois pode ser para a frente (atraso da fase do ritmo circadiano) ou para trás (avanço da fase do ritmo circadiano). Estes turnos são estabelecidos mensalmente, sendo um de manhã (8h-15h) e outro de tarde (15h-22h), não existindo formalmente horário fixo de refeição (apenas 30 minutos), nem de pausas. Os canalizadores são distribuídos por três equipas (A, B e C), sendo uma delas constituída por seis elementos e as restantes por cinco. As folgas são atribuídas por equipas, não sendo obrigatoriamente consecutivas e podem diferir quanto ao seu número por semana.

De uma forma geral, 60% dos entrevistados considera como médio o esforço físico inerente ao seu trabalho diário, sendo que os 40% restantes classificam-no como muito elevado. Quanto ao stress laboral percepcionado pelos canalizadores é classificado como reduzido (40%), médio (30%), elevado (20%) ou muito elevado (10%). Em relação à intensidade ou ritmo de trabalho cerca de 60% considera-o médio e 20% nos níveis elevado e muito elevado.

Nas várias tarefas que os canalizadores desempenham, foram atribuídas diferentes classificações em relação à variável do esforço físico (figura 1), podendo constatar-se que a tarefa de abertura da vala com auxílio da picareta (permite que a acção da máquina retroescavadora seja facilitada na abertura da vala e que as próprias pedras da calçada sejam reutilizadas) foi considerada em maior número como exigindo esforço “Muito Elevado”. Em contrapartida, a tarefa de transporte das tubagens de policloreto de vinilo (PVC) e polietileno de alta densidade (PAD) foi considerada como de nível de esforço físico “Muito Reduzido”. É importante ainda salientar a existência de operadores que atribuem a classificação de esforço “Muito Elevado” em algumas tarefas, nomeadamente, a de manuseamento de terras com auxílio da pá, a abertura das tampas de ferro de acesso às válvulas (constrangimentos no acesso se forem antigas, porque são mais pesadas e eventualmente com sinais de degradação), o aparafusamento das porcas (geralmente é efectuado no interior da vala, exigindo a manutenção de posturas desfavoráveis durante alguns períodos de tempo), e por último, a retirada de água do interior da vala com auxílio do balde (distância a alcançar face à profundidade da vala).

Importa ainda relevar que, embora seja amplamente classificado como esforço “Médio”, o transporte das tubagens de fibrocimento deixará de ser uma tarefa para os canalizadores, pois trata-se de um material a ser removido actualmente das redes de condutas de água, sendo que, a longo prazo este processo será extinto.

No que diz respeito ao desconforto postural das várias tarefas, os resultados foram muito semelhantes, o que indica existir alguma relação entre as tarefas com elevadas exigências físicas e a ocorrência de desconforto postural. Salientam-se ainda alguns aspectos relevantes nas tarefas de abertura das tampas de ferro que possibilitam o acesso às válvulas (diversidade quanto ao tamanho e peso) e a retirada da água do interior da vala com auxílio do balde (em caso de não estar presente a bomba hidráulica, pode ser uma tarefa desgastante e fatigante com grandes implicações quanto ao tempo dispendido e na eficácia de resposta dos respectivos profissionais).

3.3. Avaliação dos factores de exposição biomecânica

Num dia normal de trabalho, cada operador inicia e conclui a tarefa(s) que lhe está(ão) atribuída(s) por ser considerado como especialista. Esta circunstância introduz um carácter repetitivo e penoso. Efectivamente, o manuseamento de alguns materiais implica maiores exigências físicas (força para manusear e/ou suportar objectos), consoante as dimensões e pesos dos mesmos, que podem variar desde juntas a válvulas.
Seguidamente serão apresentados os resultados da avaliação do REBA para as tarefas classificadas pelos canalizadores como fisicamente mais exigentes.

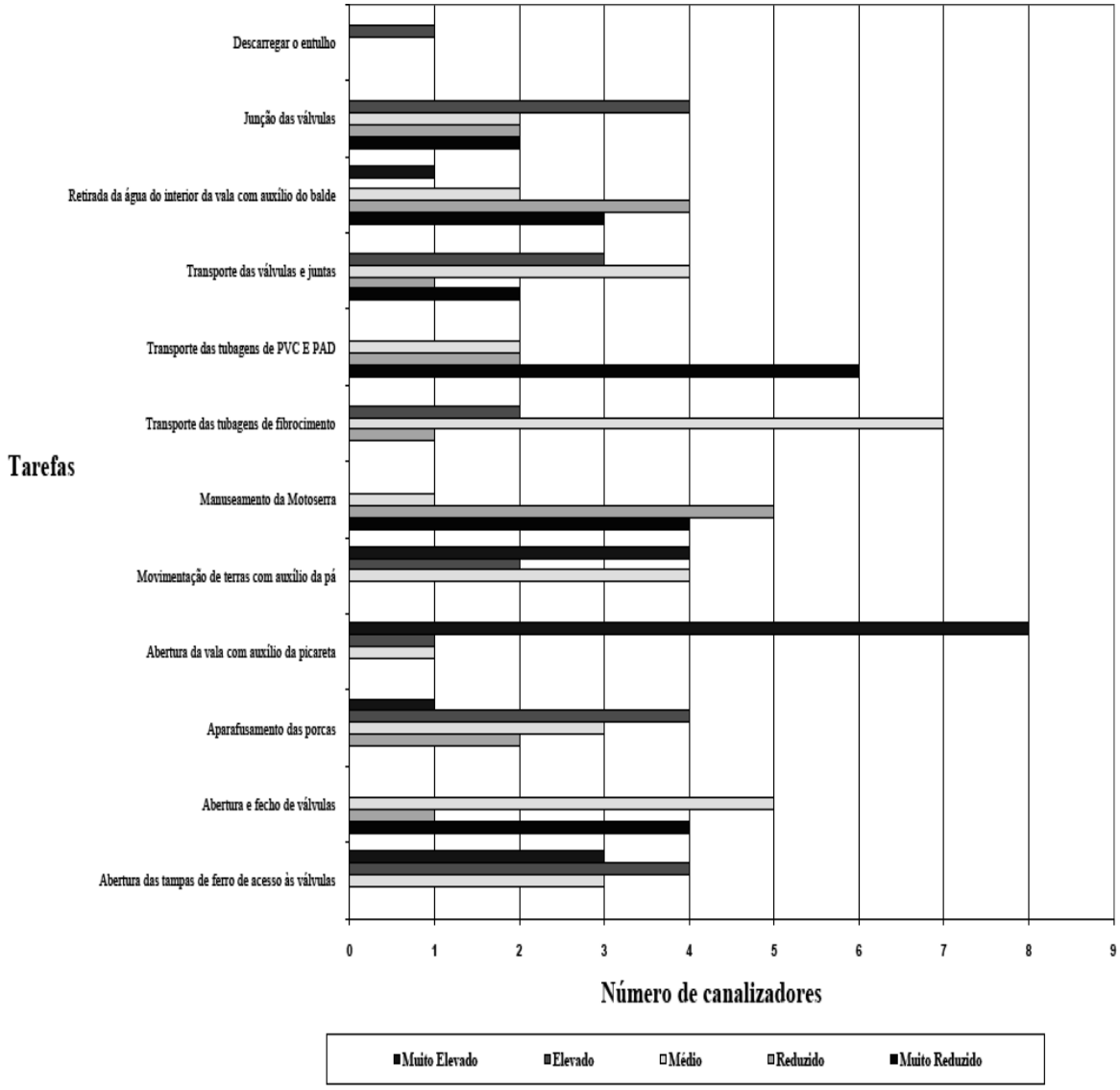


Figura 1 - *Classificação das tarefas quanto ao nível de esforço físico.*

Uma das tarefas iniciais do processo de substituição de condutas de transporte de água pelos canalizadores passa pela abertura da vala com auxílio da picareta, determinada pelo local exacto onde ocorre a fuga de água à superfície da calçada. Esta tarefa exige elevados níveis de esforço físico para o manuseamento da picareta, bem como a função que se encontra subjacente ao uso da mesma (perfurar a superfície). Pela aplicação do método REBA, o risco atribuído a esta tarefa é elevado (Score 11 no membro superior direito e Score 10 no membro superior esquerdo), em consequência da adopção de posturas desfavoráveis da coluna cervical e do tronco, denunciando a necessidade de uma intervenção ergonómica. É importante referir que, sendo a picareta um instrumento de uso habitual aos canalizadores (embora usada nas primeiras fases da actividade), o seu manuseamento impõe um conjunto de constrangimentos, desde a necessidade de suportar o mesmo até aos movimentos que exigem força e uma direcção precisa.
Após a abertura inicial da vala, seja manualmente ou com o auxílio da escavadora, a sua dimensão é sempre determinada pela profundidade a que se encontra a conduta, sendo que a limpeza da mesma e o seu total isolamento relativamente ao solo, para a operação de substituição, só é conseguido pela utilização da pá que auxilia a remoção das terras/areia. Esta circunstância, associada aos resultados obtidos nas entrevistas, justifica a pertinência de integrar esta tarefa na aplicação do método REBA. No entanto, para esta tarefa, foram escolhidas duas condições distintas, sendo uma o uso da pá para remoção de terra, tendo como particularidade o facto de que esta se encontrava saturada de água (figura 2), o que exige por parte do trabalhador a aplicação de níveis de força mais elevadas. A outra condição refere-se à necessidade de criar um espaço livre que

possibilite manobras confortáveis entre a parte inferior da conduta e o solo, de forma a permitir a colocação das juntas e do seu respectivo aparafusamento. No primeiro caso, as pontuações dos *scores* são mais negativas ao nível do tronco, coluna cervical, braços e punho. Os *scores* Globais REBA que foram determinados para os dois membros superiores possuem o mesmo valor (11), correspondendo ao intervalo com risco muito elevado, o que permite afirmar uma necessidade urgente de intervenção ergonómica. O segundo caso apresenta como resultado do *score* Global REBA o mesmo valor para o membro superior direito (11). No entanto, no membro superior esquerdo, a classificação atribuída (9) é inferior, passando de um risco de lesão músculo-esquelética muito elevado, para um risco elevado. De uma forma geral, ao tronco, à coluna cervical, ao punho e aos braços foram atribuídas as ponderações mais elevadas (4,3,3,3 respectivamente).
Pode-se concluir, relativamente à prioridade de intervenção que a tarefa de manuseamento de terras saturadas em água com auxílio da pá provoca inúmeros constrangimentos e exigências na realização da actividade que contribuem para o agravamento da classificação do método REBA, sendo esta a tarefa que exige uma maior urgência de intervenção (medidas correctivas colectivas, processuais, materiais).
Considerando a prioridade de intervenção face ao nível de risco, segue-se a tarefa de abertura da vala com auxílio da picareta e, por último, o manuseamento de terras com auxílio da pá para a obtenção de um espaço livre na zona inferior das condutas. É importante ainda salientar, que os resultados fornecidos pela aplicação deste método vêm reforçar os resultados das entrevistas e determinam quais os segmentos corporais que se encontram sujeitos a maiores níveis de solicitação.

Figura 2 *- Movimentação de terras no interior da vala saturada em água.*

3.4. Análise de factores de risco adicionais
O facto de o trabalho decorrer no interior da vala e desta conter água, faz com que o solo se torne menos compacto e mais instável, aumentando a probabilidade do risco de quedas, para além de dificultar a locomoção no interior da mesma. A ocorrência de desabamentos pode ser um factor de risco na medida que estes podem comprometer a integridade física dos canalizadores, ainda que tenha sido observado que as valas não apresentam profundidades superiores à altura dos operadores.
Apesar de os canalizadores afirmarem o uso de equipamentos de protecção individual (EPI's), foi observado que tal nem sempre é cumprido. Apenas a utilização do vestuário e das botas foram confirmadas nas observações efectuadas *in loco*. Tais desvios podem agravar as consequências dos acidentes e, simultaneamente, aumentar a ocorrência de incidentes.
Os dados obtidos por entrevista, permitiu identificar algumas das razões atribuídas pelos canalizadores para a não utilização de equipamentos de protecção individual (botas de biqueira de aço, luvas, capacete, óculos ou viseiras de protecção, tampões, vestuário), destacando-se: (1) a ausência de higiene; (2) a diminuição da sensibilidade; (3) a percepção de incremento de peso associado ao equipamento; (4) a falta de ajustabilidade, (5) a redução da comunicação; (6) o diminuto tempo de utilização; (7) a interacção com a utilização de óculos de correcção visual; (8) o esquecimento; (9) não são percepcionados como necessários; (10) o desconforto térmico.
Não obstante, constatou-se que não observância de utilização dos EPI's, pode traduzir-se num perigo importante em determinadas tarefas (manuseamento da picareta ou motoserra); por exemplo, a projecção de partículas que colidam com diversos segmentos corporais, para além destas poderem ser inaladas (poeiras existentes no interior da vala).
Para além dos factos supra-enunciado, a não utilização de EPI, associada ao uso de materiais ou ferramentas com fraca manutenção e desgastadas, estão na origem das feridas superficiais.

4. CONCLUSÃO
De acordo com os dados obtidos pela análise ergonómica da actividade dos canalizadores foram diagnosticadas necessidades de transformação do trabalho, designadamente: (1) a implementação de programas de formação profissional centrada no manuseamento de cargas (Sousa-Uva, A. et al, 2008), (2) definição de estratégias de apoio entre as equipas (de forma a não a subcarregar os canalizadores mais peritos), englobando a partilha de estratégias operatórias ajustadas aos constrangimentos da actividade, envolvendo todos os elementos (chefias, operadores e administradores) (Chatigny, C., 2001); (3) introdução de ajudas técnicas a fim de reduzir a

penosidade associada ao trabalho, como aparafusadoras eléctricas recarregáveis, o “Pipe Bursting”, ou o “Compact Pipe” (Dias, N., 2004), (4) iluminação localizada amovível para os trabalhos nocturnos; (5) planos de programação para a manutenção do material de trabalho, desde os equipamentos às ferramentas; (6) maior rotação das tarefas por parte dos elementos das equipas de trabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chatigny, Céline (2001). Les ressources de l’environnement: au coeur de la construction dês savoirs professionnels en situation de travail et de la protection de la santé. *PISTES*, 3, 2, 3-5.

Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto. *Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.* DR – 1º Série-B, N.º194, 5284-5319.

Dias, N. (2004). *Diagnóstico de sistemas de abastecimento de água para diferentes condições de operacionalidade e segurança*. Trabalho Final de Curso de Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Hignett, S. and McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA); *Applied Ergonomics*. 31: 201-205.

Portaria nº 762/2002, de 1 de Julho. *Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.* DR – 1º Série-B, N.º149, 5123-5130.

UPV - Universidade Politecnica de Valência. Rapid Entire Body Asssessment (REBA). Consultado em Junho, 2010, em http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php.

Uva, A. S., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L.C., Lopes, M.F. (2008). *Prevenção de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho: Guia de Orientação para a Prevenção*. Lisboa, Direcção Geral da Saúde.

OHS in the Iberian Peninsula: Legal aspects and professional practice

Domingues dos Santos, Mafalda S[(a)]. Quintero Saavedra, A Javier[(b)]
[(a)] OHS Dept. PEGOP Energía Eléctrica SA www.tejoenergia.com. Email: mafalda.sofia.santos@pegop.com
[(b)] EHSQ Dept. Terminales Marítimos de Galicia, SL (TMGA) www.tmga.es. Email: jquintero@tmga.es

Abstract
How easy it would be for a Portuguese OHS professional to practice in Spain or for a Spanish to practice in Portugal?
Regarding registration, Spain incorporated the Professional Qualifications Directive, 2005/36/EC by means of *Real Decreto 1837/2008* whose Annex VIII lists a number of professions not particularly named in the Directive among which it can be found that of *Técnico de Prevención de Riesgos (Nivel Superior)* and in principle the Portuguese *Técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho* certificate fully meets the corresponding education and training standards.
On its part, Portugal's *Decreto-Lei 110/2010* on training requirements and certification for OHS professionals does make a provision for the recognition of certificates issued by other EU countries.
Irrespective of legal requirements, the need to have a good command of the host nation's language cannot be underemphasized because the practice involves preparing and signing documents that have legally binding value.
As far as legislation is concerned and with the stricter control of recent years from Brussels to ensure that Directives are transposed as promulgated it might be stated that professionals of either country ought to be able to find their way into the other's OHS legislation, more so now that their respective official gazettes are available online (www.dre.pt and www.boe.es) complete with information on dates of coming into force and further, modifying or repealing legislation.
However, the murky and treacherous aspect is to be found in safety regulations like Wiring, Building and Fire Safety Regulations that albeit benefiting from harmonised standards and sharing of information via the Technical Standards and Regulations Directive 98/48/EC remain very much a matter of national legislation and thus it can be stated that differences between the Portuguese and Spanish regulations while not extremely significant make it harder for professionals to easily trace them and also to have a prompt command of them.
Last, it would be worth to note that Portugal's ACT (Autoridade para as Condições do Trabalho) allows for better liaising with the relevant authorities while in Spain enforcing powers are dispersed between the *Dirección General de Trabajo del Ministerio de Trabajo*; the *Consejerías de Trabajo* of each autonomous regions (17 in total); and the ITSS (*Inspección de Trabajo y Seguridad Social*); and on technical matters they are also dispersed between INSHT (*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)* and the *Instituto de Seguridad y Salud Laboral* of autonomous region government.
Keywords: *Professional registration and recognition. National laws and regulations incorporating European Directives. National regulations on Building, Fire and Wiring Safety and like subjects. National authorities.*

1. INTRODUCTION

The authors, a Portuguese and Spanish OHS practitioner respectively, have gone through the various OHS legislation and training standards in force in their countries to find out similarities and discrepancies and overall, to learn how the various OHS European Directives and some key related Directives like the Machinery Directive have been incorporated into Portuguese and Spanish laws, regulations and administrative provisions.

2. RESEARCH METHOD

Key to the authors' research has been the "Legal & Other Requirements" records of their respective company's OHSAS 18001:2007 certificated OHS management system.
The websites www.dre.pt and www.boe.es which are the online official gazettes of Portugal and Spain respectively, have been researched extensively and certainly this paper would have not been prepared with so much rigor five years ago, the reason being that www.dre.pt was not available until June 2006 and www.boe.es until February 2010.
Portugal's ACT website www.act.gov.pt and Spain's INSHT website www.insht.es have also been of great value to trace national laws and regulations to the Directives they incorporate.
The UK HSE website www.hse.gov.uk has been researched to help structuring and grouping the research findings.
The EU website www.eur-lex.europa.eu and EU-OSHA website www.osha.europa.eu have also been researched but found to be of lesser value than the above.
Digesting of each country's laws and regulations and cross-checking the contents with the other has been facilitated by the nationality of the authors.
Additionally, co-author Mafalda Santos has made a field research by approaching Portuguese OHS practitioners known to have worked in Spain with Portuguese companies working in Spain's construction industry.

3. FINDINGS AND DISCUSSION

3.1 Training, certification and recognition, practice

Regarding training standards, it has been found that they are similar in both countries in spite of the free room granted by Article 7.8 of the Framework Directive 89/391/EEC to every member state.
Focusing on the management level, Portugal allows graduates to attend tertiary level non-university OHS courses and also universities to have in place either BSc or MSc courses in OHS while Spain has recently discontinued the OHS certification of graduates via specific training at non university establishments and has gone into requiring a 60 ETCS MSc degree.

In both countries, professional registration rests with the respective Labour authorities, namely the ACT in Portugal and the Consejería de Trabajo of every Spanish autonomous region.
To Portugal's advantage, their professionals are required by the ACT to renew their registration every 5 years by submitting evidence that proves that they keep up-to-date with the profession. In Spain registration is done once and for life, no matter the apparent higher training requirements to register.
Another major difference is that full professional practice, i.e. as a self-employed, one-person company is allowed in Portugal by the market. In this type of practice is very much restricted to auditors carrying out regulatory audits.
In both countries companies need to register as OHS services' authorized companies. In Portugal this is to be done before the ACT while in Spain it is the Consejería de Trabajo of the corresponding autonomous region that runs the registration process and its register but it is to be said that modifications introduced in March 2010 by Real Decreto 337/2010 to the Reglamento de los Servicios de Prevención (OHS Services Regulations, enacted by Real Decreto 39/1997) now allow that registering with a single Consejería de Trabajo is sufficient to carry out activities nationwide, with the Dirección General de Trabajo del Ministerio de Trabajo keeping a central register. Oddly, companies undergoing the registration process are required to submit detailed CVs of the professionals they have hired.
Both countries have incorporated the Professional Qualifications Directive, 2005/36/EC. Portugal has done so by means of Lei 9/2009 of 4th March 2009 (Official Gazette Diário da República of even date) and Spain by Real Decreto 1837/2008 of 8 November 2008 (Official Gazette Boletín Oficial del Estado of 20 November 2008). According to the latest version, dated 15 April 2010, of the European Commission scoreboard on the implementation of the Directive, both Spain and Portugal have already set up and made available their respective contact points but they are yet to submit the corresponding tables of concordance.
While as far as internet access to information is concerned Portugal appears to be leading Spain in terms of simplicity or clarity via hhttp://portal.iefp.pt, the latter made a somewhat better transposition of the Directive and thus listed in Annex VIII of Real Decreto 1837/2008 a number of professions which are not particularly named in the Directive, among them that of Técnico de Prevención de Riesgos (Nivel Superior).
However, Portugal's Decreto-Lei 110/2000 of 11 June 2000 (Diário da República of even date) on training requirements and certification for OHS professionals does make a provision for the recognition of certificates issued by other EU member states.
Irrespective of legal requirements, the need to have a good command of the host nation's language cannot be underemphasized because the practice involves writing and signing documents with legally binding value.
The above said, the authors are not aware of any Portuguese professional registered in Spain and the same is true regarding the vice versa situation.

3.2 National legislation incorporating OHS European Directives

With the stricter control of recent years from Brussels to ensure that Directives are transposed as promulgated it might be stated that professionals of either country ought to be able to find their way into the other's OHS legislation, more so now that their respective official gazettes are available online (www.dre.pt and www.boe.es) complete with information on dates of coming into force and further, modifying or repealing legislation.
Lei 102/2009 on the Portuguese side and Ley 31/1995 as amended on the Spanish are currently the OHS framework acts but they do not incorporate, at least fully, the same Directives and on the other hand Working Time Directives are wrongly regarded at least by Spain as basic industrial regulations (i.e. agreement of employment regulations) rather than OHS regulations.
The hierarchy of legislation in Spain and Portugal is similar and starts with each country's Constitution and cascades down as follows:
Portugal: Leis constitucionais; Leis orgânicas; Leis; Decretos-leis; Decretos do Presidente da República; Resoluções da Assembleia da República; Resoluções do Conselho de Ministros; Decretos; Decretos regulamentares; Portarias. They are all available on www.dre.pt in addition to legislation promulgated by the autonomous regions of Madeira and Açores.
Spain: Leyes Orgánicas; Leyes; Reales Decretos-Leyes; Reales Decretos legislativos; Reales Decretos; Órdenes Ministeriales; Resoluciones. They are all available on www.boe.es.
Spain – autonomous regions: The 17 autonomous regions of Spain enjoy limited powers in OHS and they promulgate Leyes, Decretos and Resoluciones, which they publish on their own official gazette (any can be called up on www.insht.es on the "Boletines Oficiales CC.AA." link under the "Normativa" tab) and also on www.boe.es.
Some Spanish Reales Decretos enact Reglamentos (Regulations) which are expanded provisions of principles set out by Leyes.
A distinct feature of various Spanish Reales Decretos on OHS is that each mandates that the INSHT issues a Guía Técnica (technical guidelines) but they are not legally binding. This is not the case of Portugal OHS where technical guidelines are promulgated by means of Portarias and they are legally binding.
The following table which is not exhaustive relates Portuguese and Spanish legislation that deals with the basic OHS framework and incorporates EU Directives.

Regulated matter	Spain	Portugal
Industrial relations	Real Decreto legislativo 1/1995 Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (TRLET)	Lei n.º 99/2003 Código do Trabalho (CT)
Labour inspectorate	Ley 42/1977 reguladora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITSS)	Decreto-Lei 211/2006 Decreto-Lei 326-B/2007 Lei Orgânica da Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT)
Workers' compensation insurance	Real Decreto legislativo 1/1994 Texto refundido de la Ley General de la Seguridad	Lei 4/2007 Bases gerais do sistema de Segurança Social (doenças profissionais).

	Social (TRLGSS)	Lei 98/2009 Regime de reparação de accidentes de trabalho ede doenças profissionais
OHS framework	Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) (*) *(*) Amended by Ley 54/2003* Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP) (*) *(*) Amended by Real Decreto 604/2006 and by Real Decreto 337/2010* Orden TIN/2504/2010	Lei n.º 102/2009 Regime juridico da promoção da segurança e saúde no trabalho (SST). Decreto-lei n.º110/200 Condições de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança e higiene do trabalho (SHT) e de técnico de SHT. Portaria n.º 467/2002 Requerimento de autorização de serviços externos.
Workplace (health, safety & welfare)	Real Decreto 486/1997 (*) *(*) Amended by Real Decreto 2177/2004* Guía Técnica INSHT	Decreto Lei n.º 347/93 Portaria n.º 987/93
Manual handling	Real Decreto 487/1997 Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 330/93 (*) *(*) Amended by Lei n.º 113/99*
Display Screen Equipment (DSE)	Real Decreto 488/1997 Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 349/93 Portaria n.º 989/93
Control of Substances Hazardous to Health (COSHH) Biological agents	Real Decreto 664/1997 Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 84/97
COSHH Carcinogens	Real Decreto 665/1997 (*) *(*) Amended by Real Decreto 1124/2000 and by Real Decreto 349/2003* Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 301/2000 Decreto-Lei nº 290/2001
Provision and Use of Working Equipment (PUWE)	Real Decreto 1215/1997 (*) *(*)Amended by Real Decreto 2177/2004* Guía Técnica INSHT – Primera Parte	Decreto-Lei n.º 331/93 (*) *(*) Amended by Decreto-Lei n.º 50/2005*
Fishing vessels	Real Decreto 1216/1997 Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 116/97 Portaria n.º 356/98
Construction, Design and Management (CDM)	Real Decreto 1627/1997 (*) *(*) Amended by Real Decreto 2177/2004 and by Real Decreto 604/2006* Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 273/2003 (*) *(*) Repeals Decreto-Lei n.º 155/95* Portaria n.º 101/96
CDM Related legislation	Ley 38/199 de Ordenación de la Edificación (LOE) (*) *(*) Amended by Ley 24/2001, by Ley 53/2002 and by Ley 25/2009* Real Decreto 314/2006 Código Técnico de la Edificación (CTE) Ley 32/2006 Subcontratación en el Sector de la Construcción Real Decreto 1109/2007 (*) *(*) Amended by Real Decreto 327/2009 and by Real Decreto 337/2010* *Orden TIN/1071/2010*	Lei 31/2009 Qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projectos, pela fiscalização de obra e pela direcção de obra
COSHH Chemical agents	Real Decreto 374/2001 Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 290/2001
Risks from explosive atmospheres	Real Decreto 681/2003 Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 236/2003
Vibration at Work	Real Decreto 1311/2005 (*) *(*) Amended by Real Decreto 330/2009* Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 46/2006
Control of Noise at Work	Real Decreto 286/2006 Guía Técnica INSHT	Decreto-Lei n.º 182/2006
Control of Asbestos	Real Decreto 396/2006	Decreto-Lei n.º 266/2007

3.3 National legislation incorporating the Machinery Directives and other Directives with a connection with OHS and of interest for OHS professionals

These Directives can be traced as OHS ones, some easier and some not so. In this connection, while a particular national regulation was promulgated in Spain and also in Portugal for each of them, amending Directives have led to amending national legislation.

Not beyond some reason, some of this legislation is available on the ACT website www.act.gov.pt in the "Directivas Europeas" section under the "Centro de Informaçao" tab and it is listed by subject together with the OHS Directives proper.

As a complementary and additional source of information the following hyperlink of Portugal's AEP (Associação Empresarial de Portugal) is of great service to search www.dre.pt

http://www.aeportugal.pt/inicio.asp?Pagina=/Areas/HigieneSegTrab/Legislacao&Menu=MenuHST

In the case of Spain it is better to call up ffii.nova.es which is the website of Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial (F2I2) which is a foundation set up by UPM (Madrid Polytechnics University) with the sponsorship of Spain's Ministerio de Industria (Department of Industry).

On F2I2 the "Punto de Información sobre Reglamentación de Seguridad Industrial" tab provides a link to an updated list and texts of Industrial Safety legislation. Intended users need to register but it is free of charge.

Additional sources of information for Spain can be found on www.insht.es as regards the Dangerous Substances and Dangerous Preparations Directives; and on the Dirección General de Protección Civil (Spanish Civil Contingencies General Directorate whose Portuguese counterpart is ANPC or Autoridade Nacional de Protecção Civil) hyperlink http://www.proteccioncivil.org/es/DGPCE/normativa.html regarding the SEVESO Directives and also the ones on the transport of Dangerous goods are concerned.

To be noted that Regulations EC are published on both www.dre.pt and www.boe.es but do not require incorporation into national legislation for entry into force and are easily available on the EU website www.eur-lex.europa.eu

Just as examples, national legislation transposing various Directives under this sub-heading is shown in the following table.

Directive	Spain	Portugal
SEVESO II & III Directives	Real Decreto 1254/1999(*) *Amended by Real Decreto 119/2005 and by Real Decreto 948/2005*	Decreto-Lei n.º 254/2007
Dangerous Substances Directive	Real Decreto 363/1995 (*) *Amended by Orden de 13 de septiembre de 1995, by Orden de 21 de febrero de 1997, by Real Decreto 700/1998, by Orden de 30 de junio de 1998, by Orden de 11 de septiembre de 1998, by Orden de 8 de enero de 1999 (expansion), by Orden de 16 de julio de 1999, by Orden de 5 de octubre de 2000, by Orden de 5 de abril de 2001, by Real Decreto 507/2001, by Orden PRE/2317/2002, by Real Decreto 99/2003, by Real Decreto 255/2003, by Orden PRE/1244/2006, by Real Decreto 1802/2008, by Ley 8/2010 and by Real Decreto 717/2010*	Decreto-Lei n.º385/1993 Decreto-Lei n.º 82/95(*) *(*) Amended by Decreto-Lei 72-M/2003 and by Decreto-Lei 260/2003* Portaria nº 732-A/96(*) *(*)Amended by Decreto-Lei nº 330-A/98, by Decreto-Lei nº 209/99, by Decreto-Lei nº 195-A/2000, by Decreto-Lei nº 222/2001, by Decreto-Lei nº 154-A/2002 and by Decreto-Lei n.º 72-M/2003*
Dangerous Preparations Directive	Real Decreto 255/2003(*) *(*)Amended by Orden PRE/3/2006, by Orden PRE/164/2007, by Orden PRE/1648/2007, by Real Decreto 1802/2008, by Ley 8/2010 and by Real Decreto 717/2010*	Decreto-Lei n.º 82/2003
Transportable Pressure Equipment Directive (TPED) (*) (*) Directive 1999/36/EC which will not come repealed by Directive 2010/35/EU until 01/07/2011	Real Decreto 222/2001(*) *(*) Amended by Orden CTE/2723/2002* Real Decreto 412/2001(*) *(*) Amended by Orden ITC/254/2007* Real Decreto 551/2006(*) *Amended by Orden ITC/2632/2010)* Real Decreto 2060/2008 (only its Annex ITC-EP-6)	Decreto-Lei n.º 41/2002 Despacho n.º 16 342/2002 (2.ª série)

3.4 Other national legislation connected to the OHS practice

The authors have found that safety regulations like Wiring, Building and Fire Regulations are somewhat a murky and treacherous aspect. Indeed, albeit benefiting from harmonised standards and sharing of information via the Technical Standards and Regulations Directive 98/48/EC these issues remain very much a matter of national legislation.

Lacking an umbrella Directive for each matter, it becomes quite difficult to find and correlate the legislation of the host country with that of the own country (country of nationality of the professional).

Just as an example, the table below shows the Wiring Regulations of each country.

Regulation	Spain	Portugal
Wiring (excluding legislation on products or equipment and use in explosive atmospheres)	Real Decreto 614/2001 (OHS regulations regarding electrical risks) Real Decreto 842/2002 (enacts the LV regulations as well as a total of 51 annexes regulating particular LV subjects) Real Decreto 223/2008 (enacts the HV regulations as well as a total of 9 annexes regulating particular HV subjects)	Decreto-Lei n.º 26852 de 30/09/1936 (Licensing((*), *(*)Amended by Decreto-Lei n.º 446/76, by Portaria n.º 401/76 and by Portaria n.º 344/89* Decreto n.º 42895 de 31/03/1960 (Substations &Transformation Facilities) (*) *(*) Amended by Decreto Regulamentar n.º 14/77 and by Decreto Regulamentar n.º 56/85* Portaria n.º 37/70 (First aid in electrical accidents) Decreto-Lei n.º 740/74(*) (HV & LV Safety Regulations of which only the HV remain in force) *(*) Amended by Decreto-Lei n.º 303/76, by Decreto-Lei n.º 77/90 and by Decreto Regulamentar n.º 90/84* Decreto Regulamentar n.º 90/84 (*)(**) (New LV Safety Regulations) *(*)Amended by Decreto Regulamentar n.º 56/85 and by Lei n.º 107/2001* *(**)Enforced in the Madeira and Açores autonomous regions by Decreto Regulamentar Regional n.º 21/85/M and by Decreto Regulamentar Regional n.º 14/85/A, respectively* Decreto Regulamentar n.º 1/92 (Electrical Transmission Lines) Decreto-Lei n.º 272/92 (Recognised certification bodies) (*) *(*) Expanded by Portaria n.º 662/96* Portaria n.º 347/96 (Co-generation installations) *NB: Legislation transposing harmonised standards is omitted*

Arguably it is not the duty of the OHS practitioner to be fully conversant with this kind of regulations and certainly there are regulated professionals that specifically deal with them. However, a good familiarization is most advisable, particularly for OHS professionals working as staff in companies having EHS or EHSQ Departments and OHSAS 18001 certificated safety management systems.

4. CONCLUSIONS

The authors are not aware of any Portuguese professional that has tried registration in Spain or any Spanish in Portugal but in principle it is a viable option and legislation is in place to facilitate it.

However and irrespective of legal requirements, a good command of the host country's language both as far as verbal and writing skills are concerned is most advisable because the OHS profession is a regulated profession and it involves being fully conversant with applicable legislation, liaising with authorities and his/her written reports (risk appraisals for instance) are legally binding.

Mismatches between the two countries regarding legislation and regulatory and enforcing authorities make sensible and highly advisable for any professional willing to practice in the other country, to spend time in familiarization training with an OHS professional, association or service company of the host nation.

It shall be noted that this paper deals with full registered practice and as such is neither valid nor applicable to OHS professionals working in or for a company of his/her own nationality that goes to the other country to out a temporary work. Indeed a written resolution from the ITSS (Spanish Labour Inspectorate) at Vigo, Pontevedra acknowledged the validity of the OHS training of the employees of a Portuguese company working as subcontractor in a construction site in the Vigo area.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to take the opportunity to thank SPOSHO for their SHO Symposiums and also for allowing full membership to professionals from abroad. Indeed it was because of this that the authors got to meet each other, exchange regular communications via e-mail on professional subjects of common interest and eventually committing to prepare and present this paper.

Diagnóstico de Higiene, Saúde e Segurança do Trabalho em Galpões para Criação de Frango de Corte

Diagnostic Health and Safety at Work Warehouse for Creating Cutting Chicken

Santos, Maria Betania Gama[a]; Nascimento,José Wallace B. [b]; Furtado,Dermeval, A. [c]; Monteiro,Luciano Fernandes [d] ,Silva,Cristiane H [e]., Almeida, Larissa Farias [f]
[a cde] UFCG - Universidade Federal de Campina Grande – Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção
[b c] UFCG - Universidade Federal de Campina Grande – Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola
[d] UFCG - Universidade Federal de Campina Grande – Doutorado em Engenharia de Processos
[a b c d]Av.Aprigio Veloso 882, Bairro universitário, Campina Grande, Paraíba, Brasil, CEP 58429-140
betaniagama@uaep.ufcg.edu.br; wallace@deag.ufcg.edu.br
dermeval@deag.ufcg.edu.br, lucianofm2007@gmail.com

RESUMO
A avicultura representa grande importância para a economia brasileira e está diante de um mercado altamente competitivo e exigente tanto no que diz respeito ao mercado interno e externo. Diante disso, vários aspectos da produção de frango de corte precisam ser melhorados, merecendo destaque as condições em que os trabalhadores envolvidos nessa atividade estão submetidos. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar as condições ergonômicas e de higiene, saúde e segurança do trabalho associados aos trabalhadores atuantes na criação de frango de corte, na fase de pinteiro e na fase de crescimento das aves, visando propor melhorias das condições de trabalho, a partir da adequação às leis propostas pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego. Para a realização deste trabalho avaliou-se a exposição ao calor, por meio do Índice de Temperatura de Globo (IBUTG), nível de ruído, iluminação e os riscos ergonômicos a que estão expostos os trabalhadores. A pesquisa adotou um estudo documental, bibliográfico, descritivo de caráter exploratório e experimental. Os resultados encontrados mostraram que na fase de pinteiro, os trabalhadores estão expostos ao estresse térmico e níveis de ruído estão acima do recomendado e que problemas ergonômicos relacionadas a posturas inadequadas estão presentes tanto na fase de pinteiro quanto de crescimento das aves.
Palavras-chave: "Segurança do trabalho", "frango de corte", produção, Riscos.

ABSTRACT
The poultry industry represents a great importance for the Brazilian economy and is facing a highly competitive and demanding both with respect to domestic and foreign markets. Given this, a lot of aspects of production of chicken should be improved, with emphasis on the conditions that workers involved in this activity are submitted. Thus, the objective is to evaluate, ergonomic conditions and hygiene, health and safety related to workers working in the creative industry in broiler and phase in the growth phase of the birds, to propose improvements working conditions, from complying with the laws proposed by the Rules Regulating the Ministry of Labor and Employment. For this study we evaluated whether exposure to heat, through the Globe Temperature Index (WBGT), excessive noise, lighting and ergonomic risks to which workers are exposed. The research adopted a documentary study, bibliographic, descriptive, exploratory and experimental. The results showed that 'ters' phase, workers are exposed to heat stress and noise levels are above the recommended limits and that ergonomic problems related to poor posture are present both in ters and growth of birds.
Keywords*:* Job security, broiler, productions, risks.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a avicultura tem sido considerada uma das mais importantes e eficientes atividades da agropecuária brasileira, levando o Brasil a assumir, desde 2004, o posto de maior exportador mundial de carne de frango, tendo terminado 2009 com a marca de 3,6 milhões toneladas embarcadas para mais de 150 países. Quanto a produção de frango, o Brasil ocupa, atualmente, a segunda posição com uma produção de 10,9 mil de toneladas. Gerando mais de 4,5 milhões de emprego diretos e indiretos e respondendo a 1,5% do PIB – Produto Interno Bruto (UBA, 2010).

A avicultura na região Sul do Brasil tem sido tema constante de pesquisas nas áreas de Ergonomia, Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho, entretanto, poucos estudos nesta área têm sido direcionados à avicultura da região Nordeste. Pois, este tipo de atividade possui fatores regionais que a diferencia conforme a região, por exemplo, climáticos, tecnológicos e organizacionais.

Embora existam esses fatores diferenciadores verifica-se que a execução desta atividade seja qual for a região, possuem aspectos na cadeia produtiva relacionados à ergonomia e a higiene, saúde e segurança no trabalho que precisam ser melhorados. O trabalhador no setor avícola está exposto a uma série de fatores de risco na execução de suas tarefas.

Segundo Carvalho (2009) as instalações avícolas do Brasil possuem geralmente, baixo isolamento térmico, principalmente na cobertura, e a ventilação natural ainda é o meio mais utilizado para a minimização de altas temperaturas nos aviários. Tal configuração faz com que as condições ambientais internas se tornem bastante vulneráveis às variações externas de temperatura. Além disso, os trabalhadores estão expostos a problemas derivados da poeira, gases e sobrecarga física oriunda das diversas atividades laborais.

Esses problemas podem ser reduzidos ou até mesmo eliminados a partir da aplicação de boas práticas de ergonomia e segurança, que notadamente tem contribuído por meio de intervenções e projetos para melhorar, de forma integrada a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas no setor urbano, podendo ser estendidas para o setor rural, mesmo este setor apresentando características significativamente diferentes, como por exemplo, níveis de escolaridade dos trabalhadores, características socioeconômicas,

culturais, e antropológicas (ALENCAR *et al*, 2006). No meio industrial os sistemas de produção são mais rígidos e os postos de trabalho são mais definidos. Em contrapartida, no trabalho agrícola tradicional os trabalhadores não são empregados em uma tarefa determinada ou precisamente estipulada, o trabalhador realiza várias tarefas, e deve organizar seu tempo de forma que permita a realização de todas elas.

A atividade agrária brasileira apresenta um grande número de acidentes devido à falta de informação e percepção dos riscos por parte dos empregados e empregadores, e a um sistema de registro menos apurado dos acidentes rurais (CARVALHO *et al*., 2008).

No entanto, no Brasil existe um conjunto de leis e normas que regulamentam e auxiliam na adequação das atividades, visando assim, a redução ou até mesmo a eliminação dos riscos existentes em cada atividade. Esse conjunto de medidas está inserido na Legislação Trabalhista do Ministério do Trabalho e Emprego, que atualmente contém 33 Normas Regulamentadoras (NR's), com destaque para a NR 6 dedicada a orientação e adequação com relação ao uso dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI's, NR 15 voltada para atividades e operações insalubre, NR 17 relacionada a ergonomia e a NR 31 dedicada a agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aqüicultura

Além da minimização dos problemas a partir da abordagem ergonômica e de higiene ocupacional, o atendimento das normas de segurança no trabalho, impostas pelo Ministério do Trabalho e Emprego contribuem de forma significativa para garantir a satisfação, o bem-estar e segurança, bem como a eficiência e eficácia dos processos produtivos.

A avicultura brasileira é uma atividade importante para o agronegócio do país e, embora o uso de tecnologia desta atividade envolva a substituição do trabalho humano, pela automatização de tarefas, o uso da mão de obra humana ainda é significativo. Um conceito bastante explorado na avicultura, e nos demais sistemas de produção animal, é o de que na ausência de bem estar, o animal não produz o condizente com seu potencial. Este conceito também deve ser empregado para o ser humano. Muitas vezes, pensa-se apenas no conforto do animal, esquecendo-se de que a produtividade do funcionário está diretamente relacionada à produtividade da granja e ao lucro do produtor.

O trabalhador no setor avícola, de qualquer região, está exposto a uma série de fatores de risco na execução de suas atividades, dentre eles a exposição à poeira, gases nocivos, excesso de ruídos e estresse térmico, bem como está sujeito a riscos biológicos, químicos, físicos, mecânicos, ergonômicos, sociais e de acidentes.

Na região do Agreste paraibano, onde a atividade humana está mais presente, devido ao baixo nível de tecnologia predominante em alguns galpões para criação de frango de corte, estima-se que estes riscos sejam ainda maiores e exerçam influência no bem estar do trabalhador, afetando a produtividade mediante o aumento do absenteísmo e a falta de motivação para a realização de tarefas.

Portanto, é de suma importância que se qualifique e quantifique esse ambiente de exposição do trabalhador aos riscos existentes, entendendo melhor a relação entre a tipologia das instalações, o nível de tecnologia adotado e as condições inadequadas em concomitância aos atos inadequados, presentes nos diversos postos de trabalho.

Esta pesquisa visa contribuir para o fortalecimento do cenário da ergonomia, higiene, segurança e saúde dos trabalhadores, assegurando a eficiência dos indivíduos, prevenindo-os de lesões e doenças ocupacionais, avaliando o conforto ambiental e os riscos inerentes no setor de criação de frangos de corte, mediante a proposição de melhorias das condições de trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Quanto aos fins, a pesquisa adotou um estudo documental e bibliográfico, descritivo de caráter exploratório, para Cervo & Bervian (1996) neste método se observa, analisa e correlacionam fatos e fenômenos variáveis sem manipulá-los. Este também é de caráter exploratório, mediante visitas *in loco* e registros de fotografias de postos de trabalho, bem como a realização de um estudo analítico das condições de trabalho e das atividades desenvolvidas.

Para sistematizar os dos dados coletados e posteriormente fundamentar as análises retrospectivas e prospectivas, utilizou-se um roteiro semelhante ao proposto por Matos (1997), que se baseia na observação dos comportamentos dos trabalhadores em situação real do trabalho e consiste nas seguintes etapas:

a) Levantamento e sistematização do processo de produção

Esta etapa visa o levantamento de informações relativas á unidade de produção, sistematizando-as na forma de documentos a serem analisados nas etapas seguintes. Nesta etapa, deve-se apenas descrever a situação, sem analisá-la.

b) Análise e diagnóstico geral

Nesta etapa é feita uma avaliação geral das condições de trabalho na unidade de produção, incluindo a atuação dos serviços de saúde ocupacionais ali existentes. Com base nesta avaliação, será selecionada a seção que apresenta maiores riscos à saúde humana.

c) Análise e diagnóstico específico

Aqui é feita uma avaliação geral das condições de trabalho e vida dos trabalhadores, culminando na elaboração de uma listagem ordenada de problemas a serem enfrentados.

d) Propostas de intervenção técnica

O objetivo aqui é o desenvolvimento e detalhamento das propostas de intervenção técnica para solucionar os problemas identificados nas etapas anteriores. Isto envolve os seguintes documentos: a proposta de intervenção técnica nas fontes causadoras de prejuízos à saúde e as propostas de organização dos serviços de saúde ocupacional.

O trabalho foi realizado em galpões de criação de frango de corte da empresa GUARAVES ALIMENTOS LTDA, no município de Guarabira, Estado da Paraíba (coordenadas geográficas 60 51' 18" S; 350 29' 24" O e altitude média de 98 m). O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen adaptada ao Brasil (Brasil, 1972) é do tipo climático, quente e úmido.

Para obter o diagnóstico das condições de conforto ambiental no interior de instalações foram avaliados 02 galpões de frangos de corte, um na fase de pinteiro e o outro na fase de crescimento, equipados com o mesmo sistema de climatização. Os experimentos foram conduzidos no período da estação quente. A coleta dos dados referentes ao conforto ambiental se deu durante a criação completa de 01 lote, ou seja, durante 42 dias onde foram realizadas 02 visitas por semana. Sendo dividida em duas etapas, a fase de pinteiro e de crescimento. As medições e observações pertinentes ao estudo foram realizadas entre os meses de agosto a outubro de 2010.
Os riscos, inerentes às atividades exercidas na produção de frango de corte, foram identificados e avaliados mediante a abordagem prevencionista, e relacionados com a incidência de doenças ocupacionais, lesões e acidentes típicos de trabalho, envolvendo os trabalhadores das granjas.
Foram analisadas as seguintes tarefas no sistema de produção de frango de corte:

- retirada da cama e equipamentos,
- limpeza do galpão e cortinas,
- desinfecção do galpão,
- montagem do pinteiro,
- manejo das cortinas,
- abastecimento de água,
- retirada das aves mortas,
- refugagem,
- controle de temperatura, umidade, ventilação e luz,
- rondas de averiguação e segurança no entorno das instalações e
- manutenção de equipamentos.

2.1 Ambiente térmico

Para avaliação da exposição do trabalhador ao calor foi utilizado o IBUTG (Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo). Os limites de tolerância dos trabalhadores para a exposição ao calor foram definidos a partir das determinações da Legislação Brasileira de Atividades e Operações Insalubres NR 15 (2004).
O IBUTG foi calculado a partir dos valores da Temperatura de Globo Negro (TGN) e da Temperatura de Bulbo Úmido (TBU), os globos foram confeccionados com material alternativo, a partir de esferas plásticas pintadas de preto fosco, nos quais em seu interior estavam posicionados sensores de temperatura. Com o intuito de verificar a qualidade desses materiais alternativos na obtenção da temperatura de globo Sousa *et al* (2002) realizaram um estudo, no qual concluíram que o globo de plástico apresentou correlação satisfatória com o de cobre. Vale salientar que se utilizou o termômetro de globo padrão com esfera de cobre, para efetuar a calibração deste, conforme a figura 1.

Figura 1 – Termômetro de globo negro padrão

Para a medição e o registro da temperatura ambiente e da Umidade Relativa do ar, utilizou-se, o sensor de temperatura, modelo HT 500 (Figura 2) do fabricante INSTRUTHERM

Figura 2 – Dataloggers de temperatura e Umidade

A montagem do experimento foi posicionado em três pontos de galpão, incluindo o centro geométrico de cada galpão, na altura correspondente a média do tórax dos trabalhadores (centro de massa do corpo humano) no qual foram obtidos as temperaturas de bulbo seco, bulbo úmido e globo negro. O IBUTG foi calculado por meio da equação 1, adequado para avaliação de ambientes internos (sem carga solar direta), de acordo com o estabelecido pela NR 15, anexo n°3 (2004):

IBUTG = 0,7*TBU* + 0,3*TGN* (1)
Em que:
TBU - temperatura de bulbo úmido natural, ºC
TGN - temperatura de globo, ºC

2.2 Ruído
Os níveis de ruído do ambiente de trabalho foram obtidos por um decibelímetro medidor de Nível de Pressão Sonora (NPS) - escala: 30 a 130, precisão: ± 1 dB e resolução: 0,1 dB operando na escala de compensação "A" (Slow), analisador de ambiente multifunções portátil da marca INSTRUTHERM, modelo THDL 400. As medições foram realizadas a cada 2 (duas) horas para caracterizar as variações de ruído durante o dia de jornada de trabalho. Nesta determinação o nível de ruído equivalente contínuo (Leq) foi calculado, analisado e confrontado com os valores estabelecidos pela NR 15 (2004) da Legislação Brasileira.

2.3 Iluminação
As medições dos níveis de iluminação nos locais de trabalhos foram realizadas por meio de um luxímetro, modelo THDL 400, com precisão de ± 5% (5 dígitos) e resolução de 0,01 lux. As leituras foram feitas posicionando-se a base da fotocélula num plano horizontal na altura do local de trabalho, obtendo-se a leitura em lux. Os dados foram coletados na seguinte seqüência horária, durante 02 dias de cada semana: 8:00 h, 11:00 h, 14:00 h e 17:00 h. Os valores de iluminação identificados nos galpões foram confrontados com os valores estabelecidos pela NBR 5413 de 1992.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO
De acordo com os valores calculados de IBUTG, s trabalhadores ficam expostos à sobrecarga térmica no período entre as 10:00 horas e 16:00 horas, na fase de pinteiro. Os valores recomendados pela NR 15 são estabelecidos para uma jornada de 8 horas de trabalho. No entanto, o manejo da granja dura em média 12 horas. Desta forma a adoção de pausas é necessária para restabelecimento das condições físicas e orgânicas, a não ser que haja revezamento de trabalhadores.
De acordo Fiedler & Venturoli (2002), os trabalhadores que executam trabalhos considerados pesados, merecem especial atenção quanto aos fatores ergonômicos ambiente de trabalho, alimentação e as pausas, pois estão sujeitos a maior desgaste físico durante o trabalho. Na fase de crescimento das aves devido ao uso constante do sistema de ventilação todos os valores do IBUTG calculados, ficaram abaixo do recomendado pela NR 15, o que permite dizer que os trabalhadores nesta fase do processo não estão sujeitos ao estresse térmico.
Quanto aos problemas com ruído, na fase de pinteiro foram verificados somente durante o corte da lenha para abastecimento das campânulas. O corte de lenha é feito com motosserra e o ruído verificado foi de 89 dB(A). De acordo com a NR 15, anexo 1 (2004) o valor tolerável para 8 horas de serviço é de 85 dB(A). No caso em questão, a atividade dura em média 40 minutos, mesmo assim, o uso do protetor auricular é recomendável para evitar uma PAIR (perda auditiva induzida por ruído) e incômodos durante a realização da atividade. Contudo, verificou-se que os trabalhadores não faziam uso de nenhum tipo de protetor auricular. Nos galpões analisados, o nível sonoro contínuo esteve abaixo de 85 dB(A), valor estabelecido pela NR 15, anexo n°1 (2004), para exposição máxima de 8 horas de trabalho. A intensidade média de ruído verificada foi de 63,32 dB(A).
Quanto a Intensidade Luminosa, observou-se que em todas as semanas e em todos os horários observados e medidos, os valores ficaram acima do recomendado. Porém, vale salientar que esses valores correspondem apenas a iluminação natural. Não foram feitas medições durante uso de iluminação artificial mas, segundo os trabalhadores esta iluminação é baixa e desconfortável, sendo que às 03:00 horas da manhã as atividades nos galpões são realizadas no escuro. Na fase de crescimento observou-se que o manejo das cortinas é diferente da fase de pinteiro. Nessa fase as cortinas permanecem o dia inteiro arriadas, entretanto, na fase de crescimento as cortinas ficam fechadas devido à utilização do sistema de climatização do galpão. Em virtude disso, o nível de iluminância é bem menor nesta fase.
Quanto a avaliação dos Riscos Ergonômicos, a fase de pinteiro começa com o descarregamento dos pintinhos de um dia, a partir de observações dessa atividade *in loco* e posterior análise de vídeo verificou-se que durante o descarregamento das caixas com pintinhos no galpão os trabalhadores estão expostos aos riscos de lesão no ombro e no dorso, em função do peso das caixas que ficam umas sobre as outras, formando um conjunto de três ou quarto caixas que são retiradas de uma única vez de dentro do caminhão cada caixa pesa em média 10 kg. Os problemas de dores e nas costas foram relatados pelos funcionários. Uma maneira de prevenir esses riscos é a redução do tempo de exposição a essa atividade e peso da carga.
Outra atividade que é realizada nesta fase é o revolvimento da cama. Na execução desta atividade o trabalhador demora em média 1 hora. Com isso relatos de dores nas costas e nos braços são constantes, além da irritabilidade nos olhos e narinas devido aos gases como NH3, que são liberados durante o revolvimento. Durante o abastecimento das campânulas, o trabalhador está exposto ao risco de lesão no ombro, cotovelo, dorso, joelho e tornozelo. Na pesagem dos frangos as articulações que podem ser acometidas são: ombro, cotovelo e disco.
Em resumo, o manejo da granja durante a fase de pinteiro consiste em: abastecer comedouro infantil, lavar bebedouro infantil, revirar a cama, aumentar o espaço da área de pinteiro, cortar lenha e abastecer campânula com lenha e carvão. O manejo dos galpões exige dos trabalhadores um considerável esforço físico, podendo ser considerado pesada, devido a esta atividade ser repetida em oito galpões pelos mesmos trabalhadores. Além do que, tudo deve ser feito em um intervalo de tempo considerado curto pelos trabalhadores, e o equipamento (pá) utilizado para o revolvimento torna a tarefa menos eficiente. Na atividade classificada como pesada é comum o trabalhador sentir-se fatigado, podendo queixar-se de câimbras, dores musculares, tremores e distúrbios de sono. Uma forma de amenizar os problemas gerados devido a realização das atividades com a postura

inadequada é a elaboração de um programa de treinamento no qual devem ser explicados a postura correta que deve ser adotada durante o ato de erguer, movimentar e puxar determinadas cargas.

4. CONCLUSÕES

O manejo da fase de pinteiro foi caracterizado como atividade pesada e expôs os trabalhadores a sobrecarga térmica no período entre as 10:00 horas e 16:00 horas, demandando uma atenção especial na organização do trabalho, ou seja, faz-se necessário a adoção de pausas para o restabelecimento das condições físicas e orgânicas do trabalhador de modo a evitar o desgaste físico.

O nível de ruído foi considerado prejudicial aos trabalhadores durante o corte de lenha para o abastecimento das campânulas, necessitando assim, do uso de protetores auriculares durante a execução desta atividade. Quanto à iluminação, durante o dia foi considerada adequada, porém, há relatos de que no período noturno a iluminação não é suficiente e na madrugada por volta das três horas da manhã as atividades são realizadas no escuro, em tal situação ocorre o aumento do risco de acidentes e desgaste visual. Dentre as atividades realizadas nesta fase, as que merecem verificação em curto prazo com relação a postura são: puxar e retirar e erguer as caixas de pintos de um dia, agachar para pegar as caixas, carregamento dessas caixas até o galpão, abastecimento de ração e a pesagem das aves, pois estas atividades resultam em um desgaste físico elevado, tendo em vista que são executada quase que ininterruptamente devido a grande quantidade de galpões e o número reduzido de funcionários.

Na fase de crescimento o manejo dos galpões não apresentou problemas quanto a exposição dos trabalhadores ao calor, devido ao sistema de climatização dos galpões nesta fase do processo. Os valores do IBUTG calculados nesta fase estiveram em todos os horários estudados abaixo do recomendado pela NR 15. O nível de ruído foi considerado adequado. A iluminação esteve acima do recomendado pela NBR 5413, entretanto, o estudo, foi realizado durante o dia,sendo recomendado um estudo quanto da iluminação, no período noturno. Na fase de crescimento o sistema de abastecimento deixa de ser manual e passar a ser automático, o que diminui consideravelmente a carga física dos trabalhadores, entretanto, com o passar do tempo a cama vai ficando mais pesada devido ao acúmulo de fezes e urina das aves e consequentemente a tarefa de revolvimento da cama fica mais pesada. Deve-se, portanto, adotar equipamentos de manejo mais adequados para a execução desta atividade.

No atual contexto, onde a busca por resultados dentro das empresas é cada vez mais crescente em função da alta competitividade, a Segurança do Trabalho tem um papel fundamental no que diz respeito a adequação dos postos de trabalho, máquinas, equipamentos e aos trabalhadores. Esta adequação visa reduzir uma série de fatores relacionados com fadiga, desconfortos físicos e mentais dos trabalhadores, obtendo-se com isso a redução do número de acidentes, incidentes, absenteísmo e doenças ocupacionais, aumento da qualidade dos produtos e serviços e aumento da produtividade, que por sua vez diminuem consideravelmente os custos totais das empresas. Segundo Pastore, (2001), em 1999 no Brasil, ocorreram 394.000 acidentes e doenças do trabalho, representando para as empresas na época, um gasto de aproximadamente US$ 18.000 por elemento afastado.

Portanto, pode-se concluir também que,os fatores relacionados com ergonomia, higiene, saúde e segurança do trabalho são fundamentais para aumentar a qualidade e produtividade nas empresas do setorial estudado.

5. AGRADECIMENTOS

A empresa GUARAVES por ter permitido a execução desta pesquisa em suas instalações, na Granja Contendas I, na cidade de Guarabira,estado da Paraíba, Brasil.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

UBA – União Brasileira de Avicultura. *Relatório Anual 09/10.* 2010. Disponível em: XXX. Acesso em 02 de Nov. 2010.

CARVALHO, C. C. S. *Avaliação ergonômica em operações do sistema produtivo de carne de frango*. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais.

ALENCAR, M. C. B.; NÄÄS, I. A.; SALGADO, D. D'A.; GONTIJO, L. A. *Mortalidade de frangos de corte e comportamento humano no trabalho.* 2006. Revista Scientia agricola. vol.63, n.6, pp. 529-533. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103- 90162006000600003&script=sci_abstract &tlng=pt. Acesso em 03 jun 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. 2004. Disponível em: http://www.ergohuman.com.br /legislação/download.phpid_arquivo=38&. Acesso em: 13 mai 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR 15 – *Atividades e operações insalubres*.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR 17 – *Ergonomia*

CERVO, A. L. & BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

Cronobiologia ao serviço da Saúde Ocupacional: destaque para o envelhecimento do trabalhador

Chronobiology at the service of Occupational Health: Highlights for the older worker

Santos, Mónica
Cliwork, Atlanticare, Medicisforma e Liga das Associações Mutualistas do Porto
s_monica_santos@hotmail.com

RESUMO
A cronobiologia estuda os processos orgânicos rítmicos, sendo hoje uma ciência que interactua com áreas distintas do conhecimento. No contexto específico da Saúde Ocupacional, ela estuda vários temas que se relacionam com o desempenho, risco de acidentes, características dos trabalhos por turnos e as alterações que a idade do trabalhador acarreta, de modo que o seu contributo traz inegável vantagem para a Medicina do Trabalho e Higiene e Segurança. Há assim o objectivo de resumir o que de mais relevante e actual se sabe sobre esta área, com particular destaque para o envelhecimento do trabalhador. Executou-se uma pesquisa nas bases de dados "*MedLine with Full Text, MedicLatina, Academic Search Complete, CINAHL Plus with full text, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systemic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection, Health Technology Assess e NHS Economic Evaluation Database"*; utilizando-se as palavras- chave: *"chronobiology, work, age/ aging/ older"*. Os critérios de selecção relacionaram-se com o acesso a texto completo; línguas inglesa, portuguesa ou espanhola; data mais recente de publicação (igual ou superior a 2000) e pertinência para o objectivo da revisão. O aumento da longevidade implica que os trabalhadores tenham a tendência a trabalhar mais anos. A idade a avançar parece piorar a adaptabilidade ao trabalho por turnos e surge/ agrava-se uma deterioração orgânica generalizada. Os profissionais da equipa de Saúde Ocupacional possuirão uma mais-valia se conhecerem os princípios básicos da cronobiologia, associados ao contexto das alterações que surgem com o envelhecimento, de forma a adquirem competências para os transpor para a sua prática quotidiana e assim resultarem benefícios para o trabalhador e entidade empregadora, bem como, indirectamente, para a própria equipa de Saúde Ocupacional.
Palavras/expressões-chave: *saúde ocupacional, medicina do trabalho, higiene e segurança, cronobiologia e envelhecimento.*

ABSTRACT
Chronobiology studies the organic rhythmic processes, and is now a science that interacts with different areas of learning. In the specific context of Occupational Health, it studies various topics relative to performance, risk of accidents, characteristics of the work shift and the changes that age brings the worker, so that its contribution brings an undeniable advantage for Medicine Labor and Health and Safety. There is thus the purpose of summarizing what is most relevant and recent about this area, with particular emphasis on the aging worker. The research was done in the databases "MEDLINE with Full Text, MedicLatina, Academic Search Complete, CINAHL Plus with full text, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systemic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection, Health Technology Assess and NHS Economic Evaluation Database", using the keywords "chronobiology, work, acting / aging / older". The selection criteria were related to access to full text, in English, Spanish or Portuguese; most recent date of publication (less than 2000) and relevance to the objective of the review. Increased longevity means that workers have the tendency to work more years. The advancing age seems to worsen the adaptability to shift work. The professional team of Occupational Health will own an asset is knowing the basic principles of chronobiology, associated with the context of changes that occur with aging, so as to acquire skills to transpose into their daily practice and thus the resulting benefits for employee and employer and, indirectly, to their own team of Occupational Health.
Keywords: occupational health, occupational medicine, hygiene and safety, chronobiology and aging.

1. INTRODUÇÃO
A cronobiologia estuda os processos orgânicos rítmicos, sendo hoje uma ciência que interactua com áreas distintas do conhecimento. No contexto específico da Saúde Ocupacional, ela estuda vários temas que se relacionam com o desempenho, risco de acidentes, características dos trabalhos por turnos (WsTs) e as alterações que a idade do trabalhador acarreta, de modo que o seu contributo traz inegável vantagem para a Medicina do Trabalho e Higiene e Segurança. Pretende-se com esta revisão bibliográfica resumir o que de mais relevante e actual se sabe sobre esta área, com particular destaque para o envelhecimento do trabalhador.

2. MATERIAL E MÉTODOS
Executou-se uma pesquisa nas bases de dados "*MedLine with Full Text, MedicLatina, Academic Search Complete, CINAHL Plus with full text, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systemic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection, Health Technology Assess e NHS Economic Evaluation Database"*; utilizando-se as palavras- chave: *"chronobiology, work, age/ aging/ older"*. Os critérios de selecção relacionaram-se com o acesso a texto completo; línguas inglesa, portuguesa ou espanhola; data mais recente de publicação (igual ou superior a 2000) e pertinência para o objectivo da revisão.

3. RESULTADOS (Conteúdo)
Cronobiologia
A cronobiologia é a ciência que estuda os processos orgânicos rítmicos.[1] Quando a periodicidade destes é de mais ou menos 24 horas, o ritmo classifica-se como circadiano. Os ritmos são regulados por sincronizadores

("*zeitgebers*") externos (como a luz ou os alimentos) e internos (como as hormonas).[1, 2] Ao valor mínimo de determinado parâmetro no ciclo rítmico chama-se nadir e zénite é o valor máximo.

Núcleos supraquiasmáticos do hipotálamo e melatonina

O principal *pace-maker* circadiano reside nos núcleos supraquiasmáticos do hipotálamo, que integram a informação externa e interna. A retina liga-se a estes através do feixe retino-hipotalámico, levando informação à glândula pineal, onde se produz melatonina (a partir da serotonina), marcador do tempo a nível circadiano. A produção aumenta à noite e diminui durante o dia, com a exposição à luz. O pico da produção/ libertação de melatonina corresponde ao nadir da temperatura corporal,[1, 3-5] ou seja, por volta das 24 horas e tem o seu próprio nadir de madrugada.[6] Quando estas interacções funcionam correctamente, o indivíduo terá maior probabilidade de sobrevivência/ adaptação, uma vez que existirá uma melhor harmonização com o ambiente e, de certo modo, uma melhor capacidade de antecipação, dada a regularidade de repetição dos ciclos.[1] Uma vez que a luz modela a produção de melatonina,[4, 7] tal variará, com a latitude e a estação do ano; além disso, o campo geomagnético (que é mais intenso nos pólos) também altera a sua produção.[4] Por exemplo, a diferença entre o dia mais longo e mais curto em S. Paulo é de duas, enquanto que em Londres é de oito horas. Assim, indivíduos que residem mais próximo do Equador, com menor variabilidade na energia luminosa sazonal, têm maior tendência para serem "matutinos".[1] Ainda assim, há uma certa variabilidade individual,[1, 2, 8] ou seja, alguns são mais "vespertinos" (acordam e adormecem mais tarde)[1, 2]; contudo, cerca de 90% da população está em posição intermédia, entre estes dois extremos, resultando tal da interacção entre a genética e a adaptação ao ambiente.[1]

A diminuição da iluminação à noite contribui para o avanço de fase e aumento da melatonina; com a diminuição da iluminação durante o dia a concentração desta também diminui à noite.[4] Contudo, a sua produção/ libertação não é afectada pela altura de início do sono, sua duração, actividade ou alimentação.[7] A melatonina é secretada sobretudo à noite, quer nos organismos diurnos, quer nocturnos. O sono geralmente inicia-se quando a sua produção/ libertação aumenta, diminuindo a temperatura corporal.[5, 9] A tentativa de dormir fora deste *timming* levará a sonos mais breves e menos reparadores.[5] A luz solar é assim o principal *zeitgeber*.[6] Por vezes, a exposição a luz normal[5] a intensa durante o turno de W ou até domicílio perturbará ainda mais os ritmos circadianos.[5, 6] Os invisuais, por exemplo, têm muitos distúrbios do sono, tal como os indivíduos com cataratas e retinopatias graves.[4] Contudo, até estes podem apresentar ciclos mais ou menos circadianos, devido às outras pistas ambientais.[5]

O efeito da administração exógena de melatonina é controverso entre os estudos. Segundo uns, ela reverte algumas das alterações cronobiológicas do sono que surgem com a idade[4] e/ ou acelera um pouco a adaptação circadiana;[3, 5] segundo outros, melhora a qualidade do sono em trabalhadores nocturnos, com administração matinal e atenuação da luz solar com óculos.[10] Contudo, não está estabelecida com clareza a dose óptima, nem a sua segurança a longo prazo; outros ainda defendem o seu uso em conjunto com a terapia de luz.[5] Por sua vez, alguns estudos concluíram que não existe benefício significativo em a administrar para induzir/ melhorar o sono diurno em trabalhadores nocturnos; assinalando inclusive o aparecimento de efeitos secundários, nomeadamente fadiga e sonolência em alturas inapropriadas, consoante a fase de libertação endógena da melatonina em que esta é administrada exogenamente. Outros consideram, ainda assim, que o seu efeito possa ser superior nos mais idosos, devido à sua menor produção endógena.[9] Ainda assim, melatonina é um marcador circadiano mais fiável que a temperatura corporal.[11]

Cronodisrrupção

Esta poderá então ser definida como o estado de desorganização temporal e fisiológica, consequente a cronodisrruptores internos e/ ou externos. Um exemplo destes últimos é a luz nocturna que, alterando a produção de melatonina, influencia o padrão sono- vigília e a noção de temporalidade diária e sazonal. O trabalho por turnos (WTs), sobretudo se nocturnos, variáveis e/ ou extensos, contribui para este desequilíbrio também.[12]

Idade

O aumento da longevidade implica que, por razões económicas e/ ou emocionais, os trabalhadores tenham a tendência a trabalhar mais anos.[13-15] As melhores condições e cuidados de saúde também permitiram adquirir uma melhor qualidade de vida, para a qual também pode contribuir um melhor desempenho profissional, maior produtividade, período de reforma mais satisfatório e menores custos sociais e económicos para o indivíduo, família e sociedade.[13]

Na Europa, o índice de dependência de idosos (quociente entre os que têm mais de 65 anos e a população activa, ou seja, entre os 20 e os 64 anos), estima-se que variará de 26 para 56%, de 2008 para 2050; na Austrália esses valores serão 21 e 49%; nos EUA 21 e 38%; no Japão 28 e 72% e no México 9 e 35%, respectivamente. A mesma tendência é encontrada no Brasil, Índia, China e até alguns países africanos, curiosamente.[13]

Na Europa a taxa de empregabilidade dos indivíduos entre os 55 e os 64 anos foi de 36 e 43%, em 1997 e 2006, respectivamente; estando nos extremos a Polónia com 28% e a Suécia com 70%; nos EUA esses valores foram de 57 para 62 e no Japão 62 para 65%, respectivamente. No geral, cerca de 5% dos europeus com mais de 65 anos está ainda empregado. A idade da reforma varia entre os 60 e os 65 anos, consoante o país; contudo, a tendência será subir este valor.[13]

Na Europa, apenas 24% da população activa tem horário de trabalho (W) "normal", ou seja, de 2ª a 6ª, das 7-8 até às 17-18 horas; os restantes 76% fazem turnos (nocturnos ou não), *part-times*, trabalham "à chamada" ou noutros regimes. O número de horas de W semanal europeu varia de 34 na Holanda para 55 horas na Turquia.[13]

Por vezes, são os funcionários mais antigos que podem escolher o horário, optando geralmente pelos turnos fixos e, preferencialmente, diurnos. À medida que a idade passa, surge a tendência dos "vespertinos" se transformarem em "matutinos".[7] Contudo, simultaneamente, a idade a avançar parece piorar a adaptabilidade ao WTs.[16, 17] O sono decai em qualidade na 3ª a 5ª décadas de vida, existindo uma certa estabilização por volta da 6ª década.[13]

Á medida que a idade vai passando, surge uma deterioração orgânica generalizada; por exemplo, a acomodação visual passa a ser menos eficiente, as operações cognitivas também decrescem; a nível comportamental surgem a rigidez mental e social e, genericamente, há diminuição da produtividade. Independentemente desta, o absentismo é menos frequente nos trabalhadores com mais idade. A aceitabilidade e desempenho perante as

novas tecnologias é pior com treino desadequado mas, devido à sua maior organização, estabilidade emocional e empenhamento, têm maior produtividade, na opinião de outros,[13] curiosamente.
Nas profissões de "colarinho azul", sobretudo, é mais notória a diminuição de desempenho laboral à medida que a idade avança. Por exemplo, um estudo francês quantificou que, aos 52 anos, 6% dos homens e 14% das mulheres achavam que não teriam condições para manter o seu W até à idade da reforma (que é alguns anos mais cedo do que a existente em Portugal). [13]
Apesar da variabilidade individual, considera-se que a intolerância para o WT se intensifica entre os 45 e os 50 anos, devido a factores cronobiológicos, psíquicos, físicos e sociais. A dificuldade em conseguir o reajuste circadiano justifica-se pelo enfraquecimento do relógio biológico, segundo alterações nos núcleos supraquiasmáticos do hipotálamo (que ficam menos responsivos à sincronização solar), desvio com avanço de fase (controverso), reajuste mais lento aos turnos nocturnos, diminuição do período de sono e aumento da sonolência durante a vigília.[13] Os trabalhadores mais idosos alegam ter pior qualidade de sono e maior dificuldade em adormecer em função do horário possível.[18]
Existem vários níveis de acção para manter os trabalhadores mais idosos com boa saúde. A nível da organização do W, deverá ser proporcionado um horário mais flexível e/ ou reduzido, diminuindo/ eliminando os turnos nocturnos, compensando com períodos de repouso adequados, planeamento da transição para a reforma (por exemplo, com a tal flexibilidade de horário e/ ou existência de um *part-time*, recrutando trabalhadores mais idosos temporariamente, de acordo com os picos de trabalho). A nível dos trabalhadores em si, seria importante que estes se dedicassem a ter uma boa aptidão cardiovascular, acesso a cuidados de saúde adequados, tivessem preocupação de aperfeiçoar a sua formação profissional e também planearem a sua reforma. Por fim, a nível da empresa, destaca-se o apoio à formação e treino, promoção da motivação, evicção/ boa gestão de conflitos, distinção de acções consoante o grupo etário do trabalhador e apoiar a gestão de carreiras.[13] Contudo, alguns horários podem ter uma flexibilidade "oposta" à que os trabalhadores desejariam, na medida em que proporcionam horários irregulares, que interferem na vida social.[17]
O padrão de sono altera-se à medida que o indivíduo envelhece, no sentido em que aumenta a fase de sono não-REM, sobretudo no sexo masculino; além disso, também aumentam as prevalências de doenças do sono (insónia, síndroma das pernas inquietas e apneia obstrutiva do sono). Nos turnos nocturnos os funcionários mais idosos exibem maior sonolência e pior desempenho e, por vezes, nem eles próprios se vão apercebendo destas limitações.[15]
A taxa de acidentes é mais elevada à noite, sobretudo depois da primeira noite seguida, situação essa ainda mais acentuada nos mais idosos.[14] Outros autores afirmam antipodamente que os acidentes são menos frequentes nos idosos, mas mais graves.[14, 15] Alguns estudos defendem ainda que trabalhadores mais idosos geralmente regressam mais facilmente ao W após lesão, eventualmente devido a uma maior satisfação laboral e maior suporte social dos colegas.[14]
Por vezes atribuem-se à idade algumas associações estatísticas, esquecendo que esta se correlaciona também com o número de anos de exposição laboral a determinados factores de risco.[20]

4. CONCLUSÕES

Os profissionais da equipa de Saúde Ocupacional possuirão uma mais-valia se conhecerem os princípios básicos da cronobiologia, associados ao contexto das alterações que surgem com o envelhecimento, de forma a adquirem competências para os transpor para a sua prática quotidiana e assim resultarem em benefícios para o trabalhador e entidade empregadora, bem como, indirectamente, para a própria equipa de Saúde Ocupacional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1)Pereira, D. (2009). Moléculas que marcam o tempo: implicações para os fenótipos circadianos. Revista Brasileira de Psiquiatria, 31(1), 63-71.
2)Wilson, J. (2002). The impact of shift patterns on healthcare professionals. Journal of Nursing Management, 10, 211-219.
3)La Pine, M. et al. (2006) Night-shift- can a homeopathic remedy alleviate shif lag?. Dimensions of Critical Care in Nursing, 25(3), 130-136.
4)Al-Naime, S. et al. (2004). Postprandial Metabolic profiles following meals and snacks eaten during simulated night and day shift work. Chronobiology International, 21(6), 937-947.
5)Rajaratnam, S. et al. (2001). Health in a 24-h society. The Lancet, 358, 999-1005.
6)Doljansky,J. et al. (2005). Working under daylight intensity lamp: an occupational risk for developing circadian rhythm sleep disorder. Chronobiology International, 22(3), 597-605.
7)Folkard, S. (2008). Do permanent night workers show circadian adjustement? A review based on the endogenous melatonin rhythm. Chronobiology International, 25(2&3), 215- 224.
8)Holst, H. et al. (2006). Are individuals nighttime sleep characteristics prior to shift-work exposure predictive for parameters of daytime sleep after commencing shift work? Chronobiology International, 23(6), 1217-1227.
9)Smith, M. et al. (2005). Morning melatonin has limited benefits as soporific for daytime sleep after night work. Chronobiology International, 22(5), 873-888.
10)Yoon, I. et al. (2002). Role of morning melatonin administration and attenuation of sunlight exposure in improving adaptation of nightshift workers. Chronobiology International, 19(5), 903-913.
11)Lee, C. et al. (2006). A compromise phase position for permanent nightshift workers: circadian phase after two nightshifs with scheduled sleep and light/ dark exposure. Chronobiology International, 23(4), 859-875.
12)Erren, T. et al. (2009). Defining Chonodisruption. Journal of pineal Research, 46, 245-247.
13)Cista, G. et al. (2008). Aging and shift work: a complex problem to face. Chronobiology International, 23 (2&3), 165-181.
14)Folkard, S. (2008). Shift work, safety and aging. Chronobiology International, 23(2&3),183-198.
15)Gander, P. et al. (2008). Who is too old for shift work? Developing better criteria. Chronobiology International, 25 (2&3), 199-213.
16)Paim, S. et al. (2008) Sleep complaints and polysomnographic finding: a study of nuclear power plant shiftworkers. Chronobiology International, 23(2&3), 321-331.
17)Bohle, P. el al. (2008). Introduction: aging and the multifaceted influences on adaptation to working time. Chronobiology International, 23 (2&3), 155-164.
18)McLaugjlin, C. et al. (ano?) A prospective study of seasonal variation in shift workers tolerance. Chronobiology International, 23(2&3), 453-470.
19)Folkard, S. (2008). Shift work, safety and aging. Chronobiology International, 23(2&3),183-198.
20)Raediker, A. et al. (2006). Extended working hours and health. Chronobiology International, 23(6), 1305-1316.

Cronobiologia ao serviço da Saúde Ocupacional: noções sobre desempenho, risco de acidentes, trabalho por turnos e padrão de sono-vigília.

Chronobiology of the Occupational Health Service: notions of performance, risk of accidents, shift work and sleep-wake pattern.

Santos, M.
Cliwork, Atlanticare, Medicisforma e Associação de Ligas Mutualistas do Porto
s_monica_santos@hotmail.com

RESUMO
A cronobiologia estuda os processos orgânicos rítmicos. No contexto da Saúde Ocupacional, ela aborda temas como o desempenho, risco de acidentes, características dos trabalhos por turnos (WTs) e as alterações que a idade do trabalhador acarreta. Há assim o objectivo de resumir o que de mais relevante e actual se sabe sobre esta área. Executou-se uma pesquisa nas bases de dados "*MedLine with Full Text, MedicLatina, Academic Search Complete, CINAHL Plus with full text, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systemic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection, Health Technology Assess e NHS Economic Evaluation Database"*; utilizando-se as palavras- chave: *"chronobiology, work, accident, shiftwork"* . Os critérios de selecção relacionaram-se com o acesso a texto completo; línguas inglesa, portuguesa ou espanhola; data mais recente de publicação (igual ou superior a 2000) e pertinência para o objectivo da revisão. O desempenho do trabalhador é menor na fase em que tem a sua temperatura corporal no nadir. Na primeira noite de W geralmente não se verifica diminuição considerável do desempenho mas, nas noites seguintes, este diminui consideravelmente. O maior risco de acidente ocorre durante a noite e/ ou madrugada. O risco é decrescente do turno da noite para o da tarde e manhã. Existe uma grande variabilidade individual na tolerância ao WTs. A Agência Internacional de Pesquisa para o Cancro (IARC) classificou o WTs como "provavelmente carcinogénico". Os profissionais da equipa de Saúde Ocupacional possuirão uma mais-valia se conhecerem os princípios básicos da cronobiologia, de forma a adquirem competências para os transpor para a sua prática quotidiana e assim resultarem benefícios para o trabalhador e entidade empregadora, bem como, indirectamente, para a equipa de Saúde Ocupacional.
Palavras/ expressões- chave: saúde ocupacional, cronobiologia, desempenho, acidentes e trabalho por turnos.

ABSTRACT
Chronobiology studies the organic rhythmic processes. In the context of Occupational Health, it addresses issues such as performance, risk of accidents, characteristics of the work shift (WS) and the changes that age brings the worker. There is thus the purpose of summarizing what is most relevant and recent about this area. The research was done in the databases "MEDLINE with Full Text, MedicLatina, Academic Search Complete, CINAHL Plus with full text, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systemic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection, Health Technology Assess and NHS Economic Evaluation Database", using the keywords "chronobiology, work, accident and shiftwork". The selection criteria were related to access to full text, in English, Spanish or Portuguese; the most recent date of publication (less than 2000) and relevance to the objective of the review. The employee's performance is less at the stage that is on the nadir in body temperature. In the first night of work generally there is not a considerable drop in performance, but on subsequent nights, it diminishes considerably. The greatest risk of accidents occurs at night and / or dawn. The risk is decreased from night shift to afternoon and morning shifts. There is great individual variability in tolerance to WTS. The International Agency for Research into Cancer (IARC) has classified the WS as "probably carcinogenic". The professional team of Occupational Health should know the basic principles of chronobiology, to acquire skills to transpose that into their daily practice and thus resulting benefits for the employee and employer and, indirectly, to Occupational Health team.
Keywords: occupational health, chronobiology, performance, accidents, and shift work.

1. INTRODUÇÃO
A cronobiologia estuda os processos orgânicos rítmicos. No contexto específico da Saúde Ocupacional, ela estuda temas como o desempenho, risco de acidentes, características dos trabalhos por turnos (WsTs) e as alterações que a idade do trabalhador acarreta. Pretende-se com esta revisão bibliográfica resumir o que de mais relevante e actual se sabe sobre esta área, de forma a melhor preparar os profissionais da Saúde Ocupacional.

2. MATERIAL E MÉTODOS
Executou-se uma pesquisa nas bases de dados "*MedLine with Full Text, MedicLatina, Academic Search Complete, CINAHL Plus with full text, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systemic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection, Health Technology Assess e NHS Economic Evaluation Database"*; utilizando-se as palavras- chave: *"chronobiology, accidents, workshift e sleep"*. Os critérios de selecção relacionaram-se com o acesso a texto completo; línguas inglesa, portuguesa ou espanhola; data mais recente de publicação (igual ou superior a 2000) e pertinência para o objectivo da revisão.

3. RESULTADOS (CONTEÚDO)
Cronobiologia
A cronobiologia é a ciência que estuda os processos orgânicos rítmicos.[1] Ao valor mínimo de determinado parâmetro no ciclo chama-se nadir e zénite é o valor máximo.

Desempenho

O desempenho profissional depende de várias variáveis interligadas, das quais se destacam a exigência mental, oportunidades de progressão, satisfações global e salarial, interesse no trabalho (W), motivação,[2, 3] relação com os colegas e superiores hierárquicos, controlo na organização do W/ autonomia, liderança e reconhecimento profissional. Outros também mencionam as responsabilidades financeiras, existência de filhos, classe etária, (des)conforto físico no local de trabalho, bem como índice de massa corporal;[3] saúde, educação/ formação/ "*know-how*" e influência da sociedade em geral.[4]

O desempenho do trabalhador é menor na fase em que tem a sua temperatura corporal no nadir,[5, 6] ou seja, entre as quatro e as seis horas da manhã, sensivelmente. No Reino Unido, por exemplo, o pico de acidentes de viação ocorre entre as duas e as seis horas, existindo um segundo pico entre as 14 e as 16 horas (período pós-prandial). Ponderando o enviesamento que os acidentes de viação poderão ter em função da intensidade do tráfego, concluiu-se que às seis horas há um risco 20 vezes superior de ter um acidente de viação, por comparação com as 10 horas.[6]

Na primeira noite de W geralmente não se verifica diminuição considerável do desempenho mas, nas noites seguintes, este diminui consideravelmente;[7] nomeadamente a nível de atraso de raciocínio, tempos de reacção maiores, mais erros, pior memória, menor vigilância, menor motivação e maior laxidez.[8] A variação circadiana dos componentes da atenção interage com a probabilidade de ocorrerem acidentes, diminuindo também a produtividade do funcionário. Encontram-se alterações circadianas também na memória, velocidade das operações aritméticas, percepção do tempo, expressividade verbal e vigilância.[9]

Após 17 a 19 horas acordado, o desempenho é equivalente a uma alcoolémica de 5%; se se atingirem as 20- 25 horas, tal valor passa para 10%, sobretudo para postos de W com tarefas complexas.[10]

Risco de acidentes laborais

O maior risco de acidente em todos os estudos consultados situa-se durante a noite e/ ou madrugada,[5, 11] nomeadamente por volta das 24 horas, entre as 24 e as 4 horas,[11] entre as 24 e as 8 horas1[2], sendo que os acidentes de viação são também mais frequentes de manhã, no regresso a casa.[13] Outros artigos também destacam as tarefas monótonas e os turnos nocturnos e irregulares como mais frequentemente associados.[12] Os acidentes públicos mais graves decorreram de madrugada (foi o caso de Chernobyl, Three Mile Island e Bhopal).[10]

O risco é decrescente do turno da noite para o da tarde e manhã. Na segunda noite o risco é 6% mais elevado e na 3ª e 4ªs noites 17 e 36%, respectivamente.[10, 14] Acredita-se que a partir da quinta noite já não exista um acréscimo significativo. Nos turnos diurnos essa evolução é de 2, 7 e 17%. O risco é superior nos turnos de 12 versus oito horas.[15] Contudo, também se deve levar em conta que, em algumas empresas, as actividades mais perigosas são propositadamente realizadas durante os turnos nocturnos. A destacar também que, a qualquer hora do dia, as pausas diminuem o risco de acidentes de trabalho.[14]

Alguns estudos realizados em pescadores, por exemplo, relatam que a qualidade e quantidade do sono diminuem à medida que se acumulam as noites passadas em alto mar, diminuindo também o desempenho profissional; daí que esta área detenha (também por outros factores) uma muito elevada taxa de acidentes, inclusive fatais. A maioria dos países não legisla sobre os limites do número máximo de horas e/ ou mínimo de repouso e, mesmo legislando, a verificação do seu cumprimento seria difícil.[16]

Num estudo realizado em enfermeiros, em ambiente hospitalar, por exemplo, concluiu-se que o risco de cometer erros aumenta significativamente com turnos com mais de 12 horas, trabalhos extra, "estar de chamada" e horários com mais de 40 horas semanais. Contudo, é provável que a percentagem real de erros seja ainda superior, dado o pudor em os oficializar.[17]

A existência de sestas durante os turnos alivia a fadiga e a sonolência;[13, 18, 19] devendo tal ser incentivado pelos gestores durante os turnos nocturnos e não proibido, como acontece na generalidade das empresas[13, 18] Uma sesta em local barulhento proporciona um pior desempenho do que quando esta ocorre em contexto calmo.[20] O efeito parece ser proporcional à duração da mesma. De destacar que em alguns estudos a sonolência está identificada como sendo a causa mais prevalente de acidentes, acima do álcool e outras drogas, sobretudo nos de viação.[21] A privação de sono não só aumenta o risco do trabalhador cometer erros, como diminui a probabilidade de os detectar nos colegas. Contudo, as sestas também podem criar desorientações que só revertem desde alguns minutos até cerca de quatro horas depois,[10, 22] o que também aumenta o risco de acidentes e erros.[22]

Generalidades sobre trabalho por turnos

Apesar de genericamente se ter vindo a diminuir o número de horas de W na Europa, América do norte e Austrália,[2] cada vez mais é mais frequente o WTs, pelas novas exigências da sociedade.[2, 4, 5, 18] Calcula-se que cerca de 20% da população activa trabalha por turnos fora do horário convencional.[10] Contudo, o horário flexível e/ ou muito extenso, sem regularidade entre W e lazer/ descanso, também leva à dessincronização.[8, 20, 25]

Alguns autores (ainda que de forma não consensual) defendem que a existência de turnos nocturnos fixos em vez de rotativos, poderá minimizar o impacto na saúde e bem-estar.[21, 26-28] Verificou-se, por exemplo, que o tempo de sono diurno era superior nos primeiros; contudo, a adaptação total é muito rara [26, 27] (porventura na ordem dos 3%) e manifestada pelo ajustamento da secreção de melatonina e temperatura interna.[26] Ainda assim, esta é mais provável nos pólos geográficos e/ ou nos postos de W com isolamento das pistas ambientais e sociais, como minas e plataformas marítimas, sendo que nestas últimas os trabalhadores vão se deitar directamente, sem conduzir ou perder tempo a ir para casa e, geralmente, sem apanhar luz, caso o turno termine antes do nascer do sol.[29] Além disso, dispõem de um quarto totalmente escuro, sem janelas e calmo; também ajuda bastante o facto de as actividades sociais serem planeadas em função dos turnos, sem qualquer sobreposição de horários.[11]

Existe uma grande variabilidade individual na tolerância ao WTs; alguns dos factores eventualmente justificativos são as diferenças de idade, experiência profissional, personalidade, ritmo circadiano e a flexibilidade pessoal no padrão de sono.[30] A estação do ano também interfere com a tolerância,[29, 30] na medida em que no Inverno é mais frequente a depressão e o *stress* (devido à menor luminosidade, em quantidade e qualidade), enquanto que no Verão o sono é geralmente menos satisfatório.[30] Outros artigos também mencionam o horário específico (organização do W), preferências individuais (matutinos versus vespertinos) e fase circadiana. Por exemplo, acredita-se que fará uma grande diferença entre os turnos das 18- 6 horas e das 19- 7 horas (devido à exposição à luz matinal).[29, 31]

A pouca autonomia na organização do WTs faz com que as consequências deste sejam ainda mais penosas, sobretudo para funcionários do sexo feminino (pelas usuais responsabilidades domésticas e familiares acrescidas),[18, 32] o que pode diminuir o seu desempenho profissional e capacidade de adaptação ao WTs.[32]

Acredita-se que os indivíduos, na generalidade, têm maior capacidade laboral entre as 8- 18 horas; trabalhando fora deste horário poderá surgir um "*jet-leg* social", por comparação semiológica ao distúrbio causado por viagens longas, com travessia por vários fusos horários.[1]

A maioria dos funcionários que trabalham por turnos sente-se mais insatisfeito, tendo tal sentimento impacto considerável na (in)tolerância ao mesmo.[2] Estas podem ser avaliadas pelas alterações do sono, fadiga, dependência de hipnóticos e alterações de humor (podendo mesmo surgir depressão), semiologia esta que geralmente só é ultrapassada após se abandonar o WT.[33]

Ainda assim, o ajuste dos ritmos circadianos é de cerca de uma hora por dia, mesmo em situações mais favorecedoras ao equilíbrio, como as pistas ambientais adequadas, existentes no *jet-lag*.[26]

Em alguns países pensou-se que, aumentando o número de horas de W, se aumentaria também a produtividade; contudo, tal pode levar a mais erros e acidentes.[31]

Ainda assim, não deve ser esquecido o viés do "trabalhador- saudável", uma vez que os mais atingidos pelo WTs podem trocar de horário ou até de emprego.[2, 10]

Alguns investigadores defendem que a prática de exercício físico ajuda a uma melhor adaptação ao WTs.[13]

A rotação de turnos deve ser no sentido manhã, tarde, noite, folga; nunca se devem fazer mais que três noites seguidas; o turno não deverá começar antes das oito horas, idealmente; deve-se possibilitar alguma flexibilidade (de acordo com os interesses do trabalhador); o turno nocturno deverá ter menos horas que o diurno e a rotação deverá ser definida com antecedência para que o funcionário possa organizar a sua vida.[18]

No WT é mais frequente a patologia gastrointestinal [10, 18], nomeadamente as úlceras péptica e duodenal,[18] bem como alterações do sono (que se podem tornar crónicas), doença cardiovascular (incluindo dislipidemia, ou seja, alterações no colesterol e triglicerídeos) e diabetes. Este potencia também a probabilidade de existirem atritos familiares devido ao isolamento e à menor capacidade de ter um papel adequado neste contexto; são assim também mais frequentes a baixa auto-estima, ansiedade e irritabilidade; bem como a síndroma depressiva e pior desempenho intelectual.[10]

Alguns estudos defendem que a mortalidade dos trabalhadores por turnos nocturnos (presentemente ou no passado apenas) é superior à dos trabalhadores que só fazem ou fizeram turnos diurnos e regulares.[34]

Sono

Um sono adequado associa-se a melhor qualidade de vida, memória e humor, bem como sistema imune mais fortalecido, melhor nível de alerta e de tempo de reacção.[42]

Os trabalhadores por turnos têm maior prevalência de queixas associadas ao sono,[5, 23, 43, 44] nomeadamente cerca de 70% dos trabalhadores nocturnos[29] e é esse geralmente o motivo que mais frequentemente os faz trocar de profissão.[5] Referem sobretudo dificuldades em adormecer e manter o sono, devido aos frequentes despertares (fragmentação do sono) e encurtamento do mesmo,[20, 43] bem como maior cansaço, maior frequência de roncopatia, maior prevalência de tristeza/ depressão;[11, 29] apesar da grande variabilidade individual.[11]

Durante a noite a secreção de cortisol e adrenalina é baixa, acontecendo o oposto durante o dia; assim, quando se tenta dormir durante o dia, o sono será mais curto e menos reparador. Profissionalmente, durante a noite, terão pior desempenho.[18] O sono dos trabalhadores por turnos pode melhorar com medidas de "higiene de sono", nomeadamente dormir em quarto calmo e escuro, diminuir o consumo de álcool e cafeína, bem como fazer a evicção da luz.[10]

Os trabalhadores que geralmente melhor se adaptam ao WTs são os mais saudáveis e os que realizam mais sestas. Remuneração acima da média e melhor nível socio- económico- cultural também parecem ajudar.[5]

O sono diurno menos reparador também está associado à exposição matinal à luz, o que mantém o relógio circadiano em vigília; dentro dos componentes da luz, considera-se que a porção azul é a mais importante. O uso de óculos (sobretudo se a sua protecção incidir especialmente neste comprimento de onda) pode atenuar os problemas com o sono, verificando alguns estudos que se passa a dormir até cerca de mais uma hora por dia, com mais eficácia e menor fragmentação do sono. A exposição durante o W nocturno a cerca de 500 lux de luz branca, também ajuda ao melhor desempenho no momento do turno,[27] mas não na qualidade do sono posterior.

Se o sono se iniciar até às seis horas antes do nadir de temperatura corporal, ele poderá ser mantido por cerca de oito horas seguidas.[29] Alguns autores defendem também que a qualidade subjectiva do sono existente antes do WT irá influenciar a que existirá posteriormente.[43]

Motoristas de pesados, devido aos horários impostos, frequentemente apresentam sonolência, diminuindo tal as suas capacidades cognitivas, tendo menor nível de alerta e, consequentemente, maior risco de acidente. Um estudo quantificou a hipersonolência destes profissionais em 46%, especialmente associada a roncopatia, apneia obstrutiva do sono e turnos diários superiores a dez horas (sem repouso adequado). Nos EUA, por exemplo, acredita-se que a hipersonolência ao volante pode justificar 1/3 dos acidentes de viação. Num estudo brasileiro, 16% dos condutores admitiu já ter adormecido ao volante. Acredita-se que idade mais jovem nos motoristas se associa a mais acidentes porque, eventualmente, estes poderão estar mais receptivos a prémios de produtividade, mesmo que tal implique colocar a sua segurança (e a dos outros) em causa; além disso, as

pessoas mais jovens têm necessidade de dormir mais. Por sua vez, num estudo brasileiro sobre motoristas de autocarros públicos, verificou-se que quase 40% apresentava apneia obstrutiva do sono e hipopneia e/ ou síndroma das pernas inquietas; igual percentagem referia sonolência durante o turno.[23]
Os pilotos e restante tripulação da aviação sentem, frequentemente, fadiga devido aos horários irregulares de sono- vigília, turnos obrigatoriamente prolongados e diferenças entre fusos horários; o que, obviamente, poderá contribuir para os acidentes.[46] A maioria dos tripulantes refere maior sonolência nos voos nocturnos. A ruptura com os ritmos circadianos é maior quando se voa para oeste, atrasando o relógio circadiano e obrigando o organismo a dormir na fase metabolicamente mais activa, o que, obviamente, levará a um sono mais curto. Se se comparam as alterações que os outros trabalhadores por turnos sobrem ao "*jet-lag*", os funcionários aeronáuticos conseguem efectivamente acumular as duas condições. Para além disso, geralmente, estes têm também tempo de repouso muito condicionado pela organização dos voos de regresso.[47]
Factores sociais (como convívio/ programas) também interferem com o ritmo de sono.[48]
Por sua vez, turnos que começam muito cedo (madrugada) podem aumentar a ansiedade de véspera, diminuindo o sono a aumentando a sonolência diurna.[12]

4. CONCLUSÕES

Os profissionais da equipa de Saúde Ocupacional possuirão uma mais-valia se conhecerem os princípios básicos da cronobiologia, de forma a adquirem competências para os transpor para a sua prática quotidiana e assim resultarem benefícios para o trabalhador e entidade empregadora, bem como, indirectamente, para a equipa de Saúde Ocupacional.

5. Referências bibliográficas

1)Pereira, D. (2009). Moléculas que marcam o tempo: implicações para os fenótipos circadianos. Revista Brasileira de Psiquiatria, 31(1), 63-71.
2)Erren, T. et al. (2009). Defining Chonodisruption. Journal of pineal Research, 46, 245-247.
3)Camerino, D. et al. (2008). Factors affecting work ability in day and shift working nurses. Chronobiology International, 25 (2&3), 425-442.
4)Cista, G. et al. (2008). Aging and shift work: a complex problem to face. Chronobiology International, 23 (2&3), 165-181.
5)Paim, S. et al. (2008) Sleep complaints and polysomnographic finding: a study of nuclear power plant shiftworkers. Chronobiology International, 23(2&3), 321-331.
6)Menezes, M. et al. (2004). Sleep parameter among offshore workers: an initial assessment in the Campos Basin, Rio de Janeiro, Brazil. Chronobiology International, 21(6), 889-897.
7)Dongen, H. (2006). Shift work and inter-individual differences in sleep and sleepiness. Chronobiology International, 23(6), 1130-1147.
8)La Pine, M. et al. (2006) Night-shift- can a homeopathic remedy alleviate shif lag?. Dimensions of Critical Care in Nursing, 25(3), 130-136.
9)Valdez, P. et al. (2005). Circadian rhythms in components of attention. Biological Rhythm Research, 36 (1/2), 57-65.
10)Rajaratnam, S. et al. (2001). Health in a 24-h society. The Lancet, 358, 999-1005.
11)Folkards et al. (2006). Estimating the circadian rhythm in the risk of occupational injuries and accidents. Chronobiology International, 23(6), 1181-1192.
12)Ingre, M. et al. (2004). Variation in sleepiness during early morning shifts: a mixed model approach to an experimental field study of train drivers. Chronobiology International, 21(6), 973-990.
13)Borges, F. et al. (2003). Twelve-hour night shifts of health care workers: a risk to the patients? Chronobiology International, 20(2), 351-360.
14)Folkard, S. (2008). Shift work, safety and aging. Chronobiology International, 23(2&3),183-198.
15)Cornelissen, G. et al. (2005). Schedule shifts, cancer and longevity: good, bad or indifferent? Journal of Experimental Therapeutics on Oncology, 7, 263-272.
16)Gander, P. et al. (2008). Sleep and sleepiness of fishermen on rotating schedules. Chronobiology International, 23 (2&3), 389-398.
17)Rogers, A. et al. (2008)The working hours of hospital staff nurses and patient safety. Health Affairs, 23(4), 201-211.
18)Wilson, J. (2002). The impact of shift patterns on healthcare professionals. Journal of Nursing Management, 10, 211-219.
19)Bohle, P. el al. (2008). Introduction: aging and the multifaceted influences on adaptation to working time. Chronobiology International, 23 (2&3), 155-164.
20)Fisher, F. et al. (2004). Equity and working time: a challenge to achieve. Chronobiology International, 21(6), 813-829.
21)Ferguson, S. et al. (2008). The impact of short, irregular sleep opportunities at sea on the alertness of marine pilots working extended hours. Chronobiology International, 23 (2&3), 399-411.
22)Silva, F. et al. (2006). Sleep on the job compensates for sleep loss in night-shif nurses. Chronobiology International, 23(6), 1389-1399.
23)Santos, E. et al. (2004). Sleep and sleepiness among brasilian shift-working drivers. Chronobiology International, 21(6), 881-888.
25)Wirtz, A. et al. (2008). The interference of flexible working times with the utility of time: a predictor of social impairment. Chronobiology International, 25 (2&3), 249-261.
26)Folkard, S. (2008). Do permanent night workers show circadian adjustement? A review based on the endogenous melatonin rhythm. Chronobiology International, 25(2&3), 215- 224.
27)Sasseville, A. et al. (2009). Wearing blue-blockers in the morning could improve sleep of workers on a permanent night schedule: a pilot study, 26(5), 913-925.
28)Akerstedt, T. et al. (2008). Disturber sleep in shiftworkers, day workers and insomniacs. Chronobiology International, 23 (2&3), 335-348.
29)Thorne, H. et al. (2008). Differences in sleep, light and circadian phase in offshore 18-6h and 19-7h shift workers. Chronobiology International, 25 (2&3), 225-235.
30)McLaugjlin, C. et al. (ano?) A prospective study of seasonal variation in shift workers tolerance. Chronobiology International, 23(2&3), 453-470.
31)Raediker, A. et al. (2006). Extended working hours and health. Chronobiology International, 23(6), 1305-1316.
32)Fisher, F. et al. (2006). Work ability of health care shiftworkers- what matters? Chronobiology International, 23(6), 1165-1179.
33)Reinberg, A. et al. (2008). Internal desynchronization of circadian rhythms and tolerance to shifwork. Chronobiology International, 23(4), 625- 643.
34)Kautsson, A. et al. (2004). Shift workers mortality scrutinized. Chronobiology International, 21(6), 1049-1053.
35)Lin, Y. et al. (2009). Persistent rotating shift work exposure accelerates development of metabolic syndrome among middle – aged female employees: a five-year follow-up. Chronobiology International, 26(4), 740-755.
36)Biggi, N. et al. (2008). Metabolic syndrome in permanent night workers. Chronobiology International, 23(2&3), 443-454.

37)Levis, L. et al. (2007). Elevated plasma homocysteine in older workers: a potential risk factor for cardiovascular morbidity. Chronobiology International, 24(1), 115-128.
38)Teixeira, L. et al. (2004). Teen at work: the burden of a double shift and daily activities. Chronobiology International, 21(6), 845-858.
39)Teixeira, L. et al. (2004). Sleep patterns of day-working, evening high-schooled adolescents of São Paulo, Brazil. Chronobiology International, 21(2), 239-252.
40)Knutsson, A. (2004). Methodological aspects of shift-work research. Chronobiology International, 21(6), 1037-1047.
41)Ameisvoot, L. et al. (2006). Smoking among shift workers: more than a confounding factor. Chronobiology International, 23(6), 1105-1113.
42)Oginska, H. et al. (2006). Fatigue and mood correlates of sleep length in three age-social groups: school children, students and employes. Chronobiology International, 23(6), 1317-1328.
43)Holst, H. et al. (2006). Are individuals nighttime sleep characteristics prior to shift-work exposure predictive for parameters of daytime sleep after commencing shift work? Chronobiology International, 23(6), 1217-1227.
44)Lee, C. et al. (2006). A compromise phase position for permanent nightshift workers: circadian phase after two nightshifs with scheduled sleep and light/ dark exposure. Chronobiology International, 23(4), 859-875.
45)Cavallo, A. et al. (2002). Impact of night-float rotation on sleep, mood and alertness: the resident's perception. Chronobiology International, 19(5), 893-902.
46)Petrilli, R. et al. (2006). The sleep, subjective fatigue and sustained attention of commercial airline pilots during a international pattern. Chronobiology International, 23(6), 1347-1362.
47)Erikson, C. et al. (2006). Aircrew fatigue in trans-atlantic morning and evening flights. Chronobiology International, 23(4), 843-858.
48)Al-Naime, S. et al. (2004). Postprandial Metabolic profiles following meals and snacks eaten during simulated night and day shift work. Chronobiology International, 21(6), 937-947.

Gestão do stress ocupacional no sector da construção

Management of occupational stress in construction

Santos, Paulo[a]; Fortes, António[a]; Palhinha, Paulo[b]; Serra e Silva, Luís[b]
[a] Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Civil, Rua Luís Reis Lopes – Pólo 2,
3030-788 Coimbra, Portugal, pfsantos@dec.uc.pt; toni_fortes@hotmail.com
[b] Luís Monsanto Unipessoal Lda, Rua João Pinto Ribeiro, nº 29, 3º andar,
3000 Coimbra, Portugal, paulopalhinha@gmail.com; luis.monsanto@sapo.pt

RESUMO
O stress ocupacional, assim como a violência e o assédio nos locais de trabalho são designados actualmente por riscos psicossociais. Estes riscos são hoje em dia considerados emergentes devido à sua crescente relevância no contexto da segurança e saúde dos trabalhadores. De facto, de acordo com a Organização Internacional do Trabalho e a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, as doenças psicossociais são já responsáveis por uma grande percentagem de dias de trabalho perdidos na União Europeia e em países desenvolvidos (50 a 60%). Também o sector da construção está a ser assolado por este flagelo no que respeita às doenças profissionais e absentismo, acumulando com a triste liderança no ranking dos acidentes de trabalho. Neste contexto, é relevante, ou mesmo essencial, fazer o diagnóstico deste problema tentando conhecer a realidade no terreno, no sentido de avaliar a dimensão e as causas do stress ocupacional. Este artigo tem como principal objectivo a apresentação e análise dos resultados obtidos num inquérito dirigido aos trabalhadores da construção (pessoal técnico e operários) em Portugal sobre stress ocupacional. Concluiu-se que a principal causa de stress ocupacional neste sector está associada à pressão resultante de prazos muito apertados para a realização dos trabalhos. Verificou-se também que apenas os operários relataram um nível muito elevado de stress ocupacional. Constatou-se ainda que apenas um em cada cinco trabalhadores opta por dialogar com a pessoa que está na origem da situação de stress e cerca de metade prefere ignorar o problema e aguentar.
Palavras-chave: *segurança e saúde no trabalho, sector da construção, stress ocupacional, operários, pessoal técnico*

ABSTRACT
Occupational stress, as well as violence and harassment in the workplace are currently designated as psychosocial risks. These risks are nowadays considered to be emerging risks because of its increasing relevance in the context of safety and health of workers. In fact, according to the International Labour Organisation and the European Agency for Safety and Health at Work, psychosocial diseases are already responsible for a large percentage of working days lost in the European Union and developed countries (50 to 60%). Also the construction sector is being hit by this scourge with respect to occupational diseases and absenteeism, accumulating with the sad fact of being the leading sector in the ranking of workplace accidents. In this context it is relevant, or even essential, to make the diagnosis of this problem trying to understand the reality on the ground in order to assess the extent and causes of occupational stress. The main purpose of this paper is the presentation and analysis of the results obtained in a survey about occupational stress, among construction workers (technical staff and operators), in Portugal. It was concluded that the main cause of occupational stress in this sector is associated with time pressure and tight deadlines to carry out the work. It was also inferred that only the operators reported a very high level of occupational stress. It was further observed that only one in five workers choose to confront the alleged causer of the stressful situation and about half prefer to ignore the problem and endure.
Keywords*: safety and health at work, construction sector, occupational stress, operators,* technical staff

1. INTRODUÇÃO

Um dos graves problemas que a nossa sociedade enfrenta, hoje em dia, é o nível crescente de stress. Elevados níveis de stress durante longos períodos de tempo provocam efeitos nefastos na saúde física e mental do indivíduo exposto. Também nos locais de trabalho existe uma grande pressão sobre os trabalhadores, sendo aqui habitualmente designado por stress ocupacional. Os principais sinais reveladores da existência de um nível excessivo de stress ocupacional são (EU-OSHA, 2002):

- Alterações no modo de comportamento, por exemplo, problemas com colegas, estados de irritabilidade e indecisão, problemas em executar tarefas;
- Sentimento de incapacidade em dar resposta às exigências ou de controlar o seu trabalho;
- Ingestão de maiores quantidades de bebidas alcoólicas ou maior consumo de tabaco, ou mesmo até de drogas ilícitas; e
- Queixas de problemas de saúde, tais como dores de cabeça, insónias, problemas de coração e de estômago.

Existem diversas situações potencialmente causadoras de stress ocupacional, designadamente, os horários de trabalho, a sobrecarga de trabalho, as condições de trabalho, o relacionamento com os colegas e chefias, a falta de autonomia e de formação, entre outras (EU-OSHA, 2002).

O sector da construção, dadas as suas características específicas, é um dos que mais expõe os trabalhadores a elevados níveis de stress, sendo este um dos factores de risco que contribuem para que o mesmo lidere os índices de sinistralidade laboral em Portugal (ACT@, 2010) e também na União Europeia (EuroStat, 2010).

O relatório *"OSH in Figures: Stress at Work – Facts and Figures*" elaborado pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho através do Observatório Europeu dos Riscos (Milczarek *et al.*, 2009) conclui que cerca de um em cada quatro trabalhadores europeus (EU 27) é afectado por problemas de stress relacionado com o trabalho. No mesmo relatório é apresentado um ranking para os sectores de actividade com maior

prevalência de stress nos trabalhadores. O sector da construção é um dos que mais expõe os trabalhadores a elevados níveis de stress logo a seguir aos sectores da agricultura e pescas, indústria mineira, transportes e comunicações.
Segundo o mais recente relatório da ESENER (European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks) intitulado *"Managing safety and health at work"* (González *et al.*, 2009) o stress relacionado com o trabalho constitui a segunda principal preocupação dos empregadores europeus (79%), logo a seguir aos acidentes de trabalho (80%). As empresas de construção estão na lista das que menos informações fornecem aos seus trabalhadores sobre riscos psicossociais, sendo este um factor potencialmente negativo no que respeita à prevenção e redução do stress ocupacional neste sector.
A Organização Internacional do Trabalho no seu relatório: *"Riscos emergentes e novas formas de prevenção num mundo de trabalho em mudança"* (OIT, 2010) confirma que o stress relacionado com o trabalho e os factores psicossociais assumem um papel fundamental no que diz respeito à saúde, ao absentismo e ao desempenho dos trabalhadores. O stress ocupacional é responsável por entre 50% a 60% do total de dias de trabalho perdidos na União Europeia e em países desenvolvidos. Isto representa um enorme custo, tanto em termos de sofrimento humano como de deficiente desempenho económico, sendo por todos estes motivos *"um dos maiores desafios para a SST na Europa"* (EU-OSHA@, 2010).
Neste contexto, é fundamental combater este flagelo também através da adopção de medidas e práticas de gestão do stress ocupacional sistematizadas e adaptadas à nova realidade dos tempos modernos. Para o efeito é necessário conhecer a realidade no terreno, avaliar a dimensão e causas deste flagelo, para depois, em sintonia com os resultados obtidos, se poder intervir de uma forma eficaz e, preferencialmente, eficiente.

2. OBJECTIVOS

A gestão do stress ocupacional tem como objectivo fundamental a minimização do impacto negativo dos agentes "stressores", melhorando a saúde física e mental dos trabalhadores com a consequente diminuição de custos, aumento de produtividade, acréscimo da qualidade dos serviços prestados e melhoria das condições de segurança dos mesmos. Esta comunicação aborda esta temática, ainda não suficientemente estudada e divulgada no sector da construção, baseando-se na investigação efectuada no âmbito de uma dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil realizada na Universidade de Coimbra (Fortes, 2010). Pretende-se identificar as principais causas, avaliar a incidência e determinar formas de prevenção/atenuação do stress nos trabalhadores do sector da construção em Portugal.

3. METODOLOGIA

Após a realização de uma pesquisa bibliográfica inicial e análise de dados estatísticos sobre o stress ocupacional com o intuito de recolher informação já existente sobre este tema, foram elaborados formulários de inquérito contendo um conjunto de questões. Os referidos inquéritos foram dirigidos a dois grupos de trabalhadores da construção civil: operários e pessoal técnico. Estes trabalhadores são colaboradores de diversas empresas de construção de edifícios e de vias de comunicação, em Portugal.
O questionário foi respondido de forma anónima, identificando apenas a categoria profissional do trabalhador, idade, género e há quanto tempo trabalha na empresa. As questões contidas nestes inquéritos abordam temas como: a atmosfera de trabalho; as exigências impostas aos trabalhadores; o controlo e autonomia; o relacionamento no local de trabalho; o processo de inovação; o papel desempenhado; o apoio; a formação e informação, seguindo o modelo apresentado pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2002).
Foram realizados 111 inquéritos com a colaboração de 34 profissionais técnicos, desde trabalhadores dos gabinetes de projecto/apoio, àqueles que exercem cargos de chefia em estaleiros. Este grupo inclui técnicos superiores de segurança e higiene no trabalho, administrativas, responsáveis técnicos de obras, subempreiteiros, encarregados de obra, coordenadores de segurança, engenheiros civis, chefes de equipa e prestadores de serviços. Para o grupo Operários foram entrevistados 77 indivíduos nas obras onde trabalhavam, incluindo pedreiros, serventes, electricistas e manobradores. Todos os operários inquiridos são do sexo masculino, enquanto que no Pessoal Técnico existem 14 colaboradoras. A análise dos dados obtidos com a realização deste inquérito, junto dos trabalhadores da construção, permitiu estabelecer algumas correlações interessantes, apresentadas na secção seguinte.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Causas de Stress Ocupacional

Na Figura 1 apresentam-se as respostas relativamente às três principais causas de stress ocupacional identificadas pelos inquiridos do grupo Pessoal Técnico. A pressão associada aos prazos muito apertados para a execução dos trabalhos é a principal causa de stress destacando-se relativamente às outras com 24% das respostas.
As falhas na organização do trabalho e o trabalho em excesso, ambas com 15% das respostas, foram outros factores causadores de stress identificados pelos colaboradores das empresas de construção. A pressão está associada aos prazos para conclusão de obras, compromissos, ao pouco tempo disponível para conclusão das tarefas, etc.
Destacam-se ainda as significativas percentagens dos que apontaram a indefinição de competências e burocracia (12%), os problemas que advêm de erros dos operários e a falha de equipamentos, ambas com 10%, como factores que originam stress ocupacional. Logo a seguir temos a dificuldade de comunicação e falta de formação (6%), o número excessivo de horas de trabalho (4%) e o mau ambiente de trabalho incluindo os desentendimentos ou divergências entre colegas com 3%.

Os resultados obtidos para o grupo dos Operários estão ilustrados na Figura 2. Mais uma vez e à semelhança do Pessoal Técnico destaca-se o factor pressão (tempo, prazos, encarregados, etc.), com 25% das respostas, como sendo a principal causa de stress.
A segunda causa reside nas condições atmosféricas (13%) relacionadas com a exposição dos trabalhadores a condições climáticas extremas (altas temperaturas no verão, baixas temperaturas no inverno e também a acção do vento e chuva, entre outras).
A terceira causa de stress está associada à eventual má execução dos trabalhos (11%). É extremamente penoso para um trabalhador ter que demolir e reconstruir, principalmente para aqueles que trabalham com betão armado. Estas situações, envolvem muitas contrariedades, seja o desperdício de tempo e material, e os consequentes atrasos, mas também chamadas de atenção dos superiores hierárquicos, o que é bastante desagradável e stressante para os trabalhadores.
Refira-se também que, de acordo com estes resultados (Figura 2), os operários estão sujeitos a outros factores stressantes, tais como o ruído, pó, sujidade e o mau ambiente de trabalho, ambos com 10% das respostas. Os operários identificaram também outros factores, tais como: o número excessivo de horas de trabalho (8%); a falta de recursos e a má organização (7%); a utilização de equipamentos de protecção individual (EPIs) e a pressão dos técnicos de segurança (5%); e as deslocações frequentes entre a casa e o estaleiro de obras (4%).
Refira-se ainda que 3% dos operários afirmaram não estarem expostos a qualquer factor de stress no local de trabalho e que quase nenhum dos operários reconheceu ter falta de formação e informação (0%).

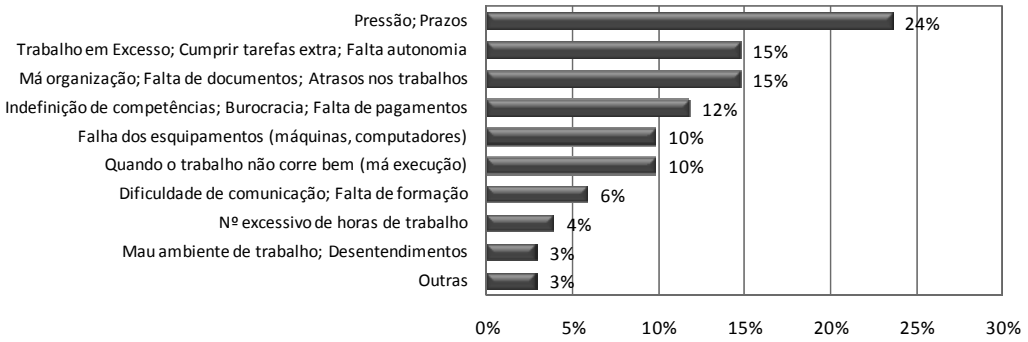


Figura 1 - Causas de Stress Ocupacional no Sector da Construção – Pessoal Técnico

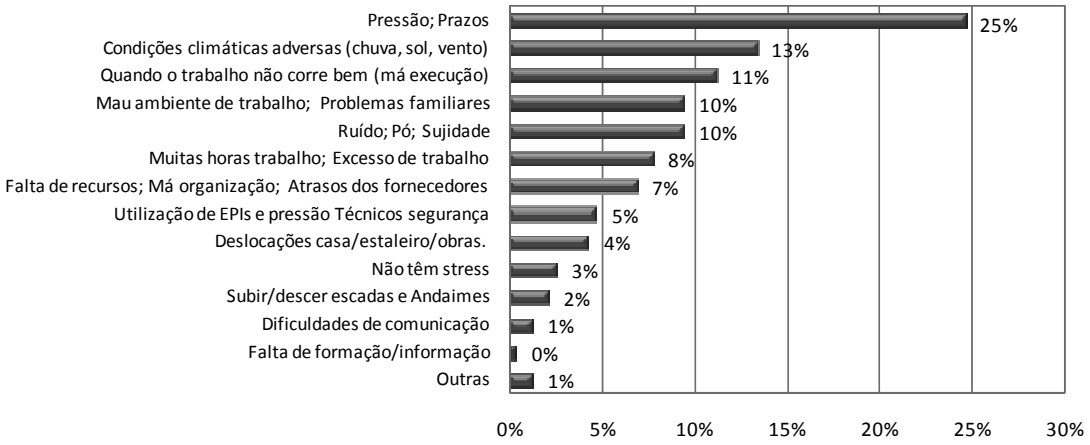


Figura 2 - Causas de Stress Ocupacional no Sector da Construção – Operários

4.2. Níveis de Stress Ocupacional

A Figura 3 ilustra os resultados relativos ao nível de stress ocupacional indicado pelos dois grupos de colaboradores das empresas de construção. De acordo com estes resultados a percentagem de técnicos e de operários que afirmou não estar sujeito a stress ocupacional é sensivelmente a mesma (12 e 13% respectivamente). No outro extremo, apenas alguns operários (5%) afirmaram apresentar um nível de stress muito elevado (nível 4 numa escala de 0 a 4), enquanto que nenhum dos técnicos se enquadrou neste escalão (0%). No entanto, se tivermos em consideração o nível 3 ou superior, as respostas acumuladas do pessoal técnico (24%) são consideravelmente superiores às dos operários (apenas 16%). Esta tendência inverte-se se analisarmos o nível 2 ou superior, onde a percentagem de operários (74%) é superior à dos técnicos (68%). Deste modo poderá ser concluído que os operários apresentam um nível de stress associado ao trabalho superior ao pessoal técnico.
Refira-se que foi possível constatar, durante a realização dos inquéritos, um certo receio e desconfiança por parte dos trabalhadores em responderem às questões que iam sendo colocadas, principalmente, quando na presença de algum colaborador da empresa responsável pela obra, fosse um técnico de segurança ou um encarregado. Logicamente por receio de serem mal interpretados e porem em causa o seu posto de trabalho por comentários mais duros e realistas. Esta circunstância poderá eventualmente ter afectado, de certa forma, a sinceridade das respostas e, consequentemente, a fidelidade de alguns dos resultados obtidos.

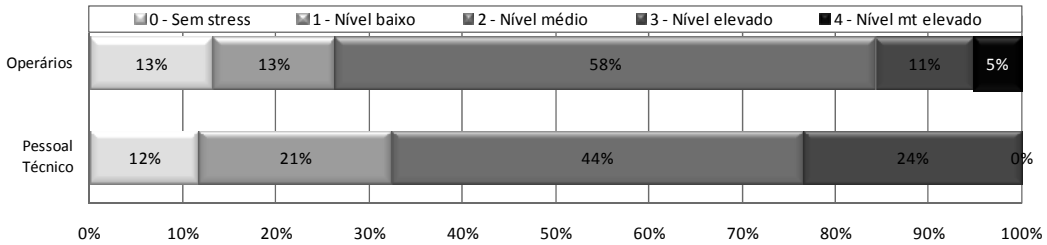


Figura 3 – Níveis de Stress Ocupacional nos trabalhadores da construção

4.3. Medidas Preventivas/Atenuadoras

4.3.1. No local de trabalho

Quando sujeitos a elevados níveis de stress ocupacional, os trabalhadores podem, e devem, tentar aliviar o mesmo. Isto poderá ser efectuado logo directamente no local de trabalho, assim como fora deste. A Figura 4 ilustra as respostas obtidas neste inquérito no que se refere às diversas formas de aliviar o stress no local de trabalho por parte dos operários e pessoal técnico. No que se refere a estes últimos, 44% dos profissionais tenta aliviar o stress procurando aguentar, ignorando os problemas e tentando relaxar; 20% prefere fazer uma pausa em intervalos regulares; 18% optam por conversar com as pessoas em causa para revolver os problemas e conflitos momentâneos. Nota-se, assim, que apesar de alguns falarem directamente com as pessoas em causa, o pessoal técnico tende a resolver as situações de stress dentro do local de trabalho, mas de forma indirecta. Uma minoria (9%) recorre aos seus superiores no sentido de procurar ajuda para resolver as questões que desencadeiam stress ocupacional. Além disso, nota-se uma atitude passiva ou até conformista relativamente às situações, na medida em que apenas 9% assumem que tentam planear melhor as tarefas para aliviar as situações de stress no local de trabalho.

Relativamente ao grupo Operários, a Figura 4b) mostra que 55% dos trabalhadores optam por ignorar o problema, aguentar e tentar relaxar para aliviar situações stressantes no trabalho. Quando se trata de situações de desentendimentos entre colegas, 22% diz que prefere conversar com as pessoas em causa para aliviar o stress, enquanto 17% opta por fazer uma pausa. Apenas 5% dos operários inquiridos procuram ajuda junto dos seus superiores e 1% tem outras formas de aliviar o stress ocupacional para além das aqui referidas.

Ao somar a percentagem dos que aguentam e tentam relaxar (55%) e dos que se afastam do local por um tempo (17%), conclui-se que a maioria dos operários (72%) tende a aliviar as situações de stress de forma autónoma. Apenas 27% tendem a dialogar com os superiores hierárquicos ou com as pessoas em causa. Esta ausência de diálogo por parte da esmagadora maioria de operários pode constituir mais um factor potenciador de stress ocupacional. Esta situação pode ser explicada pela inferioridade hierárquica dos operários dentro da empresa e/ou pelo facto, de muitas vezes, trabalharem com vínculo precário e recearem perder o emprego se criarem situações de conflito. Pode-se igualmente deduzir que esta atitude estará relacionada com o baixo nível de escolaridade normalmente apresentado pelos operários da construção, o que potenciará um certo desconhecimento dos seus direitos laborais.

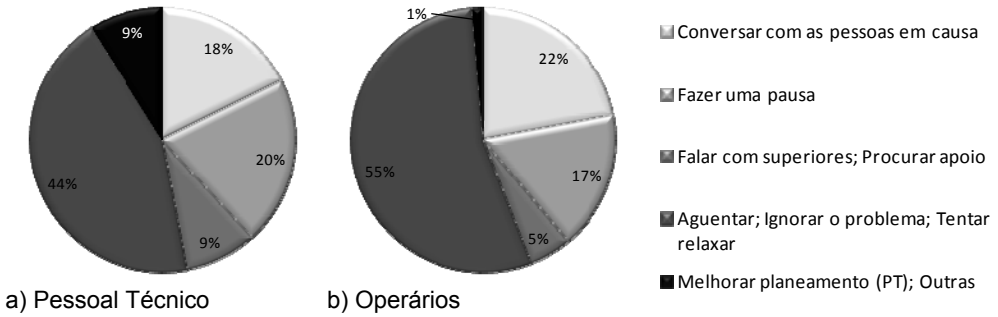


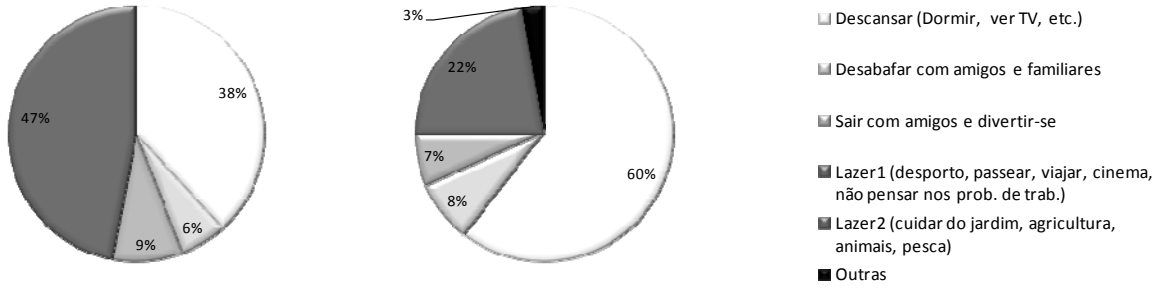
Figura 4 – Formas de aliviar o stress no local de trabalho

4.3.2. Fora do local de trabalho

Os resultados apresentados na Figura 5a) indicam que é sobretudo no desenvolvimento de actividades associadas ao lazer (47%) e ao descanso no seio da família (38%) que o pessoal técnico tende a procurar formas para aliviar o stress. Verifica-se ainda que são poucos os que procuram desabafar com amigos e familiares (6%) ou divertirem-se em saídas com amigos (9%) para aliviar o stress ocupacional. Pode-se daí concluir que o pessoal técnico, em geral, não assume perante familiares e amigos que tem problemas relacionados com o stress ocupacional. Esse facto poderá explicar-se tanto pelo desconhecimento dos sintomas associados ao stress, mas também possivelmente por não quererem demonstrar sentimentos de fraqueza ou vulnerabilidade aos familiares e amigos, decorrentes do trabalho.

No que se refere aos operários, a Figura 5b) mostra que 60% optam por descansar em casa na companhia da família, ver televisão e dormir. Contudo, 22% dedica-se actividades de lazer tais como: cuidar do jardim, agricultura, cuidar de animais e ir à pesca. Pode-se assim deduzir que grande parte destes trabalhadores pertence a ambientes rurais. Apenas 7% prefere ir a um café, ou bar, conviver com os amigos. Conclui-se assim que a companhia da família assume um papel fundamental no alívio do stress ocupacional dos operários da construção. No entanto, isso

não significa que falem com os familiares ou mesmo com amigos sobre os seus problemas de trabalho. Esta atitude pode igualmente comprometer a redução dos níveis de stress ocupacional, pois os operários tendem a não falar dos problemas nem no contexto do trabalho, nem no contexto familiar ou da amizade.



a) Pessoal Técnico b) Operários

Figura 5 – Formas de aliviar o stress fora do local de trabalho

5. CONCLUSÕES

Neste artigo são apresentados os principais resultados de um inquérito destinado a trabalhadores da construção, divididos em dois grupos (Pessoal Técnico e Operários). Este inquérito teve como principal objectivo identificar as principais causas, avaliar a incidência e determinar formas de prevenção/atenuação do stress relacionado com o trabalho na construção em Portugal.

Relativamente às causas de stress ocupacional nestes trabalhadores conclui-se que as principais são: pressão associada a prazos de execução muito apertados; má organização do trabalho; condições climáticas adversas e erros na execução de tarefas. Destas, a causa que se destaca claramente relativamente às outras, tanto no grupo Pessoal Técnico como nos Operários, é a pressão associada a prazos de execução muito apertados, com uma percentagem de respostas cerca de 10% acima das restantes. A principal diferença encontrada nas respostas dadas pelos dois grupos de trabalhadores reside nas condições climáticas adversas, indicadas por 13% dos operários, mas nem sequer referida pelo Pessoal Técnico.

Quanto à avaliação do nível de stress verifica-se que apenas os operários relataram um nível muito elevado de stress ocupacional (nível 4, numa escala de 0 a 4), estando a maioria dos inquiridos, em ambos os grupos, com um nível médio de stress (nível 2). Para além deste dado, o facto de a percentagem de operários que respondeu ter um nível médio ou superior de stress ocupacional, ser maior do que a registada nos técnicos, pode indiciar que os primeiros estejam mais expostos ao stress no local de trabalho.

No que se refere às medidas preventivas/atenuadoras de stress ocupacional, no local de trabalho cerca de metade dos inquiridos afirmou que prefere ignorar o problema e aguentar. Apenas um em cada cinco trabalhadores opta por dialogar com a pessoa que está na origem da situação de stress. Fora do local de trabalho cerca de quatro em cada cinco trabalhadores procura aliviar o stress através do descanso e de actividades de lazer, sendo estas últimas distintas entre os dois grupos analisados.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os que colaboraram e tornaram possível a realização deste trabalho, em particular: (1) às empresas Brisa, Ramos Catarino, Imobiliária A. Santo e Laranjeiro Alcaide Construções; (2) aos colaboradores das empresas (pessoal técnico e operários) que aceitaram responder aos inquéritos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EU-OSHA (2002). "Conselhos práticos para os trabalhadores lidarem com o stress no trabalho e as suas causas". FACTS 31. Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Bilbao, Espanha.

ACT@ (2010). Autoridade para as Condições de Trabalho. Portugal. Consultada em Dezembro, 2010, em http://www.act.gov.pt/

EuroStat (2010). *"Health and safety at work in Europe (1999–2007): A statistical portrait"*. European Comission. Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-79-14606-0.

Milczarek, M., Schneider, E, & González, E.R. (2009). "OSH in Figures: Stress at Work – Facts and Figures". European Risk Observatory Report. European Agency for Safety and Health at Work. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. ISBN 978-92-9191-224-7.

González, E.R., Cockburn, W. & Irastorza, X. (2010). "Managing safety and health at work", ESENER - European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks. European Risk Observatory Report. European Agency for Safety and Health at Work. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. ISBN 978-92-9191-327-5.

OIT (2010). "Riscos emergentes e novas formas de prevenção num mundo de trabalho em mudança". Organização Internacional do Trabalho. Traduzido para a língua Portuguesa pela Autoridade para as Condições de Trabalho. 1ª edição, Abril de 2010. ISBN: 978-989-8076-53-3

EU-OSHA@ (2010). Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Consultada em Dezembro, 2010, em http://osha.europa.eu/pt/

Fortes, A. (2010). *Segurança na Construção – Stress Ocupacional*. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Construções, Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Estudo nacional de caracterização da sintomatologia músculo-esquelética em enfermeiros: resultados preliminares

National study of MSDs symptoms in nurses: preliminary results

Serranheira, Florentino[a]; Cotrim, Teresa[b]; Rodrigues, Vitor[c]; Uva, António[d]
[a] Escola Nacional de Saúde Pública/UNL, CIESP, CMDT-LA, serranheira@ensp.unl.pt
[b] Faculdade de Motricidade Humana/UTL, , Secção de Ergonomia, tcotrim@fmh.utl.pt
[c] Escola Superior de Enfermagem de Vila Real/CIDESD/UTAD, vmcpr@utad.pt
[d] Escola Nacional de Saúde Pública/UNL, CIESP, CMDT-LA, asuva@ensp.unl.pt

RESUMO
As LMELT constituem um dos mais actuais e prevalentes problemas de saúde dos enfermeiros. O risco de LMELT resulta da actividade em enfermagem assentando, predominantemente, no levantamento, na movimentação ou no transporte e no (re)posicionamento de doentes, na repetitividade de gestos e na frequente adopção de posturas em ângulos intersegmentares extremos. A utilização de um sistema de auto-referenciação de sintomas pode constituir um meio de alerta na identificação das situações de risco de LMELT. Partiu-se de uma coorte constituída pela totalidade dos enfermeiros inscritos na Ordem dos Enfermeiros com os objectivos de (1) identificar, a nível nacional, a frequência de sintomas LMELT, considerando pertinentes os aspectos sócio-demográficos, assim como a caracterização de variáveis de exposição ocupacional relacionada com a sintomatologia nas diferentes unidades de saúde, e (2) caracterizar os factores etiológicos predominantes na ocorrência e distribuição dos sintomas músculo-esqueléticos. Os resultados preliminares no final do mês de Agosto de 2010 (n=716), com representatividade nacional, denotam que a maioria dos enfermeiros respondentes é do sexo feminino (76,9%). A referenciação de sintomatologia músculo-esquelética distribui-se principalmente pelas regiões cervical (48,6%), dorsal (40,2%), lombar (58,6%), ombros (35,1%) e punhos (27,4%). Destacam-se como principais resultados a alusão a sintomas intensos (10,3%) a nível lombar e a presença de sintomas nos últimos 7 dias a nível da coluna vertebral (n=135 a 211), dos ombros (n=109) e dos punhos (n=75). O absentismo relacionado com as queixas nos últimos 12 meses é notório. Os sintomas estão muito ou totalmente relacionados com o trabalho de pé (59,8%), o inclinar o tronco (63,3%), o rodar o tronco (54,2%) e o levantar e deslocar cargas superiores a 10 Kg (58,6%), em particular a movimentação de doentes. De entre os enfermeiros, 67% refere sofrer de uma doença, destacando-se as hérnias discais (n=51), como a patologia mais frequente.
Palavras-chave: *Enfermeiros, Lesões músculo-esqueléticas; LMELT, Sintomas, Ergonomia, Epidemiologia*

ABSTRACT
MSDs are one of the most prevalent health problems of nurses. WRMSDs risks result from the work activity of nurses and are predominantly linked with handling, transportation and (re)positioning of patients, the frequent repetition and movements in extremes postures. The use of a self-reported symptoms questionnaire may be a way to identify MSDs risk workplaces. We started from a cohort of all nurses registered in the Nurses College with two main objectives of (1) identify at national level the frequency of MSDs symptoms, considering the socio-demographic concerns, as well as the characterization of occupational variables that determine the exposure-related symptoms in different health units, and (2) characterize the etiologic factors responsible for the occurrence and distribution of musculoskeletal symptoms. Preliminary results at the end of August 2010 (n=716) have a portuguese representativity, and show that most respondents nurses are female (76.9%). Referral of musculoskeletal symptoms is mostly at the cervical (48.6%), dorsal (40.2%), lumbar (58.6%), shoulder (35.1%) and wrists (27.4 %). Among them are (1) the reference of symptoms with high intensity (10.3%) at the lumbar level, (2) the presence of symptoms in the last 7 days at spine level (n=135 to 211), shoulder (n=109) and wrist (n=75). Absenteeism related with complaints in the last 12 months is remarkable. The relation of symptoms with the activity is linked with the standing work (59.8%), the inclination of the trunk (63.3%), the rotating of the trunk (54.2%) the raising or moving loads exceeding 10 kg (58.6%), particularly patients. Among nurses, 67% report suffering from an illness, highlighting the disc herniations (n=51).
Keywords: *Nurses, MSDs, WRMSDs, Symptoms, Ergonomics, Epidemiology*

1. INTRODUÇÃO

As Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho (LMELT) constituem um dos mais actuais e prevalentes problemas de saúde dos trabalhadores. Em Hospitais e outras Unidades de Saúde observa-se uma elevada prevalência de LMELT entre os enfermeiros, comparativamente com a população geral (Jensen, 1990; (Pheasant & Stubbs, 1992). De entre os principais factores de risco de LMELT, nesse grupo profissional, encontram-se o levantamento, a movimentação ou o transporte e o (re)posicionamento de doentes, a repetitividade de gestos e a frequente adopção de posturas em ângulos intersegmentares extremos (Fonseca & Serranheira, 2006). A utilização de um sistema de auto-referenciação de sintomas pode constituir um meio de alerta na identificação das situações de risco de LMELT, uma vez que permite conhecer a sintomatologia músculo-esquelética auto-referida nesse grupo profissional (Serranheira, Pereira, Santos, & Cabrita, 2003).

Existem diversos estudos sobre LMELT realizados em enfermeiros que se centram na avaliação das situações de risco como primeiro passo para uma efectiva gestão desses mesmos riscos. Incluem-se entre esses, e para além dos já referidos, também estudos transversais de caracterização do estado de saúde dos enfermeiros relacionado com a actividade profissional (Ando et al., 2000; Hignett, 1996; Josephson, Lagerstrom, Hagberg, & Wigaeus Hjelm, 1997; Lagerstrom, Wenemark, Hagberg, & Hjelm, 1995; Lipscomb, Trinkoff, Brady, & Geiger-Brown, 2004; Mehrdad, Dennerlein, Haghighat, & Aminian, 2010) que, de resto, são mais frequentes. Entre nós existem igualmente estudos que, no essencial, apresentam características regionais ou locais (Fonseca & Serranheira, 2006, Martins, 2008, Faria, 2008, Cotrim & Simões, 2009).

Com o presente estudo pretendeu-se fazer uma caracterização nacional da sintomatologia músculo-esquelética ligada ao trabalho em enfermeiros para conhecimento da prevalência de sintomas e da sua relação com aspectos sócio-demográficos e da actividade de trabalho.

2. POPULAÇÃO E MÉTODOS

A coorte do presente estudo foi constituída pela totalidade dos enfermeiros inscritos na Ordem dos Enfermeiros. Tal população permite um sólido ponto de partida para avaliações comparativas no futuro, quer em grupos de risco elevado, quer como apreciação de eventuais alterações das queixas referidas. Assim, os principais objectivos do estudo passaram por: (1) identificar, a nível nacional, a frequência de sintomas LMELT, considerando pertinentes os aspectos sócio-demográficos, assim como a caracterização de variáveis de exposição ocupacional relacionadas com a sintomatologia nas diferentes unidades de saúde, e (2) caracterizar os factores etiológicos predominantes na ocorrência e distribuição dos sintomas músculo-esqueléticos.

Trata-se, assim, de um estudo epidemiológico de prevalência de sintomas de LMELT em enfermeiro(a)s com o propósito de conhecer melhor o fenómeno em estudo. Utilizou-se o portal da Ordem dos Enfermeiros para a divulgação do estudo e criou-se um *link* para a anuência à participação (realizada através do envio do *email* pessoal de cada enfermeiro respondente). O estudo foi igualmente divulgado pela Escola Nacional de Saúde Pública e pela Direcção Geral da Saúde. A todos os enfermeiros que anuíram participar no estudo foi enviado o referido *link*, também individual e por via electrónica (internet), do questionário de caracterização da sintomatologia de LMELT.

O questionário, previamente validado, é constituído por quatro grandes grupos de questões (I-Caracterização socio-demográfica, II- Sintomatologia músculo-esquelética, III- Relação das queixas com a actividade de trabalho e IV- Avaliação do estado de saúde). O questionário foi concebido para que o preenchimento fosse efectuado por via electrónica. O preenchimento e consequente submissão foram da inteira responsabilidade dos respondentes. Foram garantidos aos participantes no estudo critérios de não divulgação dos dados individuais.

As respostas, também obtidas por via electrónica, foram registadas numa base de dados sem elementos de identificação pessoal dos respondentes. A colheita de respostas iniciou-se em Julho de 2010 e terminará em Janeiro de 2011.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No final do mês de Agosto de 2010 existiam 716 respondentes. Desses 24,7% (n=175) eram da região Norte do país, 29,3% (n=208) do Centro, 26,8% (n=190) de Lisboa e Vale do Tejo, 4,5% (n=32) do Alentejo, 4,9% (n=35) do Algarve, 7,3% (n=52) da Madeira e 2,4% (n=17) dos Açores (os sete restantes foram não respondentes). A distribuição, relativamente ao local de trabalho, foi maioritariamente hospitalar (61,3%), seguindo-se os Cuidados de Saúde Primários (24,9%). Observou-se uma boa representação dos diferentes serviços hospitalares sendo a medicina interna (11,4%), a pediatria (7,1%), a cirurgia geral (6,6%), a ginecologia (5,9%) e a ortopedia (5,0%) os mais representativos. A maioria dos enfermeiros é do sexo feminino (76,9%) com uma média de tempo de serviço de 18,83 anos. A referenciação de sintomatologia músculo-esquelética distribui-se pelos diferentes segmentos anatómicos, destacando-se as regiões cervical (48,6%), dorsal (40,2%), lombar (58,6%), ombros (35,1%) e punhos (27,4%). Nos segmentos referidos a intensidade e frequência das queixas são moderadas e muito frequente, respectivamente. Apesar disso, destaca-se a referência de sintomas com intensidade elevada (10,3%) a nível lombar. A presença de sintomas nos últimos 7 dias é destacada a nível da coluna vertebral nos diversos níveis (n=135 a 211), dos ombros (n=109) e dos punhos (n=75). O absentismo relacionado com as queixas nos últimos 12 meses é evidente a nível da região cervical (n=39), lombar (n=66), ombros (n=30) e punhos (n=26). Da actividade descrita pelos enfermeiros evidencia-se como muito frequente o trabalho informatizado (n=238), a administração de medicação (n=174) e a avaliação da tensão arterial/glicémia/outros (n=177). O posicionamento de doentes na cama (n=252) e a transferência ou transporte de doentes sem ajuda mecânica (n=289) são efectuados até 5 vezes por dia. A realização de levante de doentes com ajuda mecânica até 5 vezes diárias é relevante (n=252). Relativamente à relação da actividade com os sintomas destaca-se como muito ou totalmente relacionado o trabalho de pé (59,8%), o inclinar o tronco (63,3%), o rodar o tronco (54,2%) e o levantar e deslocar cargas superiores a 10 Kg (58,6%). De entre os enfermeiros 67% refere sofrer de uma doença, destacando-se as hérnias discais (n=51).

A sintomatologia músculo-esquelética referida pelos enfermeiros (resultados preliminares) é semelhante à sintomatologia referida em outros estudos, quer nacionais, quer internacionais. Nesse contexto destacam-se os estudos realizados por Fonseca e Serranheira (2006) nos hospitais da região do Porto, por Cotrim nos hospitais da região de Lisboa, por Martins (2008) realizado nos serviços de medicina, ortopedia e cirurgia de uma unidade hospitalar do norte de Portugal, por Faria (2008) realizado numa instituição hospitalar também do Norte de Portugal abrangendo os enfermeiros que tiveram acidentes de trabalho no período compreendido entre 2000 e 2004 e por Gurgueira, Alexandre & Filho (2003) no Brasil. No essencial, a frequência de queixas é elevada, em particular na região da coluna vertebral, o que provavelmente está relacionado com a actividade de trabalho e com as elevadas exigências de manipulação, movimentação e mobilização de doentes sem ajuda mecânica.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu identificar uma elevada prevalência de queixas músculo-esqueléticas associadas à actividade de trabalho do(a)s enfermeiro(a)s, o que justifica a necessidade imediata de elaboração dos decorrentes planos e programas de prevenção, como uma das formas eficazes de obtenção de ganhos em saúde. A manutenção da actual situação será, por certo, uma potencial causa de absentismo-doença ou mesmo de incapacidade permanente caso não se invista em acções de prevenção da doença e de promoção da saúde naquele grupo profissional.

5. AGRADECIMENTOS
Agradece-se a colaboração da Ordem dos Enfermeiros.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ando, S., Ono, Y., Shimaoka, M., Hiruta, S., Hattori, Y., Hori, F., & Takeuchi, Y. (2000). Associations of self estimated workloads with musculoskeletal symptoms among hospital nurses. *Occup Environ Med, 57*(3), 211-216.

Faria, A. (2008). Caracterização e Análise dos Acidentes de Trabalho com Profissionais de Enfermagem numa Unidade Hospitalar. Dissertação de Mestrado em Engenharia Humana. Escola de Engenharia. Universidade do Minho.

Fonseca, R., & Serranheira, F. (2006). Sintomatologia músculo-esquelética auto-referida por enfermeiros em meio hospitalar. *Revista Portuguesa de Saúde Pública, Volume Temático*, 37-44.

Gurgueira, G., Alexandre, N., & Filho, H. (2003). Prevalência de sintomas músculo-esqueléticos em trabalhadoras de enfermagem. Ver. *Latino-Am Enfermagem* 11(5), 608-13.

Hignett, S. (1996). Work-related back pain in nurses. *J Adv Nurs, 23*(6), 1238-1246.

Jensen, R. (1990). Back injuries among nursing personnel related to exposure. *Applied Occupational Environmental Hygiene* 5(1):38-45.

Josephson, M., Lagerstrom, M., Hagberg, M., & Wigaeus Hjelm, E. (1997). Musculoskeletal symptoms and job strain among nursing personnel: a study over a three year period. *Occup Environ Med, 54*(9), 681-685.

Lagerstrom, M., Wenemark, M., Hagberg, M., & Hjelm, E. W. (1995). Occupational and individual factors related to musculoskeletal symptoms in five body regions among Swedish nursing personnel. *Int Arch Occup Environ Health, 68*(1), 27-35.

Lipscomb, J., Trinkoff, A., Brady, B., & Geiger-Brown, J. (2004). Health care system changes and reported musculoskeletal disorders among registered nurses. *Am J Public Health, 94*(8), 1431-1435.

Martins, J. (2008). Percepção do risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas em actividades de enfermagem. Dissertação de Mestrado em Engenharia Humana. Escola de Engenharia. Universidade do Minho.

Mehrdad, R., Dennerlein, J. T., Haghighat, M., & Aminian, O. (2010). Association between psychosocial factors and musculoskeletal symptoms among Iranian nurses. *Am J Ind Med, 53*(10), 1032-1039. doi: 10.1002/ajim.20869

Pheasant, S., & Stubbs, D. (1992). Back pain in nurses: epidemiology and risk assessment. *Appl Ergon, 23*(4), 226-232.

Serranheira, F., Pereira, M., Santos, C., & Cabrita, M. (2003). Auto-referência de sintomas de LME numa grande empresa em Portugal. *Revista Portuguesa de Saúde Pública, 2*, 37-48.

Cotrim, T. & Simões, A. (2009). Evolução da Idade e Capacidade de Trabalho em Enfermeiros. Ed. by Arezes, P., Baptista, J.S., Barroso, M., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A.S., Perestrelo, G., Proccedings Book of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, ISBN 978-972- 99504-5-2, Guimarães, Portugal, 5-6 February.

Análise da Percepção Ergonómica de Postos de Trabalho dotados de Microscópio

Ergonomic Perception Analysis of Microscope Workstations

Silva, Cátia R.[a]; Rodrigues, Matilde A.[a]; Mendes, Marta.[b]; Silva, Manuela V.[a]; Moreira, Camilo. C.[c]; Monteiro, Pedro. R.R.[c]

[a] Centro de Investigação em Saúde e Ambiente, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto - IPP, Vila Nova De Gaia, Portugal
catia.silva.88@hotmail.com; matilde.rodrigues@eu.ipp.pt; m.silva@eu.ipp.pt

[b] Gabinete de Gestão de Risco, Instituto Português de Oncologia - Porto, Porto, Portugal
mmendes@ipoporto.min-saude.pt

[c] Centro de Estudos em Movimento e Actividade Humana, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto - IPP, Vila Nova De Gaia, Portugal

RESUMO

A adequabilidade do dimensionamento dos postos e equipamentos de trabalho aos trabalhadores e às tarefas desenvolvidas é fundamental para a promoção de condições de conforto e prevenção do desenvolvimento de LMERT. A percepção dos trabalhadores é importante para a análise e intervenção ergonómica. Este estudo teve como objectivo analisar a percepção dos trabalhadores sobre a adequabilidade dos postos de trabalho que envolvam tarefas ao microscópio. Foi analisada a adequabilidade das dimensões dos elementos do mobiliário e do microscópio, e desenvolvido e aplicado o Questionário de Análise Ergonómica de Tarefas ao Microscópio (QAETM). O questionário contemplou questões associadas a características pessoais, actividades desenvolvidas, percepções de risco e sensações de dor e/ou desconforto. A análise das dimensões dos postos de trabalho mostrou que estas se apresentam em geral inadequadas às tarefas realizadas. Verificou-se ainda que alguns postos de trabalho tinham sofrido intervenções por parte dos profissionais. A maioria dos inquiridos considera as dimensões das cadeiras adequadas, contrariamente à das bancadas. No que respeita ao microscópio, foram sugeridas alterações ao nível dos parafusos de focagem, movimentação de platina e altura e inclinação das oculares. Este estudo permitiu verificar que alguns dos profissionais apresentam uma baixa percepção ergonómica, não sendo na sua maioria capazes de identificar a falta de adequabilidade das dimensões dos seus postos de trabalho. Apesar do referido, alguns revelaram preocupações ergonómicas, sugerindo e identificando, nomeadamente ao nível do microscópio, situações a alterar, tendo mesmo a iniciativa de intervir no seu posto de trabalho de modo a promover uma melhor postura.

Palavras-chave: Ergonomia, Percepção, Postos de trabalho, Microscópio

ABSTRACT

The adequacy of workstations and equipment design to its users and to the tasks developed is fundamental to promote comfort conditions and to prevent the development of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs). The workers perception is important for an ergonomic analysis and intervention. The objective of this study was to analyze workers perception about the workstations adequacy, where are performed tasks on the microscope. In this study was analyzed the adequacy of the furniture elements and the microscope dimensions. It was also developed and applied the Ergonomic Analysis of Tasks on the Microscope Questionnaire (EATMQ). The questionnaire embedded questions regarding personal characteristics, activities developed, risk perceptions, pain and/or discomfort sensations. The analysis of workstations dimensions revealed that these are inadequate regarding the tasks performed. It was also possible to see that some workers adjusted their workstations in order to facilitate the development of tasks. The height of the chair/seat is referred as the most suitable, while the height of the table/desk is considered the least appropriate. In respect to the microscope, workers suggested changes in relation to the focus knobs and the movement of the stage, as well as the eyepieces height and tilt. We conclude that most of the workers have a low ergonomics perception, which leads to an inability to identify the workstations inadequacy. However, some professionals revealed ergonomic concerns and were able to identify the structures that are less suitable for carrying out their tasks and to list some measures that could promote a better posture.

Keywords: Ergonomics, Perception, Workstation, Microscopic

1. INTRODUÇÃO

Já em 1700, Bernardino Ramazzini, referido por muitos autores como o pai da Medicina Ocupacional, considerava que determinadas profissões poderiam induzir diversas doenças ao trabalhador devido à realização do trabalho em condições inadequadas (DGS, 2008). No entanto, as doenças associadas ao sistema músculo-esquelético com origem no trabalho foram durante muito tempo negligenciadas, sendo que apenas na última década esta temática adquiriu maior interesse, levando ao desenvolvimento de vários programas, projectos, relatórios e eventos. Actualmente, verifica-se que vários milhões de trabalhadores em todo o Mundo encontram-se expostos a factores de risco potenciadores do desenvolvimento de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) (EU-OSHA, 2007), o que nos permite dizer que este é o problema mais comum no domínio da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST). Segundo a Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho, no ano de 2007 cerca de 25% dos trabalhadores europeis queixaram-se de lombalgias e cerca de 23% de dores musculares (EU-OSHA, 2008). Esta problemática além de acarretar custos acrescidos para as empresas com os cuidados de saúde prestados aos indivíduos afectados, influencia a produtividade e o desempenho dos trabalhadores (Scuffham *et al.,* 2010; EU-OSHA, 2008).

Os factores do ambiente de trabalho e do tipo de trabalho associados ao desenvolvimento de LMERT mais referidos são: (1) utilização prolongada das mãos; (2) manutenção de posturas incómodas e fisiológicas incorrectas por longos períodos de tempo, (3) repetitividade ou estanquicidade de movimentos; (4) contracção

prolongada dos músculos, sem movimento; (5) elevação manual de cargas, puxar, empurrar ou transportar objectos pesados; (6) trabalho com exposição a vibrações; (7) número baixo ou mesmo inexistente de pausas; (8) factores psicossociais; (9) tensão visual por concentração prolongada e, por fim, (10) aumento da velocidade de trabalho (DGS, 2008; EU-OSHA, 2007; Carneiro, 2005; Serranheira, 2003). Perante este cenário, a ergonomia apresenta um papel importante na prevenção de LMERT, nomeadamente no que respeita à concepção dos postos de trabalho. Neste sentido, os postos de trabalho devem ser concebidos tendo em consideração as dimensões da população e a tarefa desempenhada, com o principal objectivo de reduzir a fadiga física, facilitar o trabalho com os equipamentos e instrumentos e proporcionar segurança, eficiência e eficácia (Santos, 2001).

O trabalho ao microscópio apresenta-se como um tipo de actividade que envolve um conjunto de tarefas onde o trabalhador executa trabalho muscular estático (Sillanpää *et al*., 2003). Assim, quando estas são desenvolvidas num posto de trabalho mal dimensionado, poderão ocorrer defeitos posturais, o que consequentemente poderá influenciar não só o bem-estar do trabalhador e possibilitar o desenvolvimento de LMERT, como também o seu desempenho (Scuffham *et al*., 2010).

O design dos postos de trabalho que envolvam tarefas realizadas ao microscópio deve contemplar diversos critérios, de modo a permitir que o trabalhador usufrua de mobiliário e equipamentos ergonomicamente adequados ao desempenho das suas funções. Considerando o conhecimento actual, esses critérios devem ser (Miguel, 2007; Kroemer e Grandjean, 2005; Sillanpää *et al*., 2003): (1) ajustabilidade da altura da cadeira adequada de modo que a coxa-poplíteo do trabalhador faça um ângulo recto e que permita assentar perfeitamente os pés no solo ou no apoio de pés; (2) diferença entre a cadeira e a mesa suficiente para acomodar as pernas; (3) altura da mesa adequada para que o trabalhador faça com os braços e a mesa um ângulo recto; (4) dimensionar a mesa com espaço suficiente para que os equipamentos e/ou utensílios com que o trabalhador trabalha regularmente não estejam mais afastados que a medida do antebraço e (5) existência de uma adaptação elevatória para o microscópio que permita que o trabalhador ao observar não faça um ângulo superior a 15º com o pescoço/cabeça.

Actualmente, existem poucos estudos acerca da adequabilidade do posto de trabalho ao microscópio, no entanto, Sillanpää *et al.* (2003), através de um programa realizado entre 1995 e 1996, definiram instruções para a utilização segura dos microscópios, que consistiu na definição das características dos microscópios, cadeiras e bancadas. Porém, estas recomendações foram elaboradas com base em estudos laboratoriais, não sendo as percepções dos utilizadores contempladas. Estas, face às condições de trabalho, exigências da tarefa e sensações de desconforto, revelam-se importantes para uma análise e intervenção ergonómica, pois se por um lado permitem percepcionar o actual conhecimento dos profissionais, por outro indicam necessidades sentidas derivadas das exigências das tarefas e dos equipamentos de trabalho. Cabral e Veiga (2007) apoiam esta concepção, referindo mesmo que se tem evidenciado a relação entre as posturas e o incómodo, dores e patologias. Neste sentido, este estudo teve como objectivo analisar a percepção dos trabalhadores sobre a adequabilidade dos postos de trabalho que envolvam tarefas ao microscópio.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido num hospital público, envolvendo profissionais que desempenham trabalho ao microscópio. Englobou duas abordagens distintas: caracterização dos postos de trabalho e análise do seu dimensionamento, e desenvolvimento e aplicação de um questionário.

2.1. Caracterização do posto de trabalho e análise do seu dimensionamento:

A caracterização dos postos de trabalho consistiu na análise das características dos mesmos e numa avaliação do dimensionamento do microscópio óptico, da cadeira/banco e bancada/mesa de trabalho. Para a realização das medições foi utilizada uma régua de classe 2 com um erro associado de 0,3 milímetros, de acordo com a Portaria n.º12/2007 de 4 de Janeiro.

2.2. Questionário de Análise Ergonómica de Tarefas ao Microscópio (QAETM):

O questionário foi divido em três grupos: “Aspectos gerais”, “Aspectos relacionados com o exercício da profissão” e ”Aspectos relacionados com a saúde e bem-estar”.

No primeiro grupo, referente aos “Aspectos gerais”, integraram-se questões associadas ao género, idade, peso e estatura, bem como ao lado dominante do inquirido. No segundo grupo, “Aspectos relacionados com o exercício da profissão”, foi realizada uma adaptação do questionário desenvolvido e aplicado por Carneiro (2005) a médicos dentistas. As questões do QAETM adaptadas de Carneiro (2005), referem-se a aspectos associados ao tempo da actividade profissional, pausas realizadas durante a jornada de trabalho, posições adoptadas e ajustabilidade do mobiliário. Foram ainda contempladas neste grupo questões referentes ao tempo de trabalho ao microscópio e tarefas desenvolvidas ao longo da jornada de trabalho, bem como 3 questões de resposta aberta aos trabalhadores, com o objectivo de conhecer quais os aspectos que o inquirido alteraria na cadeira/banco, bancada/mesa e microscópio com vista a melhorar a sua postura. No terceiro grupo, “Aspectos relacionados com a saúde e bem-estar”, foram colocadas questões associadas a doenças/lesões anteriores associadas ao sistema músculo-esquelético e sensações de desconforto, dor ou fadiga. Foi também colocada uma questão adaptada de Carneiro (2005), a qual se relacionava com a possibilidade de o trabalhador ter estado nos últimos 12 meses impedido de trabalhar devido a problemas de saúde provocados pelo exercício da profissão. Com o intuito de facilitar a identificação das zonas onde o trabalhador sente maior intensidade e frequência de dor/desconforto, foi adaptado o diagrama corporal de Kuorinka *et al.* (1987), da parte superior do corpo, dividido em 17 zonas. Para cada zona foi solicitado ao inquirido que procedesse à classificação quanto à intensidade e frequência de dor e/ou desconforto. Para intensidade foi aplicada uma escala de 5 níveis, a qual variou de “Ausente” a “Insuportável” e na frequência uma escala de 3 níveis, a qual variou de “Pouco frequente” a “Muito frequente”.

O QAETM foi testado antes de ser aplicado, numa amostra de 5 indivíduos que realizam e/ou já realizaram trabalho ao microscópio. Depois de algumas alterações ao questionário obtivemos a versão final do mesmo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram inquiridos um total de 30 trabalhadores de um hospital público que desenvolviam trabalho ao microscópio, cuja média de idades era de 42 anos. No que respeita à estatura, esta varia entre os 152 cm e os 182 cm, apresentando uma média de 163 cm, situação que mostra que os trabalhadores apresentam dimensões díspares.

Em relação à execução de trabalho ao microscópio, a população inquirida desempenha esta actividade em média há cerca de 13 anos e 5 meses, situação que mostra que os trabalhadores executam trabalho ao microscópio há muito tempo. No entanto, é igualmente importante compreender com que frequência esta actividade é desenvolvida, dada a importância da realização de trabalho estático no desenvolvimento de LMERT. Neste sentido, os trabalhadores foram questionados sobre o tempo que passam diariamente ao microscópio, verificando-se que 53,3% dos inquiridos realizam trabalho ao microscópio de forma contínua, 16,7% trabalho regular e apenas 30% realiza esta tarefa pontualmente. Dado o elevado tempo que os trabalhadores executam tarefas ao microscópio, é de extrema importância a realização de pausas. Quando questionados, verificou-se que a maioria dos trabalhadores (76,7%) realizam pausas durante a jornada de trabalho, excluindo a pausa para almoço. Esta situação, segundo Proteau (2000), é de extrema importância, visto que contribuí para a redução da carga postural imposta pela realização do trabalho ao microscópio. Assim, é possível que a maioria dos inquiridos apresente preocupações associadas ao alívio da pressão corporal através da realização de pausas.

No que respeita à percepção dos trabalhadores, foi analisado o conhecimento que têm sobre o mobiliário que utilizam no seu dia-a-dia de trabalho, nomeadamente ao nível da ajustabilidade (Figura1). Verificou-se que 16,7% dos inquiridos referiram que a bancada/mesa era ajustável e 10% o apoio de pés, contudo, durante a caracterização dos postos de trabalho, constatou-se que estas estruturas se apresentavam fixas. No que respeita ao apoio de braços, este foi referido por 16,7% dos inquiridos como sendo ajustável, mas na caracterização dos postos de trabalho verificou-se que na realidade 21,05% das cadeiras apresentam apoio de braços ajustáveis. No que respeita à altura das cadeiras/bancos, 86,7% dos inquiridos referiu que as mesmas eram reguláveis em altura e apenas 10% não, situação que se encontra em concordância com o observado. Assim, estes resultados mostram que alguns profissionais desconhecem as funcionalidades do mobiliário que utilizam, excepto em relação à altura da cadeira. Quando questionados sobre a regulação ou não o seu mobiliário, a maioria dos colaboradores referiram que regulavam a altura da cadeira/banco.

Os trabalhadores foram também questionados sobre a adequabilidade do mobiliário e equipamento de trabalho, bem como possíveis alterações a realizar nos mesmos. No que respeita à altura da cadeira/banco a maioria dos colaboradores (73,3%) considera-a adequada. Em relação ao microscópio, metade dos inquiridos (50%) refere que não existe nenhum aspecto que alterasse no microscópio de modo a melhorar a sua postura e conforto durante a jornada de trabalho. No entanto, em relação à bancada/mesa, a maioria dos colaboradores (60%) refere que a sua altura se apresenta inadequada. Quanto a possíveis alterações sobre o mobiliário, no que respeita à cadeira/banco verificou-se que os inquiridos consideram importante: adequar a cadeira para o trabalho ao microscópio, dotar a cadeira de encosto cervical e colocar apoio de pés regulável em altura. Ao nível da bancada/mesa os colaboradores sugeriram alterações na sua profundidade e colocação de apoio de braços para facilitar o trabalho ao microscópio, nomeadamente quando os parafusos de focagem se encontram altos e o antebraço fica sem apoio.

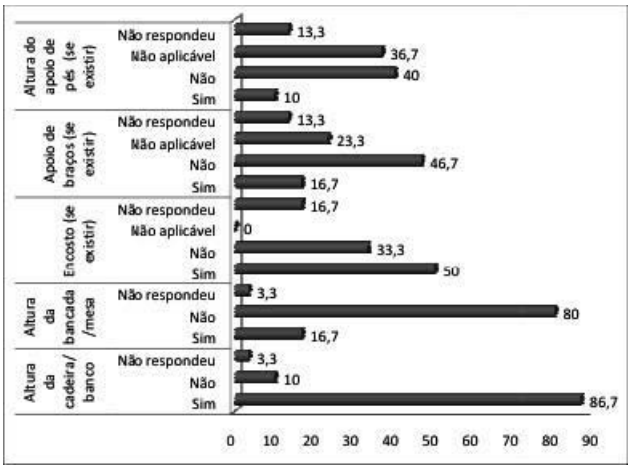


Figura 1 – Distribuição da percepção da ajustabilidade do mobiliário

Ao nível do microscópio, os inquiridos propuseram alterações em relação à altura do microscópio e inclinação das oculares, altura dos parafusos de focagem e movimentação da platina, referindo ainda a necessidade de oculares reguláveis em altura. As alterações sugeridas vão de encontro às características para um microscópio, cadeira e bancada ergonómicos, específicos para o trabalho ao microscópio, definidas por Sillanpää *et al.* (2003). Note-se que algumas das alterações que foram propostas ao nível da cadeira/banco e bancada/mesa existem em algum mobiliário distribuído pelos postos de trabalho dotados de microscópio, no entanto, como o mobiliário não é uniforme verificaram-se algumas diferenças nas sugestões.

De modo a analisar quais as zonas do corpo que o trabalhador refere como sendo as mais afectadas pela dor e qual a sua frequência, foi adaptado o diagrama corporal proposto por Kuorninka *et al.* (1987), encontrando-se os resultados na Tabela 1. Pela análise dos resultados podemos verificar que a zona mais afectada tanto em intensidade como em frequência de dor é a zona do pescoço (Média ponderada = 1,53), seguida da zona superior das costas (Média ponderada = 0,73) e coluna dorsal (Média ponderada = 0,60), resultados similares aos encontrados por Sillanpää *et al.* (2003).

Tabela 1 – Intensidade de dor ou desconforto e frequência de dor

	Intensidade de dor ou desconforto		Frequência de dor	
	MP	F	MP	F
1	1,53	21	1,53	21
2	0,47	8	0,50	8
3	0,73	11	0,73	11
4	0,17	2	0,17	4
5	0,33	6	0,33	6
6	0,17	3	0,17	4
7	0,27	4	0,3	5
8	0,60	9	0,40	7
9	0,37	5	0,33	5
10	0,20	4	0,23	5
11	0,40	6	0,33	7
12	0,1	2	0,2	4
13	0,17	3	0,17	4
14	0,07	1	0,13	3
15	0,33	4	0,33	4
16	0,1	2	0,17	4
17	0,33	5	0,33	6

De modo a comparar com maior precisão as percepções dos trabalhadores e as características do mobiliário e equipamentos de trabalho, foi realizada a análise objectiva da sua adequabilidade. Considerando os critérios previamente descritos como sendo adequados para o trabalho ao microscópio, foram seleccionadas as principais medidas do mobiliário e equipamentos a serem analisados. A cada uma destas medidas foram associadas dimensões antropométricas conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 - Dimensões antropométricas analisadas

Dimensão	Características antropométricas
Altura da bancada/mesa	Distância cotovelo - assento
Profundidade da bancada/mesa	Distância cotovelo – punho
Altura da cadeira	Altura poplítio
Profundidade do assento	Distância coxa - poplíteo
Largura do assento	Largura das ancas
Altura do apoio de braços	Altura cotovelo - assento
Altura do microscópio	Distância olhos - assento

Após a realização das medições do mobiliário e microscópio, determinou-se a percentagem de indivíduos insatisfeitos para cada um dos géneros, tendo em consideração a tabela antropométrica da população portuguesa apresentada por Barroso *et al.* (2005), encontrando-se os resultados apresentados na Figura 2a) para as dimensões das bancadas e altura das oculares (única dimensão do microscópio sujeita a análise) e na Figura 2b) para as cadeiras.

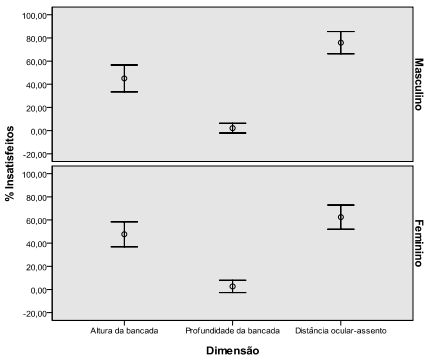


Figura 2a) – Intervalo de confiança para a média da percentagem de insatisfeitos das dimensões da bancada e altura da ocular

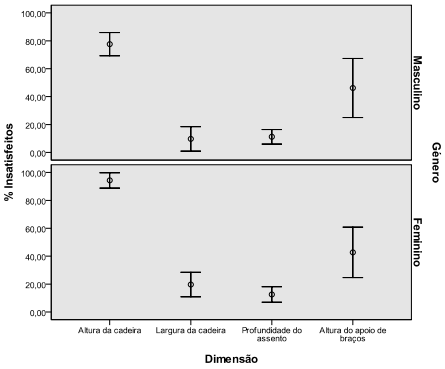


Figura 2b) – Intervalo de confiança para a média da percentagem de insatisfeitos das dimensões das cadeiras

Pela análise dos resultados podemos verificar, que as dimensões do mobiliário e microscópio de trabalho, nomeadamente a altura da ocular, apresentam-se em geral inadequadas para a população utilizadora. No que respeita à altura da bancada, verificou-se que a média de insatisfeitos é de cerca de 45% para o género masculino e de 49% para o género feminino. Estes resultados vão de encontro à percepção dos operadores, onde se verificou que a maioria referia a altura da bancada como inadequada, visto as bancadas apresentarem-se fixas. Considerando a variabilidade nas dimensões da população utilizadora, é importante substituir as bancadas com altura fixa por postos de trabalho individuais, com possibilidade de ajustar a altura e inclináveis para o trabalho ao microscópio, visto as bancadas deste tipo reduzirem a fadiga provocada por este tipo de actividade (Sillanpää *et al.,* 2003). No que respeita à profundidade da bancada, verificou-se a sua adequabilidade, obtendo-se 0% de insatisfeitos com esta dimensão. Assim, a profundidade da bancada é suficiente para que os equipamentos não estejam mais afastados que a medida do antebraço, de modo a não aumentar o esforço muscular e dessa forma o trabalhador alcançar fadiga mais rapidamente (Kroemer e Grandjean, 2005). Em relação à altura da cadeira verificam-se percentagens de insatisfeitos previsíveis de 95% para o género feminino e 79% para o género masculino. Estes resultados contrariam a percepção dos trabalhadores, os quais consideram a altura da cadeira adequada (73,3%). Esta situação poderá estar relacionada com algumas adaptações de apoios de pés verificadas nos locais de trabalho. Quanto à profundidade do assento, esta apresenta-se como a dimensão da cadeira com menor percentagem de insatisfeitos, verificando-se uma média de 11% de insatisfeitos do género masculino e 12% do género feminino. Quanto à largura do assento, verifica-se uma média de 10% de insatisfeitos do género masculino e 20% do género feminino. Os apoios de braços são estruturas opcionais das cadeiras, especialmente importantes quando a bancada não permite apoiar correctamente os braços, permitindo assim uma diminuição do esforço exercido para a execução da tarefa. A análise dos postos de trabalho em estudo permitiu analisar três diferentes cenários, nomeadamente: (1) as cadeiras não possuem apoio de braços; (2) as cadeiras possuem apoios de braços, mas estes não são reguláveis em altura, e por fim (3) as cadeiras possuem apoios de braços reguláveis. Contudo, quando existem apoios de braços, estes encontram-se mal dimensionados visto a percentagem de insatisfeitos com estas estruturas ser cerca de 44% para o género masculino e 43% para o género feminino, estando esta situação associada à reduzida amplitude de ajustamento para os apoios ajustáveis e incorrecto dimensionamento para os apoios fixos. Ao nível do microscópio, nomeadamente no que respeita à altura da ocular, verifica-se uma média de 79% de insatisfeitos do género masculino e 63% do género feminino, facto que poderá estar associado à falta de adequabilidade da amplitude de ajuste da cadeira analisada anteriormente, bem como o facto de nem a bancada, nem as oculares serem ajustáveis em altura. Assim, e considerando que a bancada deve ser ajustada em relação à altura dos cotovelos, as acções a tomar para diminuir esta percentagem de insatisfeitos passariam pela colocação de uma plataforma de elevação anti-vibratória que permitisse subir ou descer o microscópio, consequentemente a altura da ocular, de modo a facilitar uma melhor postura por parte do trabalhador.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objectivo analisar a percepção dos trabalhadores sobre a adequabilidade dos postos de trabalho que envolvam tarefas ao microscópio. Verificou-se que o trabalho ao microscópio é desenvolvido pelos trabalhadores há vários anos. Em geral, estes passam um elevado número de horas por dia a executar tarefas ao microscópio. No entanto, verifica-se uma preocupação com a postura e com o alívio da pressão corporal através da realização de pausas frequentes. No que respeita à percepção dos trabalhadores, verifica-se um certo desconhecimento dos profissionais relativamente às características do mobiliário. A altura da cadeira/ banco é referida como a mais adequada, enquanto que a altura da bancada/mesa é considerada a menos adequada. No que respeita à altura do microscópio metade dos inquiridos consideraram que não alterariam nenhum aspecto. No entanto, verificou-se através da análise objectiva que tanto a cadeira/banco, como a bancada/mesa e altura da ocular se encontram mal dimensionadas. Apesar do referido, alguns trabalhadores conseguiram identificar as estruturas de trabalho que são menos adequadas à realização das suas tarefas e enumerar algumas medidas que podem melhorar a sua postura. Verificou-se ainda que alguns profissionais ajustam os seus postos de trabalho de modo a facilitar a realização das tarefas, sendo que estes ajustes na generalidade contribuem para o alcance de uma melhor postura. Em relação às sensações de dor e desconforto, os trabalhadores manifestaram maiores intensidades de dor nas zonas do superiores da coluna, pescoço e zona dorsal.

Em termos gerais, os resultados obtidos no presente estudo mostram que apesar de alguns profissionais apresentarem uma baixa percepção da adequabilidade dos seus postos de trabalho, outros apresentam uma sensibilidade ergonómica acrescida, referindo sugestões de intervenção ergonómica pertinentes e que vão na maioria das situações de encontro à actual bibliografia. O estudo sugere ainda a necessidade de reestruturação dos postos de trabalho estudados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cabral, F. e Veiga, R. (2007). Higiene, segurança, saúde e prevenção de acidentes de trabalho. Volume 2. Verlag Dashöfer.

Carneiro, P. (2005). *Análise ergonómica da postura e dos movimentos na profissão de médico dentista*. Tese de Mestrado - Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Guimarães.

DGS (2008). *Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho: guia de orientação para a prevenção*. Lisboa: Direcção Geral de Saúde.

EU-OSHA (2007). *Atenção! Mais carga não.* European Agency for Safety and Health at Work.

EU-OSHA (2008). *Boas práticas europeias contribuem para evitar as doenças profissionais de milhões de trabalhadores.* European Agency for Safety and Health at Work.

Gouvali, M. e Boudolos, K. (2006). Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Applied Ergonomics, 37*, 765–773.

Kroemer, E. e Grandjean, E. (2005). *Manual de ergonomia adaptando o trabalho ao homem*. 5a Edição. Bookman. Porto Alegre.
Kuorinka, I. Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G. e Jørgensen, K. (1987). Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18, 233–237.
Miguel, A. S. (2007). *Manual de higiene e segurança do trabalho*. 10ª Edição. Porto Editora. Porto.
Portaria nº 12/2007 de 4 de Janeiro. Diário da República nº 3 – 1ª Série. Lisboa.
Proteau, A.-R. (2000). Ergonomics in the dental clinic. In *Proceedings of the IEA 2000/ HFES 2000 Congress*.
Santos, C.M.D. (2001). *Ergonomia, Qualidade e Segurança do Trabalho: Estratégia Competitiva para Produtividade da Empresa*. Acedido em: 27, de Maio, 2010, em: http://www.viaseg.com.br/artigos/artigo_dca.htm.
Scuffham, A.M., Legga, S.J., Firthb, E.C. e Mark A. (2010). Prevalence and risk factors associated with musculoskeletal discomfort in New Zealand veterinarians. *Applied Ergonomics*, *41(3),* 444-453.
Serranheira, F., Pereira, M. Santos, C.S. e Cabrita, M. (2003). Auto-referência de sintomas de lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) numa grande empresa em Portugal. *Revista Portuguesa de Saúde Pública, 2,* 37-48.
Sillanpää, J., Nyberg, M. e Laippala, P. (2003). A new table for work with a microscope, a solution to ergonomic problems. *Applied Ergonomics*, *34* (6), 621-628.

Monitorização das relações saúde-condições de trabalho num serviço municipalizado de água e saneamento: resultados da aplicação do INSAT no sector do saneamento

Surveillance of health-work conditions relationships in water and sanitation municipal services: results of INSAT application to the sanitation sector

Silva, Catarina[b], Costa, Cláudia[a]; Saraiva, David[b]
[a] Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Oeiras e Amadora, Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 19 Urb. Moinho das Antas 2784–541 Oeiras cfcosta@smas-oeiras-amadora.pt
[b],Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Estrada da Costa, 1499-022 Cruz-Quebrada-Dafundo csilva@fmh.utl.pt; davidp11s@gmail.com
...

RESUMO
Os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras e Amadora, em colaboração com a Faculdade de Motricidade Humana (FMH), promoveram no 2º e 3º trimestre de 2010, a aplicação do Inquérito Saúde e Trabalho (INSAT) aos colaboradores dos SMAS. O INSAT consiste num inquérito de tipo epidemiológico que pretende caracterizar os principais riscos profissionais e compreender a influência que os constrangimentos de trabalho têm na saúde do trabalhador, tendo em vista: 1) constituir uma primeira abordagem de monitorização das relações saúde-trabalho; 2) despistar os factores que, segundo os operadores, interferem negativamente no seu bem-estar quotidiano de trabalho; 3) estabelecer uma combinação coerente entre os dados do inquérito e os da análise subsequentente da actividade. A aplicação deste inquérito enquadra-se na estratégia da empresa municipal de promover um quadro de informação, consulta e participação dos trabalhadores para potenciar a acção preventiva da segurança e saúde no trabalho. Neste artigo apresentamos os resultados da aplicação do INSAT à Divisão de Saneamento. Foram inquiridos 26 varejadores. O tratamento estatístico dos dados permitiu-nos conhecer os constrangimentos que os operadores identificam na sua situação de trabalho, bem como o incómodo que sentem relativamente aos mesmos. Alguns dos constrangimentos mais referidos pelos operadores e com maior grau de incómodo são: “poeiras ou gases”; “agentes biológicos”; “esforços físicos intensos”, “permanecer muito tempo de pé com deslocamento”, “ter de ultrapassar o horário normal”, o que vai ao encontro com a natureza do trabalho realizado por estes operadores. Os dados da saúde revelam-nos a percepção de relações entre o trabalho e os problemas de natureza músculo-esquética e emocional.
Palavras-chave: *inquérito, condições de trabalho, riscos profissionais, saúde, serviços municipalizados de àgua*

ABSTRACT
The Oeiras and Amadora Municipal Services of Water and Sanitation (SMAS) in collaboration with Faculty of Human Kinetics (FMH) promotes on 2010 second and third trimester, the application of Health and Work Inquiry (INSAT) to the SMAS collaborators. INSAT is a kind of epidemiologic inquiry to characterize the principal professional risks and understand the work constrains influence on worker health, with the aim of: 1) constitute a first approach on surveillance the health-labor relations; 2) identify the factors that, according to operators, has a negative influence on their daily wellbeing at work and; 3) establish a coherent combination of survey data and the subsequent analysis of activity. The application of this investigation fits in municipal enterprise strategy to promote a local framework for information, consultation and employee participation to enhance the preventive action of safety and health at work. This article presents the results of application of INSAT to the 26 workers of the Sanitation Division. The statistical treatment of data allowed us to know the constraints that the operators identify in their work situation and the discomfort they feel about them. Some of the constraints most often reported by the operators and greater degree of discomfort are "dust or gas," "biological agents", "heavy physical effort," "remain standing with long displacement", " having to overcome the normal schedule" , which is in agreement with the nature of work performed by these operators. The health data tell us about the perception of relations between work and muscle-skeleton and emotional problems.
Keywords: *inquiry, working conditions, professional risks, health, water municipal services*

1. INTRODUÇÃO

O regulamento de segurança, higiene e saúde no trabalho na exploração dos sistemas públicos de drenagem de águas residuais (Portaria nº762/2002), reconhece a existência de riscos físicos, químicos e biológicos na actividade de trabalho no sector do saneamento. Os acidentes neste sector, ainda que não ocorram com tanta frequência como noutros sectores de actividade, têm muitas das vezes, devido às suas repercussões graves, com danos irreparáveis para a saúde do trabalhador, destaque nos órgãos da comunicação social. Mas, nem todos os efeitos do trabalho sobre a saúde têm tanta visibilidade. Para lá das reconhecidas doenças profissionais, existem numerosos casos de problemas de saúde de origem profissional que permanecem escondidos, num silêncio sofrido e perturbador do bem-estar quotidiano de trabalho: os problemas músculo-esqueléticos (dor articular, dor nas costas, etc.), os problemas psicossociais (irritabilidade, apatia, isolamento, etc.) e outros. Muitos problemas não têm reconhecimento médico-legal. Assim, a ausência desse reconhecimento deixa transparecer a ideia errada de que, apesar dos trabalhadores estarem expostos a riscos profissionais, o seu estado de saúde é globalmente satisfatório, uma vez que não lhes são registadas patologias.
A Divisão de Gestão de Recursos Humanos (DGRH) dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras e Amadora, estando consciente da necessidade de avaliar os riscos profissionais, decidiu promover no 2º e 3º semestre de 2010, em parceria com a Faculdade de Motricidade Humana (FMH), a

aplicação do INSAT (Barros-Duarte, Cunha, Lacomblez, 2007; Barros-Duarte & Cunha, 2007) aos colaboradores dos SMAS. Esta iniciativa integra-se na estratégia da empresa municipal de promover um quadro de informação, consulta e participação dos trabalhadores com o objectivo de potenciar a acção preventiva da segurança e saúde no trabalho.

O objectivo da aplicação do INSAT foi obter dados sobre as consequências do trabalho e das condições de trabalho actuais e passadas ao nível da saúde e do bem-estar dos operadores, tendo em vista: 1) constituir uma primeira abordagem de monitorização das relações saúde-trabalho; 2) despistar os factores que, segundo os operadores, interferem negativamente no seu quotidiano de trabalho 3) estabelecer uma combinação coerente entre os dados dos inquérito e os da análise da actividade subsequentente.

Neste artigo pretendemos apresentar os resultados mais relevantes da aplicação do INSAT à Divisão de Saneamento (noutro artigo, neste livro de actas, apresentamos os resultados mais relevantes da aplicação do INSAT à Divisão de Águas).

2. O INSAT: CARACTERÍSTICAS DE UM INSTRUMENTO MULTIFACETADO

O INSAT consiste num inquérito de tipo epidemiológico que pretende caracterizar os riscos profissionais e compreender a influência que os constrangimentos de trabalho têm na saúde do trabalhador.

Está organizado em vários grupos de questões procurando abranger vários factores, nomeadamente constrangimentos (ambientais, físicos, organizacionais e relacionais) e características do trabalho a que os operadores estão expostos e o incómodo que isso lhes provoca (assinalando um de cinco níveis: de nenhum incómodo até bastante incómodo), formação, aspectos da vida extra-profissional, e caracterizar o estado de saúde, não só no que respeita às patologias confirmadas mas também abarcando, “deliberadamente, as queixas e os problemas ditos infra-patológicos” e as suas relações com o trabalho” (Barros-Duarte & Cunha, 2010, p.21).

O grupo relativo às “Condições e Características do Trabalho” reúne questões dedicadas à análise das exposições do trabalhador a determinadas condições, organizadas em 3 categorias, constrangimentos ambientais e físicos, constrangimentos organizacionais e relacionais e características do trabalho. Face a cada condição apresentada, o operador deve responder se esteve exposto no trabalho actual ou passado ou se nunca se confrontou com essa condição. Caso a sua resposta seja afirmativa, deve indicar o grau de incómodo que ela lhe provoca assinalado um dos cinco níveis da escala de resposta.

O INSAT tem dois grupos de questões para abordar a saúde e suas relações com o trabalho. No primeiro são elencados vários problemas de saúde, físicos e psicológicos que o trabalhador deve assinalar caso sinta ou tenha sentido, sendo-lhe solicitado que estabeleça relação desses problemas com a situação de trabalho. O segundo grupo corresponde à versão portuguesa do Perfil de Saúde de Nottingham que permite colocar em evidência outras relações entre a saúde e o trabalho que "embora não retratem situações patológicas, perturbam o bem-estar dos trabalhadores e dificultam a sua vivência no dia-a-dia de trabalho” (id. p.22). Este perfil é “constituído por um conjunto de itens agrupados em seis dimensões de saúde, designadamente: a energia, a dor, as reacções emocionais, o sono, o isolamento social e a mobilidade física” (id. p.21).

O preenchimento do inquérito é individual e anónimo em sessões colectivas de, no máximo, 10 operadores, sob a orientação dos investigadores envolvidos, neste caso da Técnica do serviço e de um elemento da FMH. Depois de explicados os objectivos e a forma de preenchimento do inquérito, cada operador faz o preenchimento autonomamente, podendo sempre em caso de dúvida solicitar esclarecimentos aos aplicadores presentes na sala.

O tratamento dos dados do inquérito foi realizado com recurso ao programa estatístico SPSS versão 17.0, procedendo-se a uma análise estatística de tipo descritiva (frequências absolutas e relativas).

3. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Num universo de 404 colaboradores dos SMAS, o INSAT foi aplicado a 354. Foram inquiridos 26 operadores, do sexo masculino, com função de varejadores da Divisão de Saneamento. Este grupo tem 43,35±10,19 anos de idade, 15,88±8,92 anos de antiguidade na função e mais de metade apresentam uma escolaridade igual ou superior ao 3º ciclo.

4. RESULTADOS DE UMA ANÁLISE MULTI-NÍVEL DAS RELAÇÕES SAÚDE-TRABALHO

4.1. O olhar dos varejadores sobre as características e condições do seu trabalho

Os resultados permitiram-nos conhecer os constrangimentos que os operadores identificam na sua situação de trabalho bem como o incómodo que sentem relativamente aos mesmos. Na tabela 1 apresentamos os resultados mais relevantes em termos de exposição e respectiva perceção de incómodo (respostas nos níveis “incómodo”, “bastante incómodo”, “muito incómodo”).

As funções atribuídas à profissão de varejador são a limpeza e desobstrução da rede de colectores de àguas residuais domésticas e pluviais, ramais domiciliários e caixas de visita. A actividade inerente ao cumprimento destas funções expõe os varejadores, com regularidade, à inalação de gases e ao contacto com agentes biológicos decorrentes da decomposição de matéria organica. Talvez por este facto, dos constrangimentos ambientais analisados, a exposição a “poeiras ou gases” e a “agentes biológicos” foram indicados por 80,8% dos inquiridos.Serão provavelmente os constrangimentos com maior impacto na saúde. A exposição a calor ou frio foram indicadas por 61,5% dos inquiridos. Este resultado, não deixa de ser curioso, visto que todo o trabalho é realizado ao ar livre, o que significa que para alguns varejadores as variações climatéricas não são consideradas como um constrangimento. Num trabalho ao ar livre, a exposição a radiações ionizantes provenientes do sol é inevitável. Contudo, apenas 26,9% dos sujeitos considera estar exposto a este constrangimento, ainda que a totalidade desses 26,9% julguem esse constrangimento como incomodativo. É ainda relevante assinalar que as percepções de incómodo são elevadas para todos os constrangimentos ambientais apresentados.

A exposição a constrangimentos físicos obtém também uma quantidade relevante de respostas afirmativas. Os operadores referem estar expostos principalmente a "esforços físicos intensos" e "permanecer muito tempo de pé com deslocamento" (ambos com 69,6%) e "posturas penosas" (65,4%). Estes resultados concordam com a natureza da actividade de trabalho no sector do saneamento: consiste numa actividade de forte cariz manual, realizada ao nível do solo ou dentro de condutas de saneamento, obrigando a permanencer na postura de pé durante longos períodos da jornada de trabalho, agachada ou ainda com flexão do tronco e a manobrar cargas (mangueiras com pressão). As percepções de incómodo associadas a estes constrangimentos são também elevadas, destacando-se "permanecer muito tempo de pé na mesma posição" (90%), "esforços físicos intensos" (88,2%) e "posturas penosas" (76,5%).

No que respeita a constrangimentos de ritmo de trabalho, podemos verificar que vários constrangimentos acolhem mais 50% de respostas afirmativas dos operadores. Destacamos o "ter que ultrapassar o horário normal" (84,6%), "ter de resolver problemas imprevistos sem ajuda" (65,4%), "ter que "saltar" ou encurtar uma refeição ou nem realizar pausa" (65,4%) e "ter que me apressar" (53,8%). De facto, o imprevisto e a urgência caracterizam uma boa parte do trabalho realizado no dia-a-dia do serviço de saneamento. Portanto, não é de estranhar que os varejadores assinalem a exposição a estes constrangimentos, embora nem todos os considerem incomodativos. Apenas "ter que "saltar" ou encurtar uma refeição ou nem realizar pausa" é percepcionado como incomodativo por 75% dos inquiridos que afirmaram estar expostos.

Os constrangimentos derivados de falta de autonomia para realizar escolhas no exercício da actividade de trabalho são apontados por menos de 40% dos operadores inquiridos, sendo a percepção de incómodo associada também inferior a 40% (exceptua-se "não poder escolher os momentos de pausa" com 62,5%). É interessante registar esta visão sobre a autonomia no trabalho, quando este grupo se encontra na base da hierarquia, sem margens de manobra para fazer escolhas sobre o seu trabalho. Interpretamos estes resultados como uma "ausência" de consciência do conceito de autonomia ou um tipo de resignação à condição de subordinados a que (quase) sempre estiveram sujeitos na sua vida de trabalho, visto que poucos são os que apontam isso como um constrangimento vivido no quotidiano laboral.

A exposição a constrangimentos relacionais derivados do contacto com o público e com colegas é assinalada por uma percentagem relevante de operadores. Porém, o incómodo associado a estes constrangimentos é reduzido, com excepção das situações que traduzem agressão (física ou verbal) por parte do interlocutor.

Tabela 1 – Exposição e percepção a constrangimentos ambientais, físicos, de ritmo, de autonomia relacionais e características do trabalho, em frequência relativa (Dados Parciais) (N=26).

Natureza do constrangimento	Constrangimento	Exposição (%)	Percepção de incómodo (%)
Ambientais	Poeiras ou gases	80,8	94,7
	Agentes biológicos	80,8	95,2
	Calor ou frio intenso	61,5	93,3
	Agentes químicos	53,8	100,0
	Ruído nocivo ou incómodo	50,0	100,0
	Ruído muito elevado	38,5	100,0
	Vibrações	34,6	88,9
	Radiações	26,9	100,0
Físicos	Esforços físicos intensos	69,2	88,2
	Permanecer muito tempo de pé com deslocamento	69,2	75,0
	Posturas penosas	65,4	76,5
	Subir ou descer com muita frequência	65,4	62,5
	Gestos repetitivos	53,8	53,8
	Permanecer muito tempo de pé na mesma posição	42,3	90,0
	Gestos precisos e minunciosos	26,9	71,4
Ritmo de trabalho	Ter de ultrapassar o horário normal	84,6	52,4
	Ter de resolver problemas imprevistos sem ajuda	65,4	33,3
	Ter que "saltar" ou encurtar uma refeição ou nem realizar pausa	65,4	75,0
	Ter de me apressar	53,8	38,4
	Ter de me adaptar a mudanças de métodos e instrumentos de trabalho	53,8	15,4
	Ter de fazer várias coisas ao mesmo tempo	50,0	58,3
	Depender dos pedidos directos dos clientes/utentes	50,0	25,0
	Ter de dormir a horas pouco usuais	46,2	81,8
	Situações que obrigam a deitar-me depois das 24h	46,2	66,6
	Frequentes interrupções	42,3	66,6
	Depender de normas de produção ou prazos rígidos a cumprir	34,6	11,1
	Ter que depender do trabalho dos colegas para realizar o meu	34,6	44,4
	Ter que acompanhar o ritmo imposto	30,8	37,5
Autonomia	Não poder participar na escolha do horário de trabalho	38,5	11,1
	Não ter liberdade para decidir como realizar o meu trabalho	34,6	25,0
	Não poder escolher os momentos de pausa	30,8	62,5

	Não poder alterar a ordem de realização das tarefas	30,8	37,5
Relações de trabalho	Contacto directo com o público	92,3	12,5
	Necessidade de ajuda de colegas apesar de nem sempre existir	84,6	15,0
	Suportar as exigências do público	76,9	20,0
	Responder às dificuldades ou sofrimento de outras pessoas	76,9	50,0
	Risco de agressão verbal do público	73,1	63,2
	Situações de tensão nas relações com o público	69,2	38,8
	Risco de agressão física do público	53,8	78,6
	Risco de agressão verbal de colegas de trabalho	38,5	70,0
Características do trabalho	Sempre na presença de outros	96,2	4,7
	Sempre a aprender	88,5	0
	É um trabalho variado	84,6	5,5
	É um trabalho com hiper-solicitação	61,5	23,1
	É um trabalho criativo	57,7	0
	É um trabalho que gostava que os meus filhos não realizassem	50,0	90,0
	É um trabalho muito complexo	42,3	22,2
	Não é reconhecido pelas chefias	34,6	44,4
	Não é reconhecido pelos colegas	26,9	42,8
	É um trabalho que dificilmente conseguirei realizar quando tiver 60 anos	23,1	33,3

O trabalho dos varejadores é por eles interpretado como uma actividade que se realiza sempre acompanhado, que obriga a aprendizagens constantes, incentiva à criatividade e é variada. A nenhuma destas características estão associados níveis de incómodo apreciáveis. Curiosamente a antevisão de poder ver os filhos no mesmo ofício, é sentido como um incómodo relevante (90%). A imagem de um trabalho socialmente mal reconhecido, leva, certamente, estes operadores a não desejarem para os seus descendentes o mesmo percuro profissional.

4.2. Efeitos do trabalho na saúde e bem-estar dos varejadores

As "dores nas costas" (50,%) e os "problemas músculo-esqueléticos" (30,8%), são os problemas de saúde relacionados com o trabalho, mais assinalados pelos inquiridos (tabela 2) e muitos consideram-nos relacionados ou agravados pelo trabalho (respectivamente 92,3 e 71,4%). Outros problemas de saúde apresentam uma menor frequência relativa de ocorrências, embora sejam apontados como relacionados ou agravados pelo trabalho com uma percentagem elevada. É o caso dos "problemas respiratórios" que é reportado por 26,9% dos inquiridos e destes 85,7% afirmam que este problema de saúde está relacionado ou é agravado pelo trabalho; é também o caso das "feridas por acidente" que são na sua totalidade imputadas à actividade de trabalho.
Verificamos que, as características da actividade de trabalho, tal como expostas anteriormente, reflectem-se na saúde, em particular no sistema músculo-esquelético.

Tabela 2 – Ocorrência de problemas de saúde e sua relação ou agravamento pelo trabalho, em frequência relativa (Dados Parciais) (N=26).

Problema de Saúde	Ocorrência (%)	Relacionado ou agravado pelo trabalho (%)
Dores nas costas	50,0	92,3
Problemas músculo-esqueléticos	30,8	71,4
Problemas de visão	26,9	28,6
Problemas respiratórios	26,9	85,7
Feridas por acidente	23,1	100,0
Dores de cabeça	23,1	83,3
Problemas nervosos	23,1	60,0

Tabela 3 – Ocorrência de problemas de saúde e bem-estar e sua relação com trabalho (itens da versão portuguesa do Perfil de Saúde de Nottingham) em frequência relativa (Dados Parciais) (N=26).

Problema de Saúde ou Bem-estar	Ocorrência (%)	Relação com o trabalho (%)
Sinto-me nervoso tenso	30,8	42,9
Ultimamente perco a paciência com facilidade	30,8	25,0
Tenho dores quando mudo de posição	23,1	83,3
Acordo cedo e tenho dificuldade em voltar a adormecer	19,2	40,0
Tenho dores ao subir e descer escadas e degrau	19,2	25,0
Levo muito tempo a adormecer	19,2	20,0

Os dados da versão portuguesa do perfil de Nottingham (tabela 3) mostram que as ocorrências mais assinaladas são do foro emocional. Como referimos anteriormente, o trabalho no sector do saneamento acarreta com alguma

frequência incerteza e urgência. Podemos eventualmente supor que essa característica do trabalho tem efeitos no bem-estar quotidiano dos varejadores. Problemas do foro músculo-esquelético, em concreto as "dores quando mudo de posição" ainda que tenha uma frequência de ocorrência baixa é, por uma percentagem importante de sujeitos, tida como estando relacionada ou agravada pelo trabalho. Os dados da saúde sugerem a necessidade de se proceder à análise e avaliação dos riscos existentes, tendo em vista promover melhorias tendentes a travar a evolução e extensão destes problemas.

5. CONCLUSÕES

Os resultados da aplicação deste inquérito permitiu-nos uma leitura da aperciação feita pelos varejadores aos constrangimentos a que estão expostos no seu local de trabalho e às relações saúde-trabalho.

Os resultados da exposição a constrangimentos do ambiente revelam que estes profissionais têm consciência dos riscos ambientais a que estão sujeitos. Este facto não deve ser alheio à aposta da DGRH em matéria de formação no âmbito da higiene e segurança no trabalho. Renova-se, assim, o interesse e a pertinência para que este tipo de iniciativas sejam periodicamente postas em prática.

Sendo uma actividade onde a manipulação de cargas e a adopção de posturas penosas são importantes, seria de esperar maior ocorrência de respostas afirmativas no que respeita aos constrangimentos físicos. Este é ainda mais relevante porque, os resultados das ocorrências de problemas do foro músculo-esquelético não são negligenciáveis. Torna-se, assim, pertinente esclarecer a origem destas diferenças de aperciação.

Os resultados evidenciaram a necessidade de repensar a planificação das equipas e a organização do trabalho para atender aos imprevistos e às urgências.Os problemas temporais derivados de prazos e da pressão que o público exerce para conclusão das intervenções podem ser a causa de perturbações emocionais e de sono.

Como referem Barros-Duarte e Cunha (2010) não podemos considerar apenas a existência de problemas de saúde no trabalho quando nos confrontamos com uma patologia clinicamente confirmada. O mais frequente é constatarmos a existência de queixas, sinais ou mesmo "pequenos" problemas de saúde, que do ponto de vista clínico são frequentemente negligenciados, mas que reforçam a necessidade de outra abordagem dirigida ao "bem-estar no trabalho" (Maggi, 2006). Conseguimos incorporar com a aplicação do INSAT esta dimensão subjectiva do bem-estar no trabalho que nem sempre é considerada nas análises causa–efeito das relações trabalho-saúde. Estes dados agora revelados incitam-nos a dar continuidade (Costa & Silva 2010) à análise da actividade de trabalho já iniciadas de modo a podermos melhor interpretá-los.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros-Duarte, C., Cunha, L. & Lacomblez, M. (2007). INSAT: uma proposta metodológica para análise dos efeitos das condições de trabalho sobre a saúde. Laboreal, 3, (2), 54-62.
http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU547112311:499682571

Barros-Duarte, C. & Cunha, L. (2010). INSAT2010 – Inquérito Saúde e Trabalho: outras questões, novas relações. Laboreal, 6, (2), 19-26
http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582234;5252:5:5292

Costa, C. & Silva, C. (2010). Análise do trabalho, formação contextualizada e acção de transformação das condições de trabalho no sector de saneamento de um serviço municipal. Laboreal, 6, (2), 27-46
http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582234;5252:7252;2

Portaria nº 762/2002, Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Diário da República n.º 149, I série – B, de 1 de Julho de 2002, 5123-5130;

Maggi, B. (2006). Bem-estar. Laboreal, 2, (1), 62-63.
http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV65822337627679;762

A transformação das condições de trabalho enquanto critério para a avaliação da formação em segurança: reflexões e desafios a partir de um estudo de caso

The transformation of working conditions as criteria for the evaluation of safety training: reflections and challenges drawn from a case study

Vasconcelos, Ricardo[a]; Silva, Daniel[b]; Fortuna, Paula[b]
[a] Centro de Psicologia da Universidade do Porto/ SCOPT - FPCEUP
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392, Porto, Portugal
ricardo@fpce.up.pt
[b] Serviço de Consultadoria em Psicologia do Trabalho - FPCEUP
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392, Porto, Portugal
scopt@fpce.up.pt

RESUMO
O artigo apresenta uma análise sistemática dos resultados de um projecto de formação-acção participativa para a prevenção de acidentes de trabalho, em desenvolvimento numa grande empresa multinacional de produção de pneus desde 2006. A abordagem adoptada encontra os seus fundamentos no quadro de uma tradição da psicologia do trabalho, cuja acção tem sido particularmente visível no desenvolvimento do projecto pluridisciplinar da "ergonomia da actividade". Em estreita articulação com os actores locais e com base em progressivas análises das actividades de trabalho em questão, foi desenvolvida uma matriz metodológica para a abordagem ao problema apelidada de "Matriosca", matriz esta que constitui também o instrumento nuclear para a avaliação dos resultados do projecto. Apresenta-se aqui a configuração que o projecto assumiu na sua 3ª edição nesta empresa, descrevendo-se a sua lógica, as suas características e os procedimentos de avaliação adoptados e alguns dos seus resultados. Os resultados obtidos até à data contribuem para a sistematização de um conjunto de princípios e instrumentos cuja valia se defende para a avaliação de futuras intervenções deste tipo. É neste quadro que a transformação efectiva das condições de trabalho assume o protagonismo na reflexão desenvolvida.
Palavras-chave: *condições de trabalho, avaliação, formação-acção, segurança, matriosca*

ABSTRACT
This paper presents a systematic analysis of the results of a participative hands-on training project, focused on occupation accidents prevention, developed since 2006 in a multinational tire production company. Our approach has its grounds within a tradition of work psychology, whose action has been particularly visible in the development of the interdisciplinary project of the "ergonomics of the activity". In close collaboration with local stakeholders and based on recurrent analyses of the work activities at stake, we developed a methodological matrix to approach this problem. We called it "Matriosca" and it also represents the core instrument for the evaluation of the project's results. This paper presents the configuration assumed by the 3rd edition of the project in this company, describing its logic, its characteristics and its evaluation procedures, and some of its results. The results obtained so far contribute to the presentation of a set of principles and tools which potential is advocated. It is in this framework that the effective transformation of the working conditions assumes its protagonism in the reflection developed.
Keywords: *working conditions, evaluation, hands-on training, safety, Matriosca*

1. INTRODUÇÃO

Contrariando a sua filosofia, verdadeiramente preventiva, integrada e participativa, a aplicação concreta das disposições da Directiva Quadro 89/391/CE[1] ao quotidiano das empresas acabou por, na maioria dos casos, resultar num mero "comportamento legalista" por parte destas. Na prática, ainda hoje, estas teimam em reduzir a prevenção ao assegurar do cumprimento da lei (ou, melhor dizendo, da letra da lei, não do seu espírito).

No que respeita à formação em segurança, esta assume, neste quadro, normalmente, um papel meramente informativo dos trabalhadores, respondendo, por um lado, à obrigação legal da existência da formação e, por outro lado, assegurando formalmente a responsabilização dos trabalhadores informados, isto é, a desresponsabilização das empresas cumpridoras do seu dever de informar.

Na tentativa desenvolver um quadro verdadeiramente alternativo para a promoção da SST, têm sido desenvolvidas, nomeadamente em Portugal, intervenções que procuraram a transformação – considerada indispensável - das condições da realização da actividade real de trabalho (Lacamblez *et al*., 2007). São intervenções que evidenciam claramente a influência da Psicologia do Trabalho no tratamento das questões de SST, demarcando-se de outras que, na abordagem às questões do trabalho, investem de modo privilegiado na formação para transformar as relações que se tecem entre os membros da organização, procurando a manutenção de uma certa harmonia interna ou a regulação do seu "clima" (Lacomblez & Vasconcelos, 2009).

Perante isto, a Psicologia do Trabalho e a Ergonomia da Actividade têm vindo a cruzar saberes e procuram, na sua complementaridade, definir um novo modelo de leitura para as questões de SST e, mais especificamente, formas alternativas de conceber a transmissão e o desenvolvimento de competências, partindo da análise ergonómica das actividades de trabalho (AEAT), e associando-as à transformação das condições do agir quotidiano. Consequentemente, a avaliação da formação, assim concebida, não pode assim esquivar-se à consideração da evolução dessas mesmas condições enquanto critério de eficácia. O objecto da avaliação transfere-se (ou estende-se) assim, das actividades de formação e da monitorização (obrigatória) da satisfação dos formandos, para as actividades de trabalho, para a evolução do conhecimento que *formadores* e *formandos*

[1] Decreto-Lei 441/91 no ordenamento jurídico português

detêm a seu respeito e para a evolução das condições efectivas de um agir quotidiano mais partilhado, mais eficiente e sistemicamente mais seguro.

2. MÉTODO

2.1. A origem do Projecto Matriosca

O Projecto Matriosca (acrónimo de **M**atriz de **A**nálise do **T**rabalho e de **R**iscos **O**cupacionais para **S**upervisores, **C**hefias e estruturas de **A**poio) teve o seu início em 2006 numa grande empresa multinacional de produção de pneus, em resposta a um pedido de intervenção para a redução de acidentes de trabalho e conta já com três edições concretizadas. Por já o termos feito noutras ocasiões (Vasconcelos, 2008; Vasconcelos, Duarte & Moreira, 2010), não nos debruçaremos aqui sobre as peculiaridades e os resultados alcançados com as duas primeiras edições do Projecto. Centrar-nos-emos assim na descrição e avaliação da sua 3ª edição, lembrando apenas que, genericamente, o Matriosca procura articular no processo formativo momentos de auto-análise guiada da actividade de operadores industriais, em posto de trabalho, com momentos em que os resultados daquela são partilhados e discutidos em sala pelo grupo. No grupo de *formandos* estão também representados outros actores "relativamente pertinentes" para as actividades e problemas em discussão (técnicos de segurança, representantes dos trabalhadores para a SST, técnicos de manutenção ou supervisores de produção). Estes participam desde o início nas discussões em sala e vão sendo progressivamente integrados nos momentos de auto-análise em posto de trabalho, transformando estes momentos em espaços de compreensão dos problemas identificados pelos operadores.

2.2. Projecto Matriosca: da análise preliminar à transformação do real

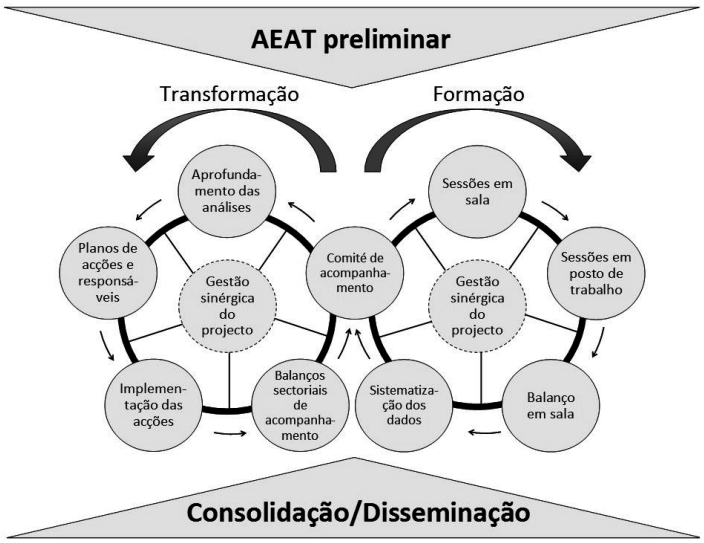


Figura 1 – A lógica de formação-acção participativa do Matriosca

Na figura 1 é apresentada esquematicamente a lógica de formação-acção participativa desenvolvida na 3ª edição do Projecto Matriosca nesta empresa. A ideia é a de um movimento cíclico em que formação profissional e transformação das condições trabalho se alimentam mutuamente, tendo como eixo formal as reuniões do comité de acompanhamento e como motor "invisível" a acção sinérgica da equipa de projecto.

2.2.1. (Re)conhecer o terreno

Os primeiros passos do Projecto Matriosca consistem num conjunto de actividades necessárias para o conhecimento da realidade de trabalho e para a definição das situações que mais tarde serão alvo da intervenção. As observações livres, a partilha de experiências anteriores e a análise documental (prescrições diversas, relatórios e estatísticas de acidentes de trabalho, produções científicas e registos etnográficos intervenções anteriores) predominam nesta fase[2].

2.2.2. A análise ergonómica das actividades de trabalho

Após a identificação partilhada das situações de trabalho sobre as quais a intervenção se debruçará, o próximo passo consiste na AEAT por parte do psicólogo do trabalho. Durante um período nunca inferior a 2 ou 3 meses antes do início das sessões de formação propriamente ditas, o psicólogo analisa as actividades de trabalho sobre as quais o grupo mais tarde se debruçará. Neste momento, são analisadas todas as actividades de trabalho que se revelam pertinentes para a situação em causa. Deste modo, poderão ser analisadas não só as actividades dos operadores industriais, mas também a actividade de trabalho dos técnicos de engenharia,

[2] Importa referir que o Projecto tem sido sempre coordenado pelo 1º autor deste artigo em estreita articulação um elemento do Departamento de Segurança da Empresa que assume a coordenação institucional. Muito do trabalho operacional tem, no entanto, sido sucessivamente assegurado por jovens investigadores, entre os quais se encontram os 2º e 3º autores deste artigo, o que obriga a recorrentes momentos de enquadramento, formalização e transmissão de experiências no seio da equipa de Projecto, nomeadamente nesta fase inicial de cada nova edição.

supervisores e coordenadores de produção, dos elementos responsáveis pela segurança, etc. É neste primeiro momento de análise das actividades que são recolhidos elementos fundamentais para debater nas sessões de formação: situações-problema (com implicações ao nível da saúde e segurança, qualidade ou organização temporal) relevantes para as actividades de trabalho em análise, perigos vários e "pontos críticos" das actividades em análise. Estes pontos críticos são dados observáveis da actividade de trabalho que apresentam um carácter de *anomalia* no quadro de funcionamento prescrito.

2.2.3. Sistematizar os resultados da AEAT

Após analisadas as actividade de trabalho pertinentes, os seus resultados são (recorrentemente) sistematizados num instrumento capaz de transmitir os pontos críticos recolhidos durante as AEAT. Este instrumento, para além de sistematizar os resultados das AEAT, permite ainda alcançar quatro objectivos adicionais: (i) restituir e tornar visíveis aos diferentes decisores da empresa os resultados da análise levada a cabo; (ii) definir justificadamente quais os profissionais a incluir no grupo de trabalho durante as sessões de formação; (iii) organizar tematicamente os assuntos a tratar nas sessões de formação; (iv) suportar a monitorização global da evolução das situações de trabalho, através da passagem das interfaces sombreadas de vermelho (problema identificado), a amarelo (solução identificada/ problema em resolução), a azul (problema intervencionado mas não cabalmente solucionado) ou a verde (problema resolvido).

Por outro lado, esta matriz é organizada em função de cinco princípios: (i) identificação dos profissionais cujas actividades de trabalho foram analisadas; (ii) identificação dos vários pontos críticos recolhidos para cada categoria profissional; (iii) para cada ponto crítico são identificados os profissionais directamente implicados no mesmo (interfaces sombreados a vermelho); (iv) cada interface profissional é numerada, sendo elaborada uma ficha descritiva para cada ponto crítico; (v) na célula a vermelho (que simbolicamente representa a interface profissional problemática) são ainda colocados "✚" que representam o número de acidentes de trabalho ocorridos nos últimos dois anos e relacionados com aquele ponto crítico.

Reforça-se assim a ideia de que os problemas de segurança são, antes de mais, problemas de trabalho e do trabalho de todos. A análise não pode por isso ser centrada apenas no trabalho do operador, devendo antes abranger outros processos decisionais para lograr a transformação do sistema na sua totalidade (Re, 2008).

Matriz de Análise do Trabalho e de Riscos Ocupacionais para Supervisores, Chefias e estruturas de Apoio					
	Pontos críticos	Professional 1	Professional 2	Professional 3	Professional 4
Prof. 1	Molas dos carros de pneus	Ficha 1 (✚✚✚✚)			
	Desalinhamento dos carros	Ficha 2 (✚✚)			
Prof. 2	Encravamento do canal		Ficha 3 (✚✚✚✚✚✚✚)		
	Espaço na fila de prensas	Ficha 4			
Prof. 3	Peso dos grampos			Ficha 5	
	Circulação no corredor		Ficha 6 (✚)		
Prof. 4	Parafusos dos moldes				Ficha 7
	Ajuste manual do molde			Ficha 8 (✚✚)	

Figura 2 – Esquema exemplificativo da lógica da Matriz

2.2.4. A análise em alternância

Após as fases de análise preliminar e construção da matriz de análise do trabalho, são colocadas em marcha as sessões de formação. O processo formativo centra-se no agir organizacional (Maggi, 2006), sobrepondo um processo secundário (formação) e um processo primário (as actividades quotidianas de trabalho) num movimento contínuo de aprendizagem e transformação. A formação acompanha o decurso do agir dos sujeitos, adaptando-se às necessidades manifestadas por estes, tanto ao nível da formação (conteúdos, prioridades, tempos), como no que respeita às suas actividades de trabalho (evolução dos problemas, das necessidades e das condições).

2.2.5. O grupo de formação

O grupo de formação foi, neste caso, constituído por sete operadores industriais, um supervisor de turno, dois técnicos de engenharia, um elemento do Departamento de *Total Productive* Maintenance, um elemento do Departamento de Engenharia Industrial, um Representante dos Trabalhadores para a SST, um elemento da Direcção de Segurança Industrial e Ambiente (DSIA) e dois psicólogos do trabalho (assegurando estes 3 últimos a gestão sinérgica do projecto).

O processo consiste em fazer articular dois momentos de análise: análise guiada individual em posto de trabalho e análise em grupo em sala de formação. Esta lógica de trabalho reproduziu-se, neste caso, ao longo das seis semanas, reunindo o grupo no início e no final da semana em sala, durante uma hora[3], e distribuindo-se os momentos de auto-análise guiada em posto de trabalho pelos restantes dias da semana.

2.2.6. Quadro de definição de compromissos organizacionais

Nas duas últimas semanas do Projecto, para além da alternância entre os dois momentos de análise, a reflexão em grupo na sala é também orientada para a definição dos compromissos organizacionais tendo em vista a

[3] À qual se seguia uma 2ª hora, mas dessa feita só com as chefias e estruturas de apoio.

resolução dos pontos críticos ou problemas que afectam a actividade dos trabalhadores. Assim, a prevenção é desde logo organizada a partir do trabalho real, sendo que todos assumem compromissos no que respeita aos planos de prevenção. Estes compromissos são definidos segundo uma lógica compreensiva que identifica e explora (através de análises complementares ao longo das várias semanas do Projecto Matriosca) o desvio entre as condições prescritas de realização da actividade de trabalho e as condições reais materiais, comportamentais e organizacionais presentes e necessárias. A partir deste ponto, os compromissos organizacionais são validados pelos elementos reunidos em sala e posteriormente discutidos com as estruturas de decisão da empresa em reuniões de Comité de Acompanhamento.

2.2.7. *Feedback* e *feedforward* com o Comité de Acompanhamento

O Comité de Acompanhamento foi, nesta edição do Projecto, constituído pelos responsáveis pela Direcção de Engenharia Industrial, DSIA, Direcção de Engenharia e Direcção de Produção, pelo Chefe do Departamento de Produção em causa, por um representante do Grupo de Formação, um representante dos trabalhadores para a SST, para além dos 2 psicólogos e o elemento da DSIA responsáveis pelo Projecto. São funções deste comité: (i) acompanhar e assegurar suporte material e institucional às actividades do Projecto; (ii) conhecer, compreender e discutir, sob o seu ponto de vista, os problemas identificados pelo grupo, bem como as acções e compromissos avançados para a sua resolução; (iii) contribuir para o esclarecimento do grupo, quanto a dimensões no seu entender não/mal consideradas na reflexão desenvolvida ou nas acções e compromissos propostos (iv) assegurar as condições necessárias seja para o aprofundamento da análise dos problemas, seja para a concretização das acções e compromissos organizacionais avançados pelo grupo e validados pelo comité.

2.2.8. Plano de acções e os seus responsáveis

Após a reunião com o comité de acompanhamento, os seus resultados são organizados e comunicados ao grupo na sessão em sala subsequente. A partir dos compromissos organizacionais gizados e das informações actualizadas, o grupo dá o seu contributo para a definição de planos de acções concretas e seus responsáveis (pela implementação e pelo acompanhamento) tendo em vista a realização das alterações necessárias. A par disto, é definida uma data limite de conclusão das alterações consideradas como pertinentes para a resolução do problema em causa. Os eixos da formação e da transformação evoluem assim em sintonia, adaptando-se mutuamente e praticamente em tempo real até ao final da 6ª semana de formação, altura em que se suspendem as sessões em sala, focando-se a acção do grupo na concretização e acompanhamento e dos processos de acção.

2.2.9. Balanços sectoriais

Após a semana 6 do Projecto Matriosca são então conduzidos pela sua equipa de gestão balanços sectoriais com as chefias de produção (coordenadores e supervisores) e engenharia. Estes balanços sectoriais são momentos importantes que permitem, para além de difundir o projecto a chefias que não fizeram parte do grupo de trabalho nas sessões de formação, apresentar e validar sistemicamente os problemas do trabalho sob o ponto de vista de quem o executa diariamente e promover a transformação das representações, o desenvolvimento e a melhoria das condições de trabalho.

2.2.10. Consolidação/ Disseminação

O processo fica concluído com o desencadear de um plano de formação destinado a todos os elementos da Secção que não participaram activamente no grupo inicial de formação. Pretende-se que todos possam conhecer em detalhe os pressupostos do Projecto; fazer o balanço do que mudou (ou não); participar activamente nos processos de mudança em curso; identificar novas situações ou contratempos que possam ter entretanto emergido; no fundo, simultaneamente, dar o seu contributo e beneficiar dos processos desencadeados e dos conhecimentos construídos por acção directa ou indirecta do Projecto.

3. RESULTADOS

No que respeita à avaliação, recolheram-se dados em 3 dimensões principais: evolução da sinistralidade na área, opinião/satisfação dos participantes e transformação das situações de trabalho. As limitações de espaço inerentes a esta publicação limitam o detalhe que poderia aqui ser dado à apresentação e discussão dos resultados do Projecto. Centrar-nos-emos por isso, nesta ocasião, apenas nas dinâmicas de transformação do trabalho promovidas pelo Matriosca nesta sua 3ª edição. Estas foram monitorizadas pela recorrente análise ergonómica das actividades de trabalho em questão, alicerçada sobre observações sistemáticas da evolução das situações-problema identificadas na preparação e no decurso da formação e sistematizadas na matriz de análise concebida para o efeito.

3.1. Problemas identificados e propostas de transformação

Na 3ª edição do Projecto Matriosca foram identificados 110 problemas na área. Alguns destes foram, desde cedo, no próprio decurso das sessões de formação, resolvidos por acção directa de elementos do grupo. Como já referimos, à medida que os problemas iam sendo intervencionados e resolvidos, era sinalizado na matriz (Figura 2) o estado de evolução do problema. Deste modo, a própria evolução da matriz constitui um indicador das transformações alcançadas no decurso do Projecto.

Seria aqui inviável uma apresentação nominal da evolução de todos os problemas. Apresentaremos antes uma análise global dos problemas identificados, da sua distribuição categorial e da evolução do seu estado.

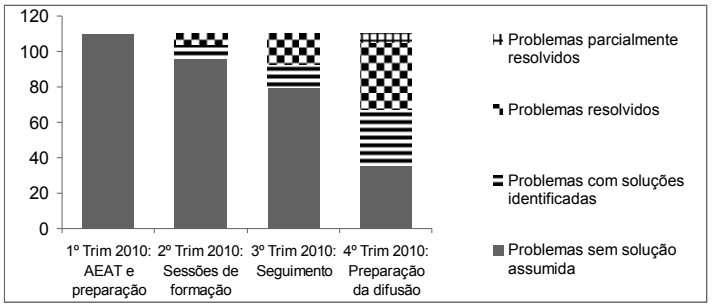


Figura 3 – Evolução global dos problemas identificados na Matriosca

Podemos desde logo verificar que, no final das sessões desta 3ª edição do Projecto Matriosca, tinham já sido resolvidos 19 problemas identificados na matriz. Para os restantes problemas não intervencionados à data definiu-se, na sequência dos 58 compromissos assumidos e das 41 propostas de transformação apresentadas, um plano de acções para os meses seguintes, designando-se um responsável pela intervenção a realizar, uma equipa de acompanhamento e uma data limite de conclusão da mesma.
Já em Dezembro de 2010, altura em que se ultimava a preparação das sessões de formação para os trabalhadores da Secção que não estiveram directamente envolvidos no grupo, estavam resolvidos 38 dos 110 problemas identificados; 5 haviam sido intervencionados mas sem resolver totalmente o problema; havia soluções identificadas para 31; e restavam 36 problemas sem qualquer intervenção ou solução possível assumida.

Figura 4 – Estado dos problemas identificados, por categoria, no 4º trimestre de 2010

A maioria das situações identificadas (76) dizia respeito a "condições materiais de trabalho" e foi também nesta categoria que mais problemas se resolveu (26). No que respeita a "questões organizacionais", identificou-se 12 problemas, tendo-se resolvido 9 deles. Dos restantes problemas identificados (22), que envolviam "comportamentos e atitudes" quotidianas dos trabalhadores, apenas 3 foram considerados resolvidos, tendo outros 5 solução à vista. No entanto, este aspecto não deve, em nosso entender e adiantando-nos já à discussão destes resultados, ser considerado negativo, muito pelo contrário. O facto de – tendo-se trabalhado directamente com apenas cerca de 15% do total dos trabalhadores da secção e sem que se tivesse ainda concretizado o plano formal de disseminação aos restantes – haver já pequenas mudanças visíveis na generalidade dos trabalhadores da secção deve ser considerado um aspecto, se não positivo, pelo menos auspicioso para as fases que se seguem.

4. DISCUSSÃO

Apesar do seu percurso intermitente, podemos hoje claramente afirmar que os resultados das várias edições do Projecto Matriosca - e particularmente os desta 3ª edição – materializam a evidência da possibilidade efectiva da adopção de metodologias, alternativas aos modelos tradicionais, privilegiando uma abordagem compreensiva e sistémica na gestão da prevenção e da formação em segurança. Com o suporte proporcionado pelo Projecto, pelos seus instrumentos e métodos, os diversos actores locais participam efectivamente na construção da segurança no trabalho, elaborando propostas de transformação, assumindo compromissos pessoais e organizacionais coerentes com o real e identificando e resolvendo colectivamente problemas das suas situações de trabalho. A formação parte do trabalho e da sua análise, e desenvolve-se literalmente sobre o próprio desenvolvimento destes. Ora, se a formação nunca chega a afastar-se das situações de trabalho que, em simultâneo, a solicitam e vão colhendo os seus proveitos, ela não pode senão ser avaliada através do impacto que vai tendo nessas situações de trabalho. A este nível, o sucesso do projecto é evidente, seja em termos do número de problemas identificados, da qualidade das soluções avançadas pelo grupo e validadas pela hierarquia, ou, principalmente, dos problemas efectivamente resolvidos.
Neste quadro, duas dimensões do Projecto parecem ter sido determinantes: a AEAT recorrentemente desenvolvida e/ou guiada pelos psicólogos do trabalho da equipa (aspecto que já noutras ocasiões realçámos); e a Matriz de Análise que, complementada com as Fichas de Problema, deu forma, sentido e visibilidade alargada aos resultados dessa análise. De facto, a visão sistemática, sistémica e dinâmica proporcionada pela Matriz permitiu agilizar a permeabilidade das interfaces entre os diferentes profissionais que estavam implicados nos problemas em questão (mesmo se antes não o soubessem). Transformou assim o trabalho real desenvolvido na

Secção num local de encontro, num lugar comum, permitindo um trabalho colectivo de desenvolvimento de uma maior congruência organizacional e de um trabalho com melhores condições, o que, na maioria dos casos, significa também um trabalho efectivamente mais seguro.
O desafio é assim o de continuar a desenvolver a metodologia e dar continuidade ao processo despoletado, permitindo a sua difusão a outros trabalhadores e outras áreas, mas acautelando sempre três condições essenciais: o amplo suporte institucional; o cuidado na AEAT (que requer tempo e competência específica); e a estabilidade da equipa de projecto, minorando a entropia resultante de constantes paragens e re-arranques e a consequentemente recorrente necessidade de (re)preparação dos elementos da equipa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lacomblez, M.; Bellemare, M.; Chatigny, C.; Delgoulet, C.; Re, A.; Trudel, L. & Vasconcelos, R. (2007). Ergonomic Analysis of Work Activity and Training: Basic Paradigm, Evolutions and Challenges. In R. Pikaar, E. Koningsveld & P. Settels (Eds.) *Meeting Diversity in Ergonomics*. (129-142). Oxford: Elsevier.

Lacomblez, M. & Vasconcelos, R. (2009). Análise ergonómica da actividade, formação e transformação do trabalho: opções para um desenvolvimento durável. *Laboreal, 5, (1)*, 53-60. http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU5471123592231593411.

Maggi, B. (2006). *Do agir organizacional. Um ponto de vista sobre o trabalho, o bem-estar, a aprendizagem*. São Paulo: Editora Edgard Blucher.

Re, A. (2008). Livelli decisionali e sapere operativo: le due culture della competenza e dell'errore. In G. Soro & D. Acquadro Maran (Eds.): *Competenze relazionali nelle organizzazioni*. (1-23). Milano: Cortina.

Vasconcelos, R. (2008). *O papel do psicólogo do trabalho e a tripolaridade dinâmica dos processos de transformação: contributo para a promoção da segurança e saúde no trabalho*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto.

Vasconcelos, R., Duarte, S. & Moreira, V. (2010). Matriosca Project: Work Analysis, hands-on training and participative action for accident prevention. In P. Arezes, J. Baptista, M. Barroso, P. Carneiro, P. Cordeiro, N. Costa, R. Melo, Miguel, A. & G. Perestrelo (Eds.). Occupational Safety and Hygiene – SHO 2010. (542-546). Guimarães: Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene.

Influência do Transporte de Cargas Acrescidas em Parâmetros Espácio-temporais do Apoio Plantar Durante o Caminhar de Mulheres Pós-Menopáusicas

Loads carrying influence on spatiotemporal parameters of the plantar support during walking of postmenopausal women

Silva, David[a]; Gabriel, Ronaldo[b]; Moreira, Maria[c]; Faria, Aurélio[d]; Abrantes, João[e]
[a] Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, davidutad@gmail.com
[b] Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, rgabriel@utad.pt
[c] Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde, CIDESD, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, hmoreira@utad.pt
[d] Departamento de Ciências do Desporto, CIDESD, Universidade da Beira Interior, afaria@ubi.pt
[e] MovLab, CICANT, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, abrantes@sapo.pt

RESUMO
O objectivo deste estudo, consistiu em analisar a influência do transporte manual e simétrico de cargas externas acrescidas, no comportamento de parâmetros espácio-temporais do apoio plantar durante o caminhar de um grupo de mulheres com amenorreia permanente (n=7, 57 ± 5 anos). Utilizando células fotoeléctricas e uma plataforma de pressão plantar *footscan*, foram obtidos e analisadas dados sobre parâmetros espáçio-temporais, provenientes do apoio plantar realizado durante o caminhar, com e sem o transporte manual e simétrico de carga externa com 5, 10 e 15% do peso corporal. Foi utilizada uma Anova Factorial para as variáveis cuja amostragem era normal e o teste não paramétrico Kruskal-Wallis para variáveis cuja amostragem não era normal. O intervalo de confiança foi definido em 95%. Em todos os parâmetros considerados, não foram detectadas quaisquer diferenças estatisticamente significativas entre as tarefas estudadas.Os resultados obtidos sugerem, que o transporte manual e simétrico de cargas externas até 15% do peso corporal não gera alterações significativas no comportamento espácio-temporal do apoio plantar em mulheres pós-menopáusicas.
Palavras-chave: *Caminhar; Mulheres Pós-Menopáusicas; Cargas Acrescidas.*

ABSTRACT
The general aim of the study was the analysis the influence of the manual carrying of loads on the behaviour of spatial-temporal parameters, during walking of a group of women with permanent menorrhea (n=7, 57 ± 5 years). Using photoelectric cells, and the platform of plantar pressure footscan, were obtained and analysed data on spatial-temporal parameters, deriving from the plantar support performed during walking, with and without the manual and symmetrical carrying of external load with 5, 10 and 15 % of the body weight. It was used an Anova Factorial B.W. to the variables which sampling was normal and to test the variables which sampling wasn't normal, we used the Kruskal-Wallis non-parametrical test. The statistically significant was kept at 0,05. In all the considerated parameters, weren't detected any statistically significant differences between the studied tasks. The results suggest that the manual and symmetrical carrying of external loads up to 15% of the body weight doesn't produce significant changes on the temporospatial behaviour and on the plantar pressure in postmenopausal women.
Keywords: *Gait; Post-menopausal women's*; *Loads*

1. INTRODUÇÃO

No último século, a percentagem de mulheres com idade superior a 50 anos triplicou, o que pronuncia um número muito superior de mulheres pós-menopáusicas. A idade em que a menopausa normalmente surge é entre os 40 e 56 anos de idade (Birkhäuser, Dennertein, Sherman & Santoro, 2002) significando que as mulheres irão passar um terço da sua vida privadas de estrogénio endógeno (National Institute of Health, 2002). Para melhorar a qualidade de vida da mulher nesta fase do climatério, a prática regular de actividade física revela-se muito importante (Wenger, et al, 2002), sendo a caminhada uma actividade excelente para quem pretende implementar mudanças no seu estilo de vida e estando acomunada a um reduzido risco de lesão (Gabriel, et al, 2008). A realização de um estilo de vida activo, pressupõe a realização de tarefas do dia-a-dia, onde o transporte de objectos é uma constante (Knapik, Harman & Reynolds, 1996), constituindo uma actividade comum no desempenho de várias actividades profissionais (Hsiang & Chang, 2002), e podendo o seu uso frequente ou prolongado induzir dores músculo-esqueléticas (Hong & Cheung, 2003). O estudo do caminhar por si só não responde ao conjunto de actividades que desenvolvemos no nosso quotidiano (Kinoshita & Bates, 1983) pelo que a implementação de cargas acrescidas poderá determinar alterações na forma como nos deslocamos (Tilbury-Davis & Hooper, 1999), induzindo modificações nos parâmetros espácio-temporais. Este estudo procurou analisar a influência do transporte manual de cargas externas acrescidas, no comportamento de parâmetros espácio-temporais durante o caminhar de mulheres pós-menopáusicas.

2. METODOLOGIA

2.1. Amostra

A amostra foi constituída por sete mulheres pós-menopáusicas caucasianas, com um tempo de menopausa compreendido entre 18 meses e 184 meses (89.1 e dp 75.24), sem menopausa prematura, com idades compreendidas entre 49 e 64 anos, (57,25 e dp 4.80). Os elementos da amostra apresentam uma massa entre 52,50 e 83,80 kg (70,70 e dp 10,53), e alturas entre 156 e149 cm (152,5 e dp 3,22), com valores de IMC (peso/altura^2), entre 17,5 e 28,1 (23,27 e dp 3,38), verificando-se que duas delas eram obesas apresentando

valores superiores ao de referência, 25,5 kg.m-2 (Sardinha e Teixeira, 2000). Todos os elementos da amostra eram sedentárias e não apresentavam patologias que alterassem o padrão motor do caminhar, tais como: a) dores agudas no pé; (b) deformação do pé; (c) cirurgias no membro inferior para a colocação de próteses, na bacia, joelho, tornozelo e pé; (d) discrepância no comprimento dos membros inferiores; (e) problemas na coordenação, incluindo visão, audição, ou desordens cognitivas e (f) neuropatia periférica. (Hills, et al,2001; Monteiro, et al, 2010).

2.2. Instrumentos

Para a obtenção dos dados relativos ao peso e á altura da amostra, foi utilizada uma balança e estadiómetro SECA. Para a recolha de dados foi utilizado um percurso horizontal com 7 metros de comprimento (Figura 1). Para a recolha de dados relativos à velocidade de deslocamento, foram colocadas a 2,9 metros do inicio do percurso células fotoeléctricas (*Brower Timing Systems SpeedTrap 2, 1998*), a 1 metro de altura do solo e com uma distância entre si de 2 metros de comprimento. Para a obtenção de dados sobre variáveis temporais e variáveis dinâmicas do apoio plantar, foi utilizada uma plataforma de pressão *Footscan* (*RsScan International, 1m × 0.4m, 8192 sensores, 253 Hz*), a qual foi colocada a uma distância de 3,4 metros do início do percurso.

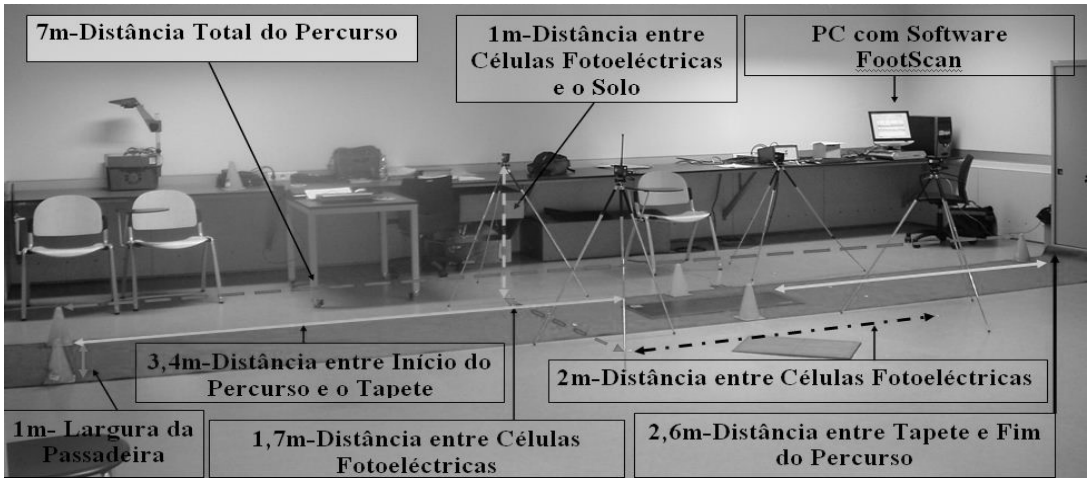


Figura 1 – Dispositivo experimental para a recolha de dados e respectiva colocação espacial dos diversos instrumentos utilizados.

2.3. Tarefas

Para o presente estudo foram realizadas quatro tarefas, utilizando o *mid-gait protocol* (Liddle, Rome, & Howe, 2000). As tarefas consistiam em caminhar a uma cadência natural num percurso de 7 metros; (Tarefa A: sem cargas externas; Tarefa B: com uma carga acrescida externa de 5% do peso corporal; Tarefa C: com uma carga externa acrescida de 10% do peso corporal; e Tarefa D: com uma carga externa acrescida de 15% do peso corporal). Os participantes realizaram cinco ensaios válidos (Knudson e Morrison, 1997), para cada uma das tarefas. Foram considerados ensaios válidos, sempre que ambos os apoios foram realizados na plataforma de pressão, a tarefa realizada na cadência natural do participante, sem a alteração visível do padrão motor caminhar, e o mesmo não realizava *targeting* (Wearing, Urry, e Smeathers, 2000).

2.4. Recolha de dados

Para cada ensaio válido foi obtida a velocidade médiade deslocamento da tarefa. Definiram-se nove áreas anatómicas do pé (HM, calcanhar medial; HL, calcanhar lateral; M1-M5, metatarsos 1 a 5; T2-T5, dedos dos pés de 2 a 5 e; T1, halux). Foram analisados os seguintes parâmetros temporais para cada zona anatómica do pé: (i) Duração do contacto; (ii) Contacto Inicial; e (iii) Fim do contacto. Foram também definidas variáveis temporais para a totalidade do apoio plantar como o tempo total de contacto, e a ocorrência de cinco eventos; (a) Contacto inicial (ocorre o primeiro contacto do apoio com a plataforma de pressão, *Initial foot contact*, IFC); (b) Contacto Inicial dos metatarsos (um dos metatarsos entra em contacto com plataforma de pressão, *Initial metatarsal contact*, IMC); (c) Antepé plano (todos os metatarsos se encontram em contacto com a plataforma de pressão, *Initial Forefoot flat contact*, IFFC); (d) Saída do calcanhar (o calcanhar deixa de estar em contacto com a plataforma de pressão, *Heel off*, HO); e (e) Último Contacto (quando o apoio deixa de estar em contacto com a plataforma de pressão, *Last foot contact*, LFC) (Willems, et al, 2005). Tendo por base os cinco eventos foram definidas quatro fases; (i) Fase de contacto inicial (*Initial contact phase*, ICP), a qual se inicia com o Contacto Inicial e termina com o Contacto inicial dos metatarsos; (ii) Fase de contacto do antepé (*Forefoot contact phase*, FFCP), cujo início tem lugar com o contacto inicial dos Metatarsos e termina com a realização do Antepé Plano; (iii) Fase de contacto total do pé (*Foot flat phase*, FFP), que ocorre aquando da realização do antepé plano e vai até à saída do calcanhar; e (iv) Fase de impulsão do antepé (*Forefoot push off phase*, FFPOP), que tem lugar após a saída do calcanhar e o último contacto realizado pelo apoio (Willems et al., 2005).

2.5.Procedimentos numéricos

Após a recolha de dados, iniciou-se o seu tratamento através do programa *Microsoft Office Excel*, foram obtidos os valores médios de cada uma das variáveis, em cada uma das tarefas para cada elemento da amostra. Através do *software SPSS* para *Windows* (versão 11.0), procedeu-se à obtenção de valores médios, desvio padrão das

variáveis temporais por tarefa. Testou-se a normalidade da distribuição de dados através do teste *Kolmogorof - Smirnof*. Para testar as variáveis cuja amostragem era normal utilizámos uma Anova Factorial B.W. e para testar as variáveis cuja amostragem não era normal utilizámos o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis*. O intervalo de confiança foi definido em 95%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão apresentados os resultados relativos à velocidade média de deslocamento do presente estudo, verificando-se que vários autores (Knapik, Harman, e Reynolds, 1996; Hong e Brueggemann, 2000; Hsiang e Chang, 2002), afirmaram que com a implementação de cargas acrescidas, existe um aumento da velocidade de deslocamento, tal facto não foi confirmado no nosso estudo, cujos resultados obtidos, indicam que com a implementação de cargas acrescidas até 15% do peso corporal não existe um aumento estatisticamente significativo da velocidade do deslocamento. O aumento reportado pelos estudos citados, poderá ser o resultado de um ajustamento que o indivíduo realiza para que a sua velocidade seja a ideal, quer a nível postural, quer a nível energético (Knapik, Harman, e Reynolds, 1996; Fabola, Brisswalter, e Delpech, 1999).

Tabela 1 – Velocidade de deslocamento

	Tarefa A		Tarefa B		Tarefa C		Tarefa D		Anova	
	Média	± DP	Média	± DP	Média	± DP	Média	± DP	F*/Chi-Square	Sig.*/ Asymp. Sig.
Velocidade de Deslocamento (m\s)	0,95	0,12	0,96	0,13	0,98	0,13	1,01	0,13	,294*	,829*

Os resultados obtidos no nosso estudo relativamente ao contacto inicial das zonas anatómicas (Tabela 2), mais concretamente os obtidos na tarefa A, são inferiores aos obtidos por Willems, et al, (2005) e Willems, et al, (2006). É ainda de salientar que o contacto do M4 ocorreu antes do M5, estando esta situação associada ao surgimento de dor na perna durante o exercício físico (Willems, et al, 2006). Alguns autores afirmam que com a implementação de cargas acrescidas, observa-se um aumento do tempo de contacto das várias zonas anatómicas do pé durante o apoio, para que assim o pé possa receber a carga imposta, auxiliando o calcanhar na sua função de amortecimento do impacto (Morag e Cavanagh, 1999; Hallemans, Clercq, Dongen, e Aerts, 2006). No nosso estudo, verificamos que com a implementação de cargas acrescidas não foram obtidas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis do contacto do apoio para as várias tarefas. O padrão de contacto inicial das zonas anatómicas no nosso estudo, não sofreu alteração com a implementação de cargas acrescidas, tendo o mesmo sido: HL; HM; M4; M3; M5; M2; M1; T1 e; T2-5.

Tabela 2 – Contacto inicial e fim do contacto das zonas anatómicas

	Tarefa A		Tarefa B		Tarefa C		Tarefa D		Anova	
Contacto Inicial (%)	Média	± DP	Média	± DP	Média	± DP	Média	± DP	F*/Chi-Square	Sig.*/ Asymp. Sig.
T1	35,6	14,2	33,2	11,2	32,2	13,2	33,7	10,6	0,192*	0,901*
T2-5	40,3	17,2	34,9	12,3	37,0	14,0	37,6	17,8	0,283*	0,838*
M1	15,6	6,0	14,8	5,2	14,9	5,9	13,6	3,5	0,802	0,849
M2	11,9	1,9	10,8	1,8	12,1	5,2	11,3	2,9	2,404	0,493
M3	9,2	1,8	8,4	1,7	9,1	2,9	9,2	2,7	1,802	0,615
M4	8,2	1,9	7,8	1,9	8,1	2,8	8,2	2,4	0,083*	0,969*
M5	9,5	2,6	9,7	2,8	9,6	3,9	9,8	3,3	0,017*	0,997*
HM	0,11	0,31	0,02	0,02	0,04	0,06	0,04	0,08	0,118	0,990
HL	0,08	0,20	0,01	0,01	0,05	0,12	0,03	0,09	0,381	0,944
Fim do Contacto (%)										
T1	98,0	2,1	96,6	7,3	97,4	3,7	98,4	0,8	0,196	0,978
T2-5	97,7	1,1	97,5	1,4	97,6	1,6	97,5	1,5	0,270	0,966
M1	93,1	1,6	93,6	0,9	93,9	1,2	93,6	1,2	1,103*	0,356*
M2	93,8	1,3	94,1	1,3	93,9	2,0	94,0	1,5	0,096*	0,962*
M3	93,1	2,3	93,3	2,6	92,9	3,5	92,9	3,1	0,120	0,989
M4	91,3	3,2	91,5	3,6	91,2	4,3	91,5	3,7	0,136	0,987
M5	86,2	4,1	86,2	5,5	87,0	4,6	87,0	4,4	0,517	0,915
HM	56,7	6,5	58,4	8,1	57,7	7,1	57,2	7,6	0,139*	0,936*
HL	57,5	5,3	59,6	7,6	58,6	5,9	57,4	7,6	0,352*	0,788*

Relativamente ao fim do contacto das zonas anatómicas, alguns autores afirmam que com a implementação de cargas acrescidas, estes ocorrem mais tarde, o que pode ser explicado pela forma como o padrão motor do caminhar se adapta quer a um aumento da superfície de contacto do pé com o solo induzindo um maior equilíbrio, o qual é necessário devido ao aumento da massa, (Fabola, Brisswalter, e Delpech, 1999), quer pela função que cabe ao apoio, o qual ainda tem de produzir deslocamento (Hallemans, et al, 2006). No presente estudo, com a implementação de cargas acrescidas, verificamos a não existência de diferenças estatisticamente significativas entre as várias tarefas. Verificando que os valores obtidos no nosso estudo na tarefa A, são mais elevados que os encontrados no estudo realizado por Willems, et al, (2005). As zonas anatómicas onde

podemos verificar um maior distanciamento, são no: M1; M3; M4; M5; HM e; HL. Num estudo realizado por Willems, et al, (2006), o retardamento do último contacto por parte do 2º e 3ºmetatarsos, foram uma das características dos elementos da amostra que apresentavam uma maior incidência de lesões na realização de actividade física. A duração do contacto do apoio, assim como das zonas anatómicas que o constituem, são uma variável a ter em conta no estudo do padrão do caminhar. Um estudo realizado por Scott, Menz, e Newcombe (2007), comparou o tempo de contacto do calcanhar e dos1º, 2º, 3º e 5ºmetatarsos, tendo verificado que os mais idosos apresentavam um maior tempo de contacto, o qual poderia ser explicado, quer por um maior índice de massa corporal, quer por uma diminuição dos índices de força por parte dos mais idosos. A diminuição dos índices de força estão por vezes associados à fadiga, logo seria de esperar que com o surgimento de fadiga no indivíduo, a duração do apoio das várias zonas anatómicas aumentasse, no entanto tal facto não foi confirmado por um estudo realizado por Bisiaux e Moretto (2008), cuja duração do apoio diminui com a indução de fadiga. No presente estudo, os valores evidenciados pela duração do contacto das nove zonas anatómicas com o solo (Tabela 3), indicam que os valores obtidos na tarefa A, são superiores em todas as zonas, excepto no T1, comparativamente às obtidas por Willems, et al (2005), e ainda que a implementação de cargas acrescidas até 15% peso corporal não produz diferenças estatisticamente significativas na duração do apoio das zonas anatómicas estudadas.

A análise de padrões do comportamento do apoio plantar, são um instrumento importante para a definição de um padrão de deslocamento normal ou para a previsão de padrões de apoio plantar indutores de lesões (Cock,et al, 2005; Cock, et al, 2006). Os valores relativos aos eventos e fases obtidos no nosso estudo, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as várias tarefas estudadas (Tabela 3). Vários estudos, (Knapik, Harman, e Reynolds, 1996; Tilbury-Davis e Hooper, 1999; Hsiang e Chang, 2002), indicam que a implementação de cargas acrescidas, induzem uma diminuição na fase de suspensão do caminhar e no comprimento da passada, levando de igual forma a um aumento do período de suporte bilateral, fase intermédia de suporte e da frequência da passada. Verifica-se que a implementação de cargas acrescidas assim como outros factores, conduzem a uma adaptação padrão motor do caminhar (Hong e Brueggemann, 2000), tal facto não se verificou no nosso estudo onde os valores não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 3 – Duração do contacto das zonas anatómicas e eventos e fases do apoio

	Tarefa A		**Tarefa B**		**Tarefa C**		**Tarefa D**		**Anova**	
Duração do Contacto (%)	Média	± DP	Média	± DP	Média	± DP	Média	± DP	F*/Chi-Square	Sig.*/ Asymp. Sig.
T1	62,4	14,0	63,4	13,3	65,3	14,0	64,7	10,8	0,131*	0,941*
T2-5	57,5	17,3	62,5	12,8	60,6	15,0	60,0	18,3	0,242*	0,867*
M1	77,4	6,8	78,8	5,8	79,0	6,6	80,0	4,4	1,559	0,669
M2	81,9	2,7	83,3	2,8	81,9	5,9	82,7	3,8	1,803	0,614
M3	83,9	3,3	84,9	3,4	83,7	4,6	83,7	4,4	0,282*	0,838*
M4	83,0	4,0	83,7	4,1	83,0	5,2	83,3	4,5	0,069*	0,976*
M5	76,7	4,5	76,6	6,2	77,4	5,7	77,2	5,3	0,115	0,990
HM	56,6	6,5	58,4	8,1	57,7	7,1	57,1	7,6	0,152*	0,928*
HL	57,4	5,3	59,6	7,6	58,6	5,9	57,4	7,6	0,367*	0,777*
Eventos e Fases										
IFC (%)	0,08	0,21	0,01	0,03	0,02	0,06	0,02	0,09	1,14	0,768
IMC (%)	8,2	1,6	7,8	1,7	8,2	2,6	8,4	2,5	0,18	0,981
IFFC (%)	16,5	8,6	14,5	3,7	14,7	5,8	14,1	3,5	0,34	0,953
HO (%)	58,8	6,0	60,8	7,8	59,5	8,1	60,1	6,5	1,00	0,801
LFC (seg.)	0,752	0,93	0,738	0,10	0,706	0,77	0,712	0,76	2,37	0,500
ICP (%)	8,1	1,7	7,8	1,7	8,1	2,6	8,4	2,5	0,18	0,981
FFCP (%)	8,6	7,7	7,0	3,7	6,5	4,2	5,7	2,6	1,50	0,683
FFP (%)	42,2	7,8	46,3	7,3	45,7	6,5	45,7	7,0	0,95*	0,421*
FFPOP (%)	41,1	6,0	39,2	7,8	39,8	6,1	40,3	7,0	0,93	0,817

Os valores obtidos no caminhar sem cargas acrescidas no presente estudo relativamente ao apoio das várias zonas anatómicas, e a ocorrência dos eventos e duração das fases, poderão ser explicados por factores quer estruturais, quer funcionais do pé (Morag e Cavanagh, 1999). Num estudo realizado por Eils, et al (2002), cujo objectivo era o de analisar o caminhar de pessoas normais e pessoas com uma diminuição induzida de sensação plantar, os autores verificaram que o comportamento do apoio plantar em indivíduos com uma diminuição induzida de sensação plantar era diferente, verificando-se que a FFCP ocorria mais cedo. A análise do estudo supracitado pode-nos levar a questionar se o grau de sensibilidade da zona plantar na nossa amostra influenciou os resultados por nós obtidos, ou mesmo até, o factor idade (Kinoshita e Bates, 1983), das amostras comparadas.

4. CONCLUSÕES

Após a análise de todos os parâmetros considerados, não foram detectadas quaisquer diferenças estatisticamente significativas entre as tarefas estudadas. Os resultados analisados sugerem que provavelmente nas mulheres pós-menopáusicas o transporte manual e simétrico de cargas externas até 15% do peso corporal não provoca alterações significativas no comportamento espácio-temporal e da pressão do apoio plantar.

Contudo, a confirmação desta sugestão necessita da utilização de uma amostra mais vasta. Para um melhor conhecimento das implicações que o transporte de cargas acrescidas produz na forma como deslocamos, julgamos ser importante utilizar metodologias que levem a uma implementação de cargas acrescidas superiores a 15 % da massa corporal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Birkhäuser, H., Dennertein, L., Sherman, S., & Santoro, N. (2002). The menopause and aging. In N. Wenger, & e. al (Ed.), *International Position Paper on Women's Healt Hand Menopause: A comprehensive approach. 02-3284*, pp. 23-42. Nih Publication.

Bisiaux, M., & Moretto, P. (2008). The effects of fatigue on plantar pressure distribution in walking. *Gait & Posture, 28*, 693-698.

Cock, A. D., Clercq, D. D., Willems, T., & Witvrouw, E. (2005). Temporal characteristics of foot roll-over during barefoot jogging: reference data for young adults. *Gait & Posture, 21*, 432-439.

Cock, A. D., Willems, T., Witvrouw, E., Vanrenterghem, J., & Clercq, D. D. (2006). A funcional foot type classification with cluster analysys based on plantar pressure distribution during jogging. *Gait & Posture, 3*, 339-347.

Eils, E., Nolte, S., Tewes, M., Thorwesten, L., Volker, K., & Rosenbaum, D. (2002). Modified pressure distribution patterns in walking following reduction of plantar sensation. *Journal of Biomechanics, 35*, 1307-1313.

Fabola, J. M., Brisswalter, J., & Delpech, N. (1999). Effect du port d'une charge sur le tronc sur la determination d'une vitesse de marche optimale. *Science & Sports, 14*, 201-204.

Gabriel, R., Abrantes, J., Granata, K., Bulas-Cruz, J., Melo-Pinto, P., & Filipe, V. (2008). Dynamic joint stiffness of the ankle during walking:Gender-related differences. *Physical Therapy in Sport, 9*, 16-24.

Hallemans, A., Clercq, D. D., Dongen, S. V., & Aerts, P. (2006). Changes in foot-funcion parameters during the first 5 months after the onset of independent walking: a longitudinal follow-up study. *Gait & Posture, 23* (2), 142-148.

Hills, A., Hennig, E., McDonald, M., & Bar-Or. (2001). Plantar pressure diferrences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. *International Journal of Obesity, 25*, 1674-1679.

Hong, Y., & Brueggemann, G.-P. (2000). Changes in gait patterns in 10-year-old boys with increasing loads wen walking on a treadmill. *Gait and Posture, 11*, 254-259.

Hong, Y., & Cheung, C. (2003). Gait and posture responses to backpack load during level walking in children. *Gait e Posture, 17* (1), 28-33.

Hsiang, S. M., & Chang, C. (2002). The effect of gait and load carrying on the reliability of ground reaction forces. *Safety Science, 40*, 639-657.

Kinoshita, H., & Bates, B. T. (1983). Effects of Two Different Load Carrying Systems on Ground Reactions Forces During Walking. In H. M. Kobayasni (Ed.), *Biomechanics VIII -A* (pp. 574-581). Champaign: Human Kinetics.

Knapik, J., Harman, E., & Reynolds, K. (1996). Load carriage using packs: A review of physiological, biomechanical and medical aspects. *Applied Ergonomics, 3*, 207-216.

Knudson, D. V., & Morrison, C. S. (1997). *Qualitative Analysis of Human Movement.* Champaign: Human Kinetics.

Liddle, D., Rome, K., & Howe, T. (2000). Vertical ground reaction forces in patients with unilateral plantar heel pain — a pilot study. *Gait and Posture, 11*, 62–66

Monteiro, M., Gabriel, R., Aranha, J., Neves e Catro, M., Sousa, M., & Moreira, M. (2010). Influence of obesity and sarcopenic obesity on plantar pressure of postmenopausal women. *Clinical Biomechanics, 25*, 461-467.

Morag, E., & Cavanagh, P. R. (1999). Structural and funcional predictors of regional peak pressures under the foot during walking. *Journal of Biomechanics, 32*, 359-370.

National Institute of Health, N. H. (2002). Executive Summary. In N. e. Wenger, *International Position Paper On Women's Healt Hand Menopause: a Comprehensive Approach* (pp. 1-22). Nih Publication NO. 02-3284

Sardinha, L., & Teixeira, P. (2000). Obesity screening in older women with the body mass index: a receiver operating characteristic (ROC) analysis. *Science & Sports, 15*, 212-219.

Scott, G., Menz, H. B., & Newcombe, L. (2007). Age-related differences in foot structure and function. *Gait & Posture, 26*, 142-149.

Tilbury-Davis, D. C., & Hooper, R. H. (1999). The kinetic and kinematic effects of increasing load carriage upon the lower limb. *Human Movement Science, 18*, 693-700.

Wearing, S. C., Urry, S. R., & Smeathers, J. E. (2000). The effect of visual targeting on ground reaction force and temporospatial parameters of gait. *Clinical Biomechanics, 15*, 583-591.

Wenger, N. K., Paoletti, R. M., Lenfant, C. J., Pinn, V. W., Barrett-Connor, E., Birkhäuser, M. H., et al. (2002). Executive Summary. In L. A.-O. National Heart, *International Position Paper On Women's Healt Hand Menopause: A Comprehensive Approach* (pp. 1-22). Nih Publication NO. 02-3284.

Willems, T. M., Clercq, D. D., Delbaere, K., Vanderstraeten, G., Cock, A. D., & Witvrouw, E. (2006). A prospective study of gait related risk factors for exercice-related lower leg pain. *Gait & Posture, 1*, 91-98.

Willems, T., Witvrouw, E., Delbaere, K., Cock, A. D., & Clercq, D. D. (2005). Relationship between gait biomechanics and inversion sprains: a prospective study of risk factors. *Gait and Posture, 21*, 379-387.

Estudo termofísico em unidades de terapia intensiva de hospitais de João Pessoa, Paraíba, Brasil

Thermophysical study in intensive care units of hospitals in João Pessoa, Paraíba, Brasil

Silva,Luiz Bueno da[a]; Vasconcelos, Priscila Elida de Medeiros[b]; Santos, Roberta de Lourdes Silva dos[c]; Alcantara, Paulo Guilherme de França[d]; Marinho, Tatianne Barros[e]
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP - 58051-900, [a]silvalb@superig.com.br; [b]priscilaelida@gmail.com;[c]robertalss@globo.com; [d]paulogfa@hotmail.com; [e]tatiannebarrosmar@hotmail.com

RESUMO
Este trabalho tem como objetivo avaliar as condições de conforto ambiental às quais estão submetidos os profissionais da saúde em unidade de terapia intensiva da cidade de João Pessoa – PB. Para tanto, foram estudadas 5 UTIs de hospitais da rede pública, nas quais foram avaliados o calor,o ruído e a iluminação. As medições foram realizadas em um período de três dias consecutivos nos três turnos de trabalho para cada UTI. Para a análise do conforto térmico utilizou-se um medidor de estresse térmico que permitiu aferir as temperaturas de globo, bulbo seco e de bulbo úmido. Os índices de PMV e PPD foram calculados conforme a norma ISO 7730/94. Os níveis de pressão sonora foram obtidos com auxílio de um decibelímetro, e a análise de acústica baseou-se na norma NBR 10152/87. A iluminância foi obtida através de um luxímetro, e a análise posterior baseou-se na norma NBR 5413/92. Constatou-se que em algumas UTIs os profissionais estão submetidos a índices inadequados de calor. Os índices de ruído e iluminação também encontram-se fora do intervalo estabelecido pelas normas adotadas em todas as unidades estudadas. Grande parte dos funcionários afirmou sentir sintomas relacionados à permanência no local, decorrentes das condições ambientais as quais estão submetidos. Entretanto, afirmam que não tem sua capacidade de trabalho prejudicada pelos mesmos.
Palavras-chave: conforto ambiental, profissionais de saúde, hospitais

ABSTRACT
This study aims to evaluate environmental comfort conditions which are submitted to professionals health in the intensive care unit of the city of João Pessoa - PB. Thus, it was studied five ICUs of public hospitals, which were evaluated in the heat, noise and lighting. Measurements were made over a period of three consecutive days in three shifts for each ICU. For the analysis of thermal comfort it was used a meter heat stress that allowed measuring the globe temperature, dry bulb and wet bulb. The PMV and PPD indexes were calculated according to ISO 7730/94 standard. The sound pressure levels were obtained using a decibel meter, and acoustic analysis was based on NBR 10152/87. The illuminance was obtained through a light meter, and further analysis was based on NBR 5413/92. It was found that in some ICU professionals are subjected to inadequate levels of heat. The noise and lighting levels can also be found outside the range established by the regulations adopted in all units studied. Much of the employees affirmed to feel symptoms related to remain in place as a result of environmental conditions which they are submitted. However, they affirm that they do not have his ability to work damage by them.
Keywords*:* environmental comfort, health professionals, hospitals

1. INTRODUÇÃO

As atividades realizadas, assim como o ambiente físico e social surtem efeitos diversos sobre a capacidade física, mental e emocional dos profissionais. Os hospitais em geral oferecerem condições precárias, que aliadas a fatores organizacionais como: estresse, sobrecarga de horários, plantões, trabalho noturno, segundo emprego, baixos salários, convívio contínuo com dor e morte, dentre outros, geram uma série de problemas acumulados aos quais os profissionais em que neles trabalham estão constantemente submetidos (Costa, 2005).

Segundo Miranda (2008), a preocupação com a questão da saúde dos trabalhadores hospitalares no Brasil iniciou-se na década de 70, quando pesquisadores da Universidade de São Paulo enfocaram a saúde ocupacional em trabalhadores hospitalares. Considerando o desconforto térmico, assim como iluminação inadequada e níveis elevados de ruído, fatores de risco de acidentes.

Segundo Balaras (2007), hospitais e estabelecimentos de saúde, encontram-se entre as mais complexas instalações, devido à grande variedade de utilizações de seus espaços internos e funções. Para o autor a qualidade do ambiente interno, incluindo o conforto térmico, acústico e visual, e a qualidade do ar, são fatores que interferem diretamente nas condições de trabalho, bem-estar, segurança e saúde dos profissionais que neles trabalham.

O conforto ambiental compreende o estudo das condições térmicas, acústicas, luminosas e energéticas e os fenômenos físicos a elas associados como um dos condicionantes da forma e da organização do espaço, ou seja, está ligado à questão de proporcionar ao usuário de uma edificação as condições básicas necessárias de habitabilidade, utilizando-se racionalmente os recursos disponíveis (Frota e Schiffer, 1995).

Para Verdussen (1978) *apud* Santos (2000), o calor é um parâmetro de grande importância quando se busca criar condições ambientais de trabalho adequadas. Condições de desconforto térmico implicam em redução da capacidade muscular e do rendimento, alteração da atividade mental, causando perturbação de coordenação sensório-motora.

Condições de iluminação ruins podem causar fadiga, distorção da visão, redução da produtividade, cansaço, alteração no ciclo circadiano e estresse ao sistema visual, nervo ótico. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA (2005), para o caso do ambiente hospitalar a questão da iluminação deve ser enfocada principalmente nas salas cirúrgicas e no campo operatório, tendo em vista que a má iluminação nestes casos pode acarretar em graves prejuízos ao profissional e ao paciente.

A exposição a altos níveis de ruído pode trazer sérias perturbações funcionais ao organismo, podendo afetar o sistema nervoso, os aparelhos digestivo e circulatório, trazendo desconforto e fadiga aos profissionais, influenciando diretamente na produtividade dos mesmos. (ANVISA, 2005)
Diante da importância das atividades realizadas pelos profissionais da saúde, e de como os fatores ambientais podem interferir não só na capacidade individual dos mesmos, mas também acarretar em conseqüências diretas aos pacientes por eles tratados, este estudo tem como objetivo avaliar as condições termofísicas às quais estão submetidos os profissionais da saúde, especificamente das unidades de terapia intensiva, da cidade de João Pessoa, e as possíveis conseqüências sobre a saúde dos mesmos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo abrangeu UTIs de 5 hospitais da rede pública de João Pessoa. Dentre elas duas eram neonatal, uma pediátrica e duas adulto. Nelas foram entrevistados 60 funcionários, técnicos de enfermagem e enfermeiros.
Para a realização da análise do ambiente foi necessária a realização de medições de temperatura de bulbo seco (tbs), temperatura de bulbo úmido (tbu), temperatura de globo (tg), nível de pressão sonora (LPA) e iluminância média (IM) de todas as unidades estudadas. As medições foram realizadas em um período de três dias seguidos, em que foram feitas visitas e medições nos três turnos de trabalho (9h, 10h, 11h, 14h, 15h, 16h, 18h, 19h, 20h), para cada hospital.
As altitudes dos bairros foram obtidas através de marcos geodésicos fornecidos pela secretaria do planejamento da cidade de João Pessoa. A resistência térmica das vestes adotada foi de 0,49 clo, correspondente ao uso de calcinha, sutiã, calça normal, camisa de manga curta, meia e sapato tipo tênis, de acordo com a Norma ISO 9920/95. Enquanto o metabolismo dos usuários estabelecido foi de 70 W/m², correspondente ao trabalho de escriturário e 116 W/m², correspondente à maiores esforços físicos, observados nas UTIs adulto.
Para a análise de conforto térmico foi utilizado um medidor de stress térmico portátil TGD 200 (que fornece as temperaturas de bulbo úmido, bulbo seco e de globo com ± 0,1 °C de precisão); o software Analysis CST, forneceu os dados referentes ao PMV e PPD médio de cada UTI, conforme ISO 7730/94.
Quanto aos níveis de iluminação, a ANVISA (2005) sugere a adoção da norma NBR 5413/92, que estabelece os valores de iluminâncias médias mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores em geral. A Norma NBR 5382/85 especifica o procedimento para a verificação da iluminância de interiores de áreas retangulares, a partir do padrão de iluminação encontrado em cada ambiente, para tanto utilizou-se um luxímetro modelo Lux Meter Digital (com precisão de 0,1 lux e faixa nominal de 0-9999 lux).
Com relação ao conforto acústico, a Norma NBR 10152/87 da ABNT fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos, estabelecendo as faixas aceitáveis para o nível de pressão sonora (L_{PA}) em decibéis [dB], de acordo com a tipologia do mesmo; para mensurar estes níveis utilizou-se um medidor de ruído modelo DEC – 470 (com precisão de +/- 1,5 dB).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os hospitais foram classificados de A a E, de acordo com a ordem em que foram realizadas as medições. As UTIs neonatais se encontram nos hospitais C e D, enquanto a pediátrica e as adulto se encontram nos hospitais E, A e B, respectivamente.

3.1. Conforto térmico

De posse dos valores de temperatura, taxa metabólica, resistência térmica das vestimentas e altitude dos bairros, foi possível calcular o Voto médio Previsto – PMV (tabela 1), que implicaram em um Percentual de Pessoas Insatisfeitas – PPD de acordo com a norma ISO-7730/94.

Tabela 1 - Voto médio previsto para as UTIs A, B,C, D e E

	PMV						
	70 W/m²					116 W/m²	
	A	B	C	D	E	A	B
10:00	-0,74	-0,74	-0,34	-0,05	0,21	0,23	0,17
11:00	-0,74	-0,83	-0,36	0,01	0,3	0,21	0,16
12:00	-0,74	-0,71	-0,51	0,13	0,33	0,22	0,26
14:00	-0,66	-0,65	0,00	0,25	0,27	0,28	0,29
15:00	-0,74	-0,72	0,02	-0,04	-0,03	0,26	0,24
16:00	-0,61	-0,77	-0,07	0,15	-0,01	0,31	0,19
18:00	-0,74	-0,81	-0,07	-0,07	-0,11	0,25	0,18
19:00	-0,74	-0,92	-0,07	-0,09	-0,06	0,21	0,10
20:00	-0,72	-0,89	-0,07	-0,18	-0,03	0,23	0,12
	PPD (%)						
10:00	16,40	16,40	7,43	5,05	5,93	6,09	5,59
11:00	16,40	19,44	7,76	5,00	6,91	5,95	5,54
12:00	16,40	15,70	10,34	5,36	7,27	6,01	6,21
14:00	14,16	13,76	5,00	6,34	6,47	6,60	6,74
15:00	16,40	15,90	5,01	5,03	5,02	6,41	6,15
16:00	12,82	15,59	5,11	5,44	5,00	7,03	5,75
18:00	16,40	18,67	5,11	5,11	5,26	6,29	5,65
19:00	16,40	22,71	5,11	5,15	5,08	5,93	5,21
20:00	15,96	21,65	5,11	5,70	5,02	6,12	5,30

Observa-se que os valores de PMV obtidos em todas as Unidades de Terapia intensiva variaram de -0,92 à 0,33, o que representa uma sensação térmica de *levemente frio* à *confortável*, considerando atividades mais leves (70 W/m²), implicando em valores de PPD que variaram de 5,00 à 22,71%, o que mostra que em determinados horários as UTIs se encontravam fora do intervalo especificado pela Norma ISO 7730/94, - 0,5≤ PMV ≤+0,5 e PPD= 10%.
As figuras 1 e 2 permitem observar que para M=70 W/m², apenas as unidades A e B, encontram-se fora do intervalo proposto pela norma ISO 7730/94, assim como a unidade C no horário de 12h. Estas apresentam valores que caracterizam o ambiente como *levemente* frio.

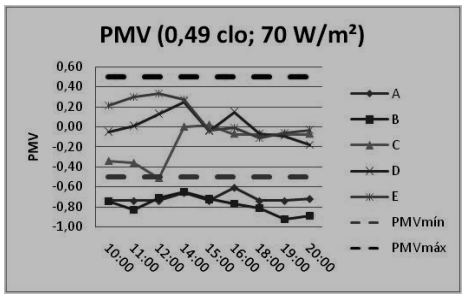


Figura 1 - Relação entre o PMV observado para M= 70 W/m², e o intervalo permitido pela Norma ISO 7730/94

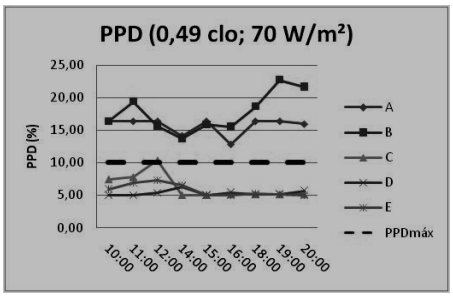


Figura 2 - Relação entre a Sensação Térmica limite adotada pela Norma ISO 7730/94, e a observada nas UTIs A, B, C, D, E, considerando M= 70W/m².

Considerando a realização de atividades com taxa metabólica de 116 W/m², encontradas nas unidades A e B, os valores de PMV variaram de 0,10 à 0,31, ou seja, permanecendo dentro do intervalo de conforto especificado. Com isso, entende-se que os indivíduos, quando realizando atividades de maior esforço físico, estão sujeitos à uma situação *confortável*.
Tendo em vista que os profissionais não realizam atividades com taxas metabólicas constantes durante toda a jornada de trabalho, entende-se que para as unidades A, B e C, estes estão submetidos á períodos de desconforto térmico.
Pensando em amenizar as implicações do frio sobre os profissionais durante os períodos de desconforto, sugere-se o uso de agasalhos apropriados do tipo avental, como adicional ao trajes já utilizados que proporcionariam o aumento da resistência térmica das vestes para 0,79clo e, conforme demonstram as figuras 3 e 4, permitiria que o ambiente se enquadrasse na zona de conforto térmico, prevista pela Norma ISO 7730/94.

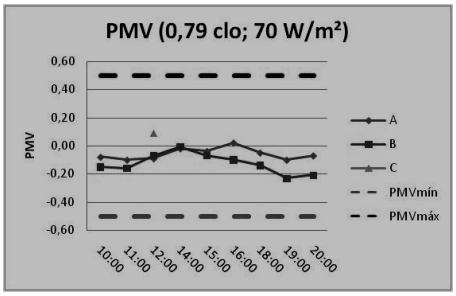


Figura 3 - Relação entre o intervalo permitido pela Norma ISO 7730/94 e o PMV estimado após a adoção do uso de agasalhos

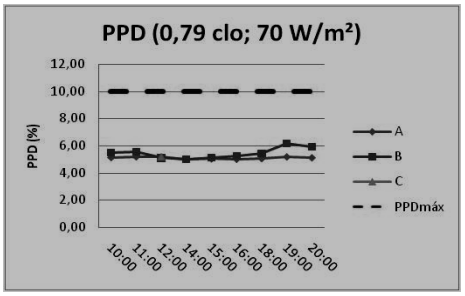


Figura 4 - Relação entre a sensação térmica limite adotada pela Norma ISO 7730/94, e a observada nas UTIs A e B, considerando M=116W/m².

3.2. Conforto lumínico

Devido algumas das UTIs não apresentarem uma disposição uniforme de luminárias, e por estas se tratarem de um ambientes em que nem todos os espaços podem ser acessados, optou-se analisá-las por postos de trabalhos: P1 – leito; P2 – Posto de enfermagem. Apenas as UTIs C e D, permitiram a análise geral do ambiente. Tendo em vista que não foram realizadas medições durante procedimentos de urgência, que exigiriam iluminação mínima de 750 lux, considerou-se a iluminação mínima exigida de 500 lux, segundo a norma NBR 5413/92.
Observa-se, a partir da figura 5, que a maioria das UTIs apresentaram níveis de iluminância constante durante todo o horário de trabalho. Entretanto, isto não ocorreu na unidade B, que apresentou aumento de iluminação de 11 às 12h, e seguida queda de 12 às 14h. Isso pode ser explicado devido ao fato da existência de grandes janelas, propiciando iluminação natural direta no posto estudado, em determinados momentos da medição. Na unidade C também se observou a existência de janelas, porém estas não permitiam a entrada direta de luz solar. As demais UTIs não possuíam janelas.
Os níveis de iluminância observados no posto de trabalho P1 variaram de 68 a 460 lux, sendo considerados insuficientes para a realização das atividades mais delicadas, quando considerada a norma NBR 5413/92. De acordo com a figura 7, novamente observa-se níveis de iluminância constante em todas as UTIs, exceto para a unidade B, que, novamente, apresentou pequenas variações nos níveis às 11 e 12h e seguida queda de 12 às 14h.

Os níveis de iluminância variaram de 68 a 256 lux no posto de trabalho P2, o que caracteriza iluminação insuficiente para a realização das atividades desenvolvidas pelos profissionais como prescrição e manipulação de medicamentos e anotações de procedimentos e atividades, como estipula a norma NBR 5413/92. O preenchimento incorreto do escriturário em geral, pode passar informações incorretas para os funcionários dos plantões seguintes, induzindo-o a realizar procedimentos incorretos, podendo prejudicar a vida do paciente.

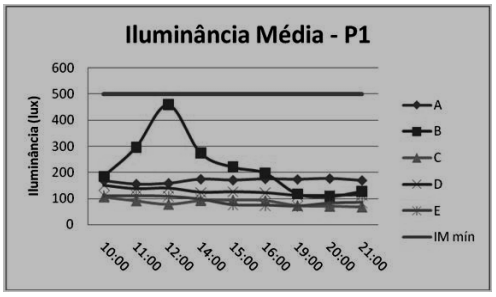


Figura 5 - Comparação entre os níveis de iluminância média observados e o estabelecido pela NBR 5413/92 no posto de trabalho P1

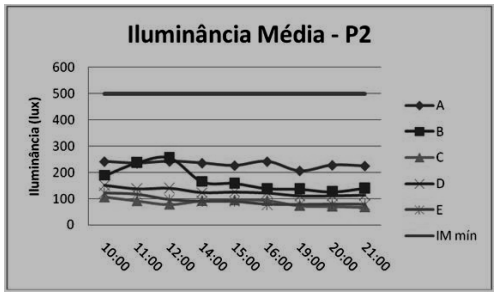


Figura 6 - Comparação entre os níveis de iluminância média observados e o estabelecido pela NBR 5413/92 no posto de trabalho P2.

3.3. Conforto Acústico

Para a avaliação de conforto acústico todas as UTIs foram divididas em dois postos de trabalhos: P1 – Leito e P2 – Postos de enfermagem. Os valores dos níveis de pressão sonora obtidos em cada um deles foram dispostos na tabela 2:

	Lpa (P1) – Leito					Lpa (P2) - Área de Enfermagem				
Hora	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
10:00	69,9	58,6	75,4	66,7	64,2	66,3	60,6	78,3	62,5	62,0
11:00	62,1	59,6	77,2	62,0	62,4	61,3	60,2	79,8	61,5	65,1
12:00	65,7	59,3	79,9	62,6	60,6	64,4	59,9	72,8	64,0	62,1
14:00	63,7	60,1	73,3	60,8	64,6	62,4	62,0	72,1	61,5	63,6
15:00	64,3	58,4	70,1	63,1	63,0	62,7	60,2	69,2	61,8	61,0
16:00	63,8	60,4	77,7	61,7	63,7	63,0	60,8	78,8	59,7	63,7
19:00	62,8	60,5	75,6	61,1	62,5	63,3	60,5	75,2	60,0	61,1
20:00	66,6	63,7	75,6	59,9	65,6	64,1	62,6	75,2	61,1	63,1
21:00	62,8	60,7	75,6	57,6	63,3	60,0	58,5	75,2	58,8	60,9

Observa-se que os valores de nível de pressão sonora encontrados em todas as UTIs nos postos de trabalho 1 e 2 variaram em mínimos de 57,6 dB e máximos de 79,9 dB, estando todos fora do intervalo de tolerância especificado pela norma NBR 10152/87, que vai de mínimo 35 a máximo 45 dB. Este fato pode ser melhor observado através das figuras 7 e 8, que apresentam esta comparação para os postos 1 e 2, separadamente.

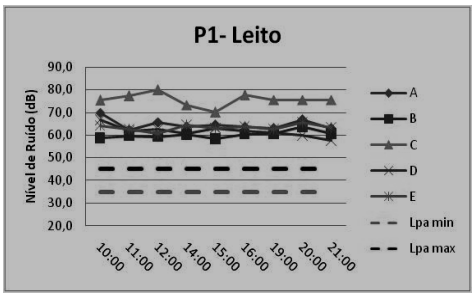


Figura 7 - Comparação entre os níveis sonoros observados e o intervalo de tolerância proposto pela norma NBR 10152/87, para o posto de trabalho P1

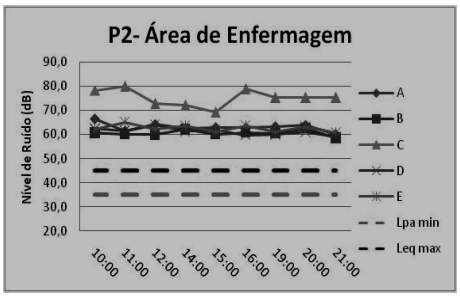


Figura 8 - Comparação entre os níveis sonoros observados e o intervalo de tolerância proposto pela norma NBR 10152/87, para o posto de trabalho P2

Os questionários foram aplicados a 20 enfermeiros e 40 técnicos de enfermagem. Dos 60 entrevistados, 85% eram mulheres e 15% homens. 97% relataram trabalhar em turnos de mais de 8 horas, escala de plantões. Quanto ao tempo de trabalho na mesma empresa, 63% trabalha há mais de 2 anos nas unidades onde foi realizado o estudo. A maioria dos participantes encontra-se entre os 20 e 30 anos (47%). As mulheres apresentaram em média 64 kg (desvio-padrão = 9,80) e 1,60m de altura (desvio-padrão = 0,06), enquanto os homens apresentaram média de 69 kg (desvio-padrão = 9,52) e 1,73m de altura (desvio-padrão = 0,05).
Quando questionados quanto à sensação térmica atual, mais da metade dos funcionários das unidades A e B (55%), assim como das demais unidades (50%), declararam estar em situação térmica confortável; poucos declararam e sentir frio ou um pouco de frio. Entretanto, ao preencher as tabelas de percepção, avaliação e

preferências térmicas, durante a jornada de trabalho, os profissionais declaram sentir frio, e desejar estar um pouco mais aquecido.
Referindo-se aos itens relacionados à sensação térmica (neste caso um indivíduo poderia marcar mais de uma opção) 53% declararam condições térmicas agradáveis e 45% que as atividades de trabalhos eram desenvolvidas normalmente.
Quando questionados sobre sintomas que cessam após a saída do trabalho (poderiam ser selecionadas várias alternativas), a grande maioria declarou apresentar garganta seca (85%), olhos vermelhos (82%) e fadiga ao final do turno. Foram também mencionados ressecamento e irritação nos olhos e lábios, tonturas e náuseas. Constatou-se grande aceitação do ambiente por parte dos profissionais participantes (88%).

4. CONCLUSÕES

O ambiente UTI oferece condições de trabalho precárias para o profissional da saúde, quando consideradas as grandes jornadas de trabalho, contato diário com doenças e morte, ausência da noção de dia e noite, dentro outros. Aliado a isso, os fatores ambientais podem interferir ainda mais na capacidade de trabalho dos mesmos.
Os valores de PMV obtidos em todas as Unidades de Terapia Intensiva variaram de -0,92 à 0,33, o que representa uma sensação térmica de *levemente frio* à *confortável*. As unidades A e B também se enquadraram no intervalo estabelecido, porém somente para execução de atividades pesadas (M=116 W/m²), ou seja, durante a execução de atividade leves (70 W/m²), os ocupantes encontravam-se em situação de desconforto, que pode estar associado aos sintomas observados tais quais ressecamento nos olhos, garganta e lábios, assim como o comprometimento da coordenação motora.
A elevação da temperatura tornaria o ambiente mais agradável termicamente, permitindo que os profissionais desenvolvam suas atividades confortavelmente. Em contrapartida, se a temperatura for superior a 24°C, conforme NBR 7256/2005, poderá implicar na proliferação de bactérias, aumentando o risco de contaminação no ambiente. Neste caso, para amenizar esta situação, sugere-se a utilização de agasalhos do tipo avental, que aumentaria a resistência térmica das vestes, e possibilitaria a sensação de conforto dos profissionais.
No que tange ao ruído, observou-se que os valores de nível de pressão sonora encontrados em todas as UTIs nos postos de trabalho 1 e 2 variaram de 57,6 à 79,9 dB, estando todos fora do intervalo de tolerância especificado pela norma NBR 10152/87, que vai de 35 a 45 dB. Os níveis de ruído, portanto, encontram-se excessivamente elevados, em decorrência dos inúmeros alarmes e equipamentos, além da conversação da própria equipe hospitalar. Além de prejudicar a saúde dos profissionais, níveis elevados de ruído podem vir a retardar o processo de recuperação dos pacientes, principalmente no caso de recém-nascidos.
Os níveis de iluminância observados no posto de trabalho P1 variaram de 68 à 460 lux, sendo considerados insuficientes para a realização das atividades mais delicadas, quando considerada a norma NBR 5413/92, porém propiciam conforto ao paciente. Entretanto, para o posto de trabalho P2, os níveis variaram de 68 à 256 lux, o que caracteriza iluminação insuficiente para a realização das atividades desenvolvidas pelos profissionais como prescrição e manipulação de medicamentos e anotações de procedimentos e atividades, como estipula a norma NBR 5413/92. Os níveis inadequados de iluminação podem estar relacionados às sensações de ardor nos olhos, vermelhidão, fotofobia, podendo causar cefaléia e irritabilidade.
Os dados obtidos no questionário mostraram variação nas declarações dos trabalhadores com relação à sensação de conforto percebida. Tal variação pode ser atribuída à própria subjetividade do conceito de conforto térmico, assim como pode ser devido a fatores como a dificuldade de interpretação dos questionários. A maioria dos funcionários afirmou sentir sintomas relacionados à permanência no local, tais quais garganta ressecada, irritação nos olhos, nariz e boca, assim como fadiga ao final do trabalho. Ainda assim, declararam tolerância ao ambiente, afirmando que não tem sua capacidade de trabalho prejudicada pelos mesmos.
A fadiga e irritabilidade, provocada pelo desconforto ambiental, são fatores atenuantes para o acontecimento de acidentes. No caso das UTIs, estes podem vir a prejudicar não somente o profissional, mas também os próprios pacientes. Este trabalho, ao analisar o ambiente UTI e seus postos de trabalho, evidencia a necessidade de se atentar aos aspectos ambientais a fim de garantir a segurança dos profissionais e, conseqüentemente, do pacientes, assim como de manter o nível de atenção que é exigido pela profissão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(ABNT) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.(1987). *Nivel de Ruido para Conforto Acústico: NB-10152.* Rio de Janeiro.

(ABNT) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1985). *Verificação de iluminância de interiores: NB-5382*. Rio de Janeiro.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. (2005). *Aspectos de Segurança no Ambiente Hospitalar*. Disponível em: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/cd49/seguro.pdf. Acesso em: Outubro de 2010.

Balaras, C. A., Dascalaki, E.; Gaglia. A. (2007). *HVAC and indoor thermal conditions in hospital operating rooms*. Energy and Buildings. Elsevier.

Costa, C. C. (2005). *Aspectos ergonômicos na organização do trabalho da equipe de enfermagem de uma UTI adulto*. Dissertação de Mestrado profissional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Frota, A. e Schiffer, S. (1995). *Manual de Conforto Térmico*. Studio Nobel, São Paulo.

Santos, N. (2000). *Ergonomia e Segurança Industrial*. Apostila. Disponível em: http://www.eps.ufsc.br/ergon/disciplinas/EPS5225/aula6.htm . Acesso em: Outubro de 2010.

Promoção do conforto a partir da redução de carga térmica: aplicação de materiais não convencionais em revestimentos de paredes internas de salas de aula do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba

Promotion of comfort by reducing heat load: application of unconventional materials in coatings the inner walls of classrooms of Center of Technology, Federal University of Paraíba

Silva, Luiz Bueno[a]; Coutinho, Antonio Souto[b]; Sousa, Vívian Lima[c]; Santos, Roberta de Lourdes[d]; Melo, Maria Bernadete Vieira de[e]; Vasconcelos, Priscila Élida de Medeiros[f].
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP - 58051-900, [a] silvalb@superig.com.br; [b]coutinho@ct.ufpb.br; [c]viviaparecida@gmail.com; [d]robertalss@globo.com; [e]beta@ct.ufpb.br; [f]priscilaelida@gmail.com

RESUMO
Em uma universidade, ou mais precisamente em uma sala de aula, os alunos desenvolvem suas tarefas assim como os trabalhadores no seu ambiente de trabalho. Salas bem projetadas quanto aos aspectos de conforto ambiental podem proporcionar um melhor aproveitamento didático aos seus usuários. A tendência de padronização de solução arquitetônica aliada à falta de preocupação com a qualidade ambiental pode provocar graves erros no traçado das salas de aula, tornando insatisfatórias as condições de conforto nestes espaços. A carga térmica de qualquer ambiente, inclusive de salas de aulas, pode ser reduzida, aumentando a resistência térmica destes revestimentos. Isto é possível aplicando materiais que tenham baixa condutividade térmica. Essa propriedade, bem como as demais propriedades termofísicas dos materiais convencionais e não convencionais deve ser comparada para chegar-se à melhor relação custo-benefício. Utilizando combinações dos materiais vermiculita/gesso e EVA/gesso confeccionaram-se placas de revestimento interno, aproveitando as propriedades térmicas dos componentes com o objetivo de reduzir a carga térmica do ambiente revestido. O desempenho térmico dessas placas foi encontrado através do cálculo da resistência térmica em analogia com um circuito elétrico de resistências em série e em paralelo e posteriormente, fez-se aplicação dessa resistência no cálculo da carga térmica, utilizando-se os dados das edificações de salas de aulas do Departamento de Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba. Os resultados encontrados evidenciaram, a partir de uma análise comparativa, que a aplicação dos materiais utilizados revelou uma resistência térmica inferior a de materiais de construção convencionais, podendo ser classificados como isolantes térmicos. Deste modo, menores seriam os esforços dos professores e alunos para manter o equilíbrio térmico de seus organismos, reduzindo as possibilidades de que a saúde e conseqüentemente a produtividade destes fosse afetada.
Palavras-chave: conforto, salas de aula, carga térmica

ABSTRACT
At a university, or more precisely in a classroom, students develop their work as employees in their work environment. Well-designed rooms in the matters of comfort can provide a better use teaching for its users. The trend of standardization of architectural solution coupled with the lack of concern for environmental quality can cause serious errors in the layout of classrooms, making unsatisfactory comfort conditions in these spaces. The heat load of any environment, including classrooms, can be reduced by increasing the heat resistance of these coatings. This is possible by applying materials that have low thermal conductivity. This property, as well as other thermophysical properties of conventional and unconventional materials to be compared to arrive at the most cost-effective. Using combinations of materials vermiculite / gypsum and EVA / gypsum boards are crafted internal coating, using thermal properties of the components in order to reduce the heat load of the environment covered. The thermal performance of these plates was found by calculating the thermal resistance in analogy with an electrical circuit of resistors in series and in parallel and subsequently became the application of this resistance in the calculation of heat load, using data from the buildings of rooms of classes in the Department of Production Engineering Technology Center, Federal University of Paraíba. The results showed, from a comparative analysis, that the application of materials showed a thermal resistance than conventional building materials and can be classified as insulators. Thus, the lower would be the efforts of teachers and students to maintain the thermal balance of their bodies, reducing the chances that health and consequently the productivity of these were affected.
Keywords: comfort, classrooms, thermal load

1. INTRODUÇÃO

Desde o início de sua existência o homem busca proteger-se das agressões do meio em que vive. Contudo, ao longo do tempo o organismo humano desenvolveu mecanismos de adaptação que permitiram ao mesmo adaptar-se e por vezes obter uma sensação de bem-estar. Quando se trata de condições térmicas de determinado ambiente, engloba-se o conceito de conforto térmico, ou seja, sensação de conforto e comodidade experimentados por uma pessoa com relação ao calor.

No entanto, para que tal sensação ocorra, o corpo humano dispõe de um sistema termorregulador que atua na manutenção do equilíbrio térmico do organismo. De modo que, quanto mais rigorosos forem os esforços para manter o equilíbrio térmico do organismo humano, maiores serão as possibilidades de o estresse ou mesmo o desconforto térmico afetarem a saúde e conseqüentemente a produtividade de um trabalhador.

Iida (1993) afirma que uma grande fonte de tensão no trabalho são as condições ambientais desfavoráveis, como excesso de calor, ruídos e vibrações. Esses fatores causam desconforto, aumentam os riscos de acidentes

e podem provocar danos consideráveis à saúde. Segundo Grandjean (1998), perturbações no conforto são acompanhadas de alterações funcionais, que atingem todo o organismo. De acordo com pesquisas desenvolvidas neste campo, foi comprovado que ambientes de trabalho onde os sistemas de climatização, iluminação e de som se controlados podem contribuir para a eficiência e eficácia das tarefas realizadas nos ambientes de trabalho, bem como promover maior conforto aos trabalhadores (SILVA, 2001).
Em uma universidade, ou mais precisamente em uma sala de aula, os alunos desenvolvem suas tarefas assim como os trabalhadores no seu ambiente de trabalho. Salas bem projetadas quanto aos aspectos de conforto ambiental: térmico, luminoso, ergonômico e acústico podem proporcionar um melhor aproveitamento didático aos seus usuários.
A tendência de padronização de solução arquitetônica aliada à falta de preocupação com a qualidade ambiental pode provocar graves erros no traçado das salas de aula, tornando insatisfatórias as condições de conforto nestes espaços. Segundo Frota (1988) e Rivero (1986), tentar solucionar diferentes problemas com as mesmas soluções pode conduzir a uma sucessão de desconfortos, já que as condições de conforto térmico variam em função de fatores geográficos e climáticos particulares.
A Promoção do conforto térmico de qualquer ambiente, inclusive de salas de aulas, pode ser obtida através da redução da carga térmica, e isso é possível aplicando revestimentos que tenham baixa condutividade térmica. Com base em tais argumentos, o gesso foi escolhido como material de estudo, juntamente com vermiculita e resíduo industrial EVA. Sendo tais combinações avaliadas por meio de aplicações em placas esperando que apresentem um melhoramento nas propriedades térmicas.
Neste trabalho utilizaram-se os dados das edificações de salas de aulas do Departamento de Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba visando promover o conforto a partir da redução de carga térmica através da aplicação de materiais não convencionais em revestimentos de paredes internas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Determinou-se, inicialmente, que seriam usadas placas para o revestimento interno das paredes. As placas proposta por OLIVEIRA (2009) eram de compósitos com uma matriz à base de gesso, resíduo cerâmico moído e cal com incorporação de 20 % vermiculita ou 12,5% de resíduo de EVA. Foi proposto um modelo de placa quadrada com 40 cm de lado, conforme a figura 1. Essa placa tem saliências nos vértices tipo macho e fêmea, em cada canto, com 10,0 cm x 10,0 cm e 3,0 cm de espessura, para permitir a aplicação da placa na parede original. O restante da placa tem espessura de 1,5 cm, implicando um baixo relevo que, após a aplicação, forma uma camada de ar com 1,5 cm de espessura entre o fundo da referida placa e a parede na qual é fixada.

Figura 1 - Modelo da placa proposta

A condutividade térmica dos materiais convencionais utilizados na construção das edificações foi retirada da literatura especializada. No entanto, a condutividade térmica dos compósitos não convencionais foi determinada de acordo utilizando o instrumento LFA 457 Micro Flash da marca Netzsch. Este equipamento é utilizado para medir a difusividade e a condutividade térmica, bem como o calor específico de metais, compósitos, polímeros, cerâmicas, líquidos e outros materiais, numa faixa de temperatura de 25 a 200ºC. Para se fazer essas medições foram confeccionadas amostras cilíndricas com diâmetro de 25,4 mm e espessura de 5 mm, indicada no manual do aparelho para materiais cerâmicos.
O desempenho térmico das placas foi encontrado através do cálculo da resistência térmica (1) em analogia com um circuito elétrico de resistências em série e em paralelo de acordo com a equação:

$$R_t = \frac{\Delta x_A}{k_A A} + \frac{\Delta x_B}{k_B A} + \frac{\Delta x_C}{k_C A} + \left(\frac{R_D \times R_E \times R_F}{R_D \times R_E + R_D \times R_F} \right) \quad (1)$$

onde:
R_t - Resistência térmica (°C/W)
Δx - Espessura do material (m)
K - Condutividade térmica do Material (W/m°C)
A - Área da superfície em estudo (m^2)

Posteriormente, fez-se aplicação dessa resistência no cálculo do Coeficiente Global (2):

$$U = \frac{1}{R_T} \qquad (2)$$

onde:
U - coeficiente Global ($W/m^{2o}C$)

Por fim, determinou-se a carga térmica pela equação (3):

$$Q = AU(t_2 - t_1 + \Delta t) \qquad (3)$$

onde:
Q - Carga Térmica (W/m^2);
A - Área da parede (m^2);
U - Coeficiente global de transmissão de calor (W/m^{2}°C);
t_1 - Temperatura interna (°C);
t_2 - Temperatura externa (°C);
Δt - Acréscimo à diferença entre as temperaturas do ar externo e interno, devida à absorção de radiação solar, em função da cor e do acabamento superficial. (°C).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os levantamentos foram mensurados em situações distintas, a saber: foram encontrados os valores para a condutividade térmica das placas de revestimento, depois os valores dessa propriedade dos materiais convencionais como o tijolo e a argamassa. Depois calculou-se a carga térmica através das paredes convencionais e daquelas compostas com as placas de revestimentos gesso/vermiculita e gesso/EVA.
Os valores da condutividade térmica para as placas de revestimento de materiais não convencionais foram determinados pelo Método F*lash*, e estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Condutividade Térmica das placas de revestimento

Materiais não convencionais	k (W/m°C)
Placas do compósito gesso/Vermiculita	0,30
Placas do compósito gesso/EVA	0,27

No cálculo da carga térmica para as paredes convencionais (figura 2) e paredes convencional com as placas de revestimento (figura 3), considerou-se a área de um metro quadrado, baseando-se nos princípios da transmissão de calor, de acordo com a NBR 6401, recomendada pela resolução n° 176/2000 da ANVISA, e utilizou-se a equação (3).

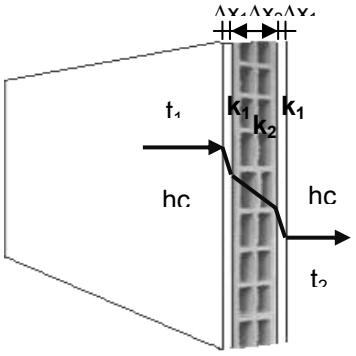


Figura 2 - Parede Convencional

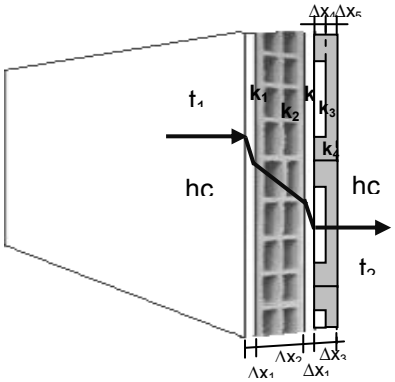


Figura 3 - Parede convencional com placas de revestimento

Dados:
hc_1 = 22,68 $W/m^{2o}C$– coeficiente de convecção térmica externa (ÇENGEL, 2002)
hc_2 = 9,26 $W/m^{2o}C$ – coeficiente de convecção térmica interna (ÇENGEL, 2002)
Δx_1 = 0,035 m (espessura da argamassa de revestimento)

Δx_2 = 0,09 m (espessura do tijolo cerâmico de 8 furos 9 x 19 x 19 cm)
Δx_3 = 0,03 m - espessura total da placa;
Δx_4 = 0,015 m - espessura da camada de ar da placa;
Δx_5 = 0,015 m - espessura da borda do compósito da placa;
$k_1 = k_3$ = 1,15 W/m°C (argamassa de cimento e areia com espessura de 0,025 m) (LAMBERT)
k_2 = 0,69 W/m°C (tijolo cerâmico de 8 furos) (ÖZIŞIK, 1990)
$k_4 = k_5$ = 0,30 W/m°C - condutividade térmica do material da placa, obtido a partir do Método Flash;
kar = 0,026 W/m°C - condutividade térmica do ar (INCROPERA e DeWITT, 2003).

De acordo com a NBR-6401/80 a temperatura de bulbo seco de condições externa para verão na cidade de João Pessoa é de t_1 = 32 °C, e a temperatura média de condições de conforto térmico no verão para indivíduos em auditórios é t_2= 25°C. Como o objetivo dessa pesquisa é analisar e comparar a carga térmica das paredes convencionais e com revestimento das placas propostas, desconsiderou-se a carga pelo teto. A tabela 2 apresenta os valores obtidos.

Tabela 2 - Carga Térmica das Paredes

Salas de Aula	Q (W/m^2)
Paredes sem a placa de revestimento	19,180
Paredes com a placa de revestimento gesso/EVA	11,676
Paredes com a placa de revestimento gesso/ vermiculita	12,047

4. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados evidenciaram, a partir de uma análise comparativa, que a aplicação dos materiais utilizados revelou uma resistência térmica inferior a de materiais de construção convencionais, podendo ser classificados como isolantes térmicos.

A utilização desses materiais em placas de revestimento com formação de camada de ar implicou uma redução na Carga Térmica por metro quadrado de 37,18% na composição gesso/vermiculita e 39,12% na composição gesso/EVA, em relação à parede convencional.

Deste modo, menores seriam os esforços dos professores e alunos para manter o equilíbrio térmico de seus organismos, reduzindo as possibilidades de que a saúde e conseqüentemente a produtividade destes fosse afetada. Implicando também em uma redução de energia elétrica para racionamento de sistemas de climatização naqueles percentuais anteriormente referidos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Iida, Itiro. (1991). *Ergonomia: projetos e produção*. São Paulo: Edgard Bliicher.

Grandjean, Etiene. (1998). *Manual de ergonomia – adaptando o trabalho ao homem*. Tradução João Pedro Stein. Porto Alegre: Artes Médicas.

Incropera, Frank; Dewitt, David. (2003). *Fundamentos de transferência de calor e de massa.* São Paulo.Editora LTC.

Coutinho, Antonio. (2005). *Conforto e Insalubridade Térmica em Ambiente de Trabalho*. João Pessoa. Editora Universitária.

Creder,Hélio (1996). *Instalações de ar condicionado.*Rio de janeio. Editora LTC.

Frota, A. B.; Schiffer, S. R. (1988). Manual do Conforto Térmico. São Paulo: Studio Nobel.

Rivero, R. (1986). Arquitetura e clima. 2a ed. Porto Alegre: Luzzato.

Frota, Anésia Barros; Schiffer,Sueni Ramos. (1988). *Manual de conforto térmico.*São Paulo.Nobel.

Rodrigues, Marina; Tavares, Sergio; Souza, Cristina; Laar, Michael. (2000). *Estudos sobre os Impactos da Tecnologia Poroton na indústria da cerâmica do estado do Rio de Janeiro.*XX ENEGEP. São Paulo.

Cengel, Yunus A. (2002). *Heat Tranfer – A practical approach*. McGraw- Hill.

Mano, Eloisa Biasotto; Mendes, Luis Cláudio. (1999). *Introdução a Polímeros*. São Paulo. Editora Edgar Blucher LTDA.

Lambert, Roberto; Dutra, Luciano; Pereira, Fernando O. R. (1997). *Eficiência Energética na Arquitetura*. São Paulo: PW.

Lambert, Roberto; Guths, Saulo; Ordenes, Martin. (2005). *Apostila de transferência de calor na envolvente da edificação.* PPGEC-UFSC. Florianópolis.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Instalações centrais de ar-condicionado para conforto - Parâmetros básicos de projeto. NBR 6401. Rio de Janeiro.1980.

Oliveira, Marilia Pereira de. (2009). Materiais compósitos à base de gesso contendo eva (etileno acetato de vinila) e vermiculita: otimização de misturas e propriedades termomecânicas.Tese de Doutorado. UFPB/PPGEM. João Pessoa.

Silva, Luiz Bueno. (2001). *Análise da relação entre produtividade e conforto térmico: o caso dos digitadores do centro de processamento de dados da Caixa Econômica Federal de Pernambuco*. Florianópolis: Tese de doutorado pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Medidas de Protecção Radiológica: um estudo na radiologia dentária intraoral

Measures of Radiological Protection: a study in intraoral dental radiology

Silva, Sílvia[a]; Marques, Patrícia[b]; Costa, Rui Jorge[b]
[a] Unidade de Saúde Pública Barcelos/Esposende, Barcelinhos, Portugal, scsilva@arsnorte.min-saude.pt
[b] Unidade de Saúde Pública P. Varzim/V. Conde, Vila do Conde, Portugal, aspvvc@csvconde.min-saude.pt

RESUMO
Os exames dentários radiológicos são os procedimentos mais frequentes em que se usa raio-X. Para minimizar os riscos associados com a exposição a radiações, deve-se reduzir a dose que se recebe e evitar exposições desnecessárias, através da adopção de medidas apropriadas e procedimentos que optimizem a exposição radiológica. O objectivo deste estudo foi avaliar as condições de segurança e protecção radiológica em radiologia dentária intraoral. Foram realizadas inspecções em 43 clínicas dentárias e recolhida informação sobre as condições de segurança das instalações, a protecção radiológica dos trabalhadores expostos, e as práticas de protecção radiológica adoptadas. Constatou-se que nenhuma das clínicas dentárias tinha sido inspeccionada anteriormente e que em 95% das clínicas os equipamentos radiológicos intraorais não estavam licenciados. Observou-se em todas as clínicas dentárias o incumprimento da ausência do inventário do equipamento, do diário de operações, do registo do número de exames, de procedimentos técnicos escritos, de sinalização da sala de exposição e de programas de controlo de qualidade dos critérios mínimos de aceitabilidade dos equipamentos. O uso de dosímetro individual e a frequência de formação em protecção radiológica apenas se verificou em 1,8% dos trabalhadores expostos. O requisito que obteve maior conformidade, com cerca de 90%, foi a forma do disparo do equipamento (exterior da sala de exposição/ dispor de cabo com comprimento superior 2m), seguido da existência de avental de chumbo em 60% das clínicas. Os resultados obtidos poderão ser justificados pela falta de fiscalização, desajustamento da legislação, bem como pelo desinteresse e falta de formação dos profissionais. Concluiu-se que as condições de segurança e protecção radiológica e o cumprimento da legislação nacional são insatisfatórios. A fiscalização em matéria de segurança e protecção radiológica deverá constituir uma prioridade das autoridades competentes.
Palavras-chave: *protecção radiológica; radiologia dentária; trabalhadores expostos*

ABSTRACT
The dental exams are the most frequent x-ray procedures. To minimize the risk associated to radiation exposure is necessary to reduce the dose in order to avoid unnecessary exposures, using appropriate measures and procedures that optimize the radiological exposure. The aim of this study was to evaluate radiological security and protection conditions in dental intraoral radiology. A total of 43 dental clinics were inspected and collected information about security conditions in the premises, radiological protection of exposed workers, and measures of radiological protection adopted. None of the dental clinics had been previously inspected. The results showed that 95% of dental clinics, the radiology equipments weren´t licensed. It was observed in all dental clinics in the absence of formal inventory of equipment, daily operations, record number of exams, written technical procedures, signalization of exam room and control quality programs of minimal acceptability criteria of equipment. The use of individual dosimeter and frequency of training in radiological protection were verified only in 1.8% of exposed workers. The most correct procedure, with about 90%, was the way of actuate the equipment (outside of the exposure room / have cable with at least 2m), followed by the lead apron in 60% of clinics. The results may be related to the lack of supervision, maladjustment of legal requirements, as well as lack of interest and of adequate formation by professionals. We concluded that security and radiological protection and accomplishment of national laws are not satisfactory. Supervision in security and radiological protection should be a priority of competent authorities.
Keywords*: radiological protection; dental radiology; workers exposed*

1. INTRODUÇÃO

A radiologia é um componente essencial que permite aos profissionais de medicina dentária e odontologia diagnosticar, planear tratamentos e monitorizar os seus resultados e a evolução das lesões.[1,2] Os exames dentários radiológicos são os procedimentos mais frequentes em que se usa raio-X, correspondendo a cerca de 21% dos exames realizados em todo o mundo.[2,3] Na União Europeia, estimou-se que a radiologia dentária representava aproximadamente 25% dos exames de radiodiagnóstico realizados anualmente[4,5,6] com cerca de 200 milhões de exames.[5] Embora as doses individuais sejam pequenas, as doses colectivas não podem ser ignoradas devido à elevada quantidade de procedimentos.[3,7,8]

Os dados disponíveis mostram claramente que a radiação ionizante, quando ministrada em doses suficientes, pode provocar danos biológicos. Contudo, nem é evidente que a radiação, nas doses requeridas para a radiografia dentária, apresente algum risco, nem que estas pequenas doses estejam isentas de risco.[1] Não existem dados comprovativos que permitam estabelecer um limiar de dose para o aparecimento de efeitos estocásticos, considerando-se que qualquer exposição, por mais pequena que seja a dose, contribui para aumentar a probabilidade de indução de cancro e de efeitos hereditários.[9,10]

Para minimizar os riscos associados com a exposição a radiações, deve-se reduzir a dose que se recebe e evitar exposições desnecessárias, através da adopção de medidas apropriadas e procedimentos que optimizem a exposição radiológica.[1,10] A distribuição arquitectónica do espaço, o equipamento e os procedimentos adoptados que minimizem a exposição do utente, também a reduzem para o trabalhador e para o público. Contudo, podem ser necessárias medidas adicionais para assegurar que as doses recebidas pelos trabalhadores e pelo público estejam dentro dos limites estabelecidos. Actualmente, conhecem-se os riscos das radiações, pelo que não se

justifica que o seu uso, que tantos benefícios pode trazer, provoque danos por falta de medidas eficazes de protecção radiológica ou de procedimentos adequados de garantia de qualidade.[10]
Com o presente estudo pretendeu-se avaliar as condições de segurança e protecção radiológica em radiologia dentária intraoral, bem como avaliar se os titulares das instalações radiológicas cumpriam a legislação nacional.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Desenho do estudo

Efectuou-se um estudo descritivo transversal em 43 clínicas dentárias da região Norte de Portugal. Foram efectuadas inspecções em 2009, durante o período normal de funcionamento das clínicas dentárias, no âmbito das competências de fiscalização da autoridade de saúde.
Para a recolha da informação foi criada uma ficha de diagnóstico (FD), tendo por base as condições de segurança e protecção radiológica definidas em normas europeias e internacionais, e na legislação portuguesa. Além da identificação e caracterização da clínica dentária, a FD era constituída por cinco partes: (i) documentação (a verificar); (ii) monitorização e vigilância médica; (iii) boas práticas; (iv) caracterização dos equipamentos radiológicos intraorais e salas de exposição; (v) caracterização dos trabalhadores expostos. A FD era constituída por questões abertas e fechadas (dicotómicas e de escolha múltipla). Nas questões dicotómicas, quando as respostas possíveis eram Sim e Não, a descrição das variáveis foi efectuada, de tal forma que, sempre que a situação se verificasse, a resposta a assinalar seria Sim, sendo esta considerada como situação ideal. O seu preenchimento foi efectuado através da consulta da documentação relativa à instalação radiológica, das informações fornecidas pelos trabalhadores e responsáveis das clínicas dentárias, e da observação das instalações e equipamentos.

2.2. Variáveis em estudo

As variáveis incluídas na FD foram descritas de forma individual, considerando-se como *conformidade* a presença de determinada característica. Nas questões de escolha múltipla, a *conformidade* foi estabelecida por comparação com as normas internacionais, tal como por exemplo o tipo de disparo do equipamento.
Posteriormente agruparam-se variáveis em 4 grupos: *segurança das instalações radiológicas*; *protecção radiológica dos trabalhadores expostos*; *boas práticas de protecção radiológica*; e *cumprimento da legislação nacional* (constituído apenas pelos itens impostos na legislação portuguesa), calculando-se proporções de conformidades através da razão entre o número de conformidades observadas e o número total de variáveis do grupo.

2.3. Análise estatística

Procedeu-se à análise estatística descritiva, determinação de frequências e percentagens, para descrição de cada uma das variáveis estudadas. As proporções de conformidades foram, ainda, descritas através de medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio-padrão). A análise estatística foi efectuada no programa SPSS, versão 17.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as clínicas dentárias (CD) pertenciam ao sector privado e nenhuma tinha sido inspeccionada anteriormente. Pode observar-se que a média das proporções de conformidade é baixa em todos os grupos estudados (Tabela 1). De um modo geral, verificou-se existirem clínicas dentárias com incumprimento total dos requisitos que constituíam cada um dos grupos. A melhor situação verificou-se no grupo da *protecção radiológica dos trabalhadores expostos* com 80% de conformidades.

Tabela 1: Média das proporções de conformidades observadas (n=43)

Grupo	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo
Segurança radiológica das instalações	6,0	11,3	42,9	0
Protecção radiológica dos trabalhadores expostos	32,6	17,5	80,0	0
Boas práticas de protecção radiológica	14,6	12,7	57,2	0
Cumprimento da legislação nacional	8,1	8,0	33,3	0

Quanto à ***segurança radiológica das instalações***, a média das proporções de conformidades foi a mais baixa (6%), desde a ausência de condições (n=31) até um máximo de 42,9% (n=2). O requisito mais frequentemente verificado foi a existência de *sinalização na fonte de radiação* em 20,9% das CD (Tabela 2). Em 93% (n=40) das CD os equipamentos intraorais não estavam licenciados, em 2,3% (n=1) a licença estava caducada e apenas em 4,7% (n=2) das clínicas os equipamentos estavam licenciados.
A maioria das CD não tinha *plano de manutenção* preventivo dos equipamentos, verificando-se apenas a sua existência em 11,6%. Esta situação poderá ser devida aos custos acrescidos para o titular em assumir a programação da manutenção do equipamento, que considera não avariar. Existe também um escasso serviço de manutenção por parte das marcas, originando muitas vezes que perdurem as avarias que possam surgir[11], dificultando desta forma a realização de contratos de manutenção com os titulares. Por outro lado, a maioria dos dentistas acredita que as doses recebidas são desprezíveis, dando pouca ou nenhuma atenção à manutenção do equipamento.[12] Num estudo realizado, no sector público da Irlanda[13], verificou-se que nenhum dos equipamentos intraorais observados tinha por rotina manutenção preventiva, sendo apenas revistos quando uma avaria os tornava inoperáveis. Foram, ainda nesse estudo, relatados incidentes com equipamentos intraorais, devidos a falhas eléctricas e mecânicas, que poderiam ser evitados com adequados programas de manutenção.

No presente estudo, nenhum dos equipamentos inspeccionados tinha sido sujeito a *controlo de qualidade dos critérios mínimos de aceitabilidade*. Isto poderá reflectir a falta de conhecimento da obrigatoriedade definida na legislação[14], principal motivo referido durante a recolha de dados, bem como a falta de sensibilização ou de formação em protecção radiológica dos dentistas, ao não reconhecer a importância deste controlo de qualidade para a redução da dose de radiação. Situação diferente foi verificada num estudo realizado em faculdades dentárias onde a maioria dos equipamentos eram sujeitos a controlo de qualidade com periodicidade máxima anual.[15] Na República Checa, apenas 30% das auditorias realizadas foram satisfatórias em relação a todos os parâmetros controlados.[16] Na Irlanda, 71% dos equipamentos testados tiveram, pelo menos, um teste em que não cumpriam as tolerâncias definidas e em 13% dos equipamentos foram identificadas grandes falhas.[17] Na Grécia, 38% dos equipamentos sujeitos a controlo de qualidade também apresentavam falhas.[17] Os resultados de um estudo, que envolveu vários países europeus, confirmam que equipamentos em uso clínico operavam fora das tolerâncias e em alguns casos de forma significativa.[17]

As salas de exposição devem estar sinalizadas com o símbolo internacional de perigo radiológico.[18,19] Devem também estar dotadas na entrada, e em todos os pontos de acesso, de sinalização luminosa a fim de indicar que um procedimento radiológico está em progresso[7,8] e sinalização de aviso do significado da luz.[8] Nenhuma das salas de exposição estava sinalizada com o símbolo internacional de perigo radiológica, observando-se apenas uma sala com sinalização luminosa, que não estava associada ao disparo do equipamento (activação manual) e sem sinalização do significado da sinalização luminosa. Num estudo efectuado no Brasil apenas 1,9% dos consultórios apresentavam algum tipo de sinalização de radiação.[20]

A nível da ***protecção radiológica dos trabalhadores expostos (TE)***, a média das proporções de conformidades foi a mais elevada (32,6%), desde a ausência total de condições (n=3) até ao máximo de 80% (n=1). De salientar que, este foi o único grupo que obteve frequências em todos os requisitos avaliados. O requisito que obteve maior frequência de conformidade foi a *forma do disparo do equipamento* (90,7%), seguido da existência de *vigilância médica* dos trabalhadores expostos (48,8%). Quanto à forma de disparo do equipamento, num total de 49 equipamentos avaliados, apenas um equipamento (2%) dispunha de disparador fixo, fora da sala de exposição, situação ideal para protecção dos TE, minimizando desta forma a dose de radiação absorvida. Em 90% (n=44) dos equipamentos existiam cabos superiores a 2 metros, permitindo ao operador manter-se afastado do paciente e fora da incidência do feixe principal e ao abrigo da radiação secundária.[21] Em 3 equipamentos (6,1%) existiam cabos inferiores a 2 metros e 1 equipamento (2%) dispunha de dispositivo fixo dentro da sala, junto ao equipamento de raio X, levando a uma exposição excessiva do operador e não permitindo a distância de segurança de 2 metros.[22] A existência de *normas de actuação para utilização da instalação/equipamento* também só se verificou numa clínica dentária.

Tabela 2: Caracterização das variáveis por grupo (n=43)

Variáveis	Frequência (n)	Percentagem (%)
Segurança Radiológica das Instalações:		
Sinalização da sala de exposição – trifólio	0	0
Sinalização luminosa da sala de exposição	1	2,3
Planos de manutenção do equipamento	5	11,6
Programa de controlo de qualidade dos critérios mínimos de aceitabilidade do equipamento	0	0
Equipamento licenciado	2	4,7
Normas/ instruções de trabalho escritas para utilização do equipamento	1	2,3
Fontes de radiação assinaladas	9	20,9
Protecção Radiológica dos Trabalhadores Expostos:		
Monitorização individual	2	4,7
Vigilância médica	21	48,8
Formação em protecção radiológica	2	4,7
Existência de suporte de película/sensor	6	14,0
Disparo do equipamento (exterior da sala de exposição / com cabo > 2m)	39	90,7
Boas Práticas de Protecção Radiológica:		
Informações especiais para grávidas, para comunicar a gravidez antes de efectuar o exame radiológico	4	9,3
Textos informativos sobre os tipos de exames à disposição do público	1	2,3
Identificação do pessoal da unidade	5	11,6
Existência de aventais de chumbo	26	60,5
Existência de protector da tiróide	2	4,7
Existência de posicionador do cone	4	9,3
Procedimentos técnicos escritos	0	0
Registo do número de exames	0	0

Foram identificados 111 TE sendo 80,2% do sexo feminino. Quanto à profissão exercida 54,1% (n=60) eram médicos dentistas, 1,8% (n=2) estomatologistas, 0,9% (n=1) odontologista, e 43,2% (n=48) assistentes dentários. A formação e a informação dos TE, sobre medidas de radioprotecção, contribuem para baixar os valores da dosimetria nos TE.[23] Apenas 2 médicos dentistas (1,8% dos TE) tinham frequentado *formação em protecção radiológica*, tal como o previsto na legislação nacional e recomendado por várias organizações.[1,7,8,24] Também o *uso de dosímetro individual* apenas se verificou em 1,8% dos TE.

Embora 6 clínicas (14%) tivessem suporte de película/sensor, o seu uso não era habitual. Foi frequentemente assumido pelos dentistas que seguravam com os dedos as películas durante o exame radiológico, situação esta também assumida em 8% dos dentistas num estudo realizado na Bélgica.[25]

Quanto à existência de ***boas práticas de protecção radiológica***, a média das proporções de conformidades foi de 14,6%, desde a ausência de boas práticas (n=11) até ao máximo de 57,2% (n=1). No que diz respeito à disponibilização de informação ao público, prevista no manual de boas práticas de radiologia[26], apenas uma CD dispunha de *textos informativos sobre os tipos de exames* que se realizavam na CD (suas indicações e contra-indicações), em 5 clínicas (11,6%) os *profissionais* andavam *devidamente identificados* (incluindo nome e categoria profissional) e em 4 clínicas (9,3%) existiam *avisos afixados para comunicar a gravidez* antes de se efectuar o exame radiológico. A existência de *procedimentos técnicos escritos* não se verificou em nenhuma das clínicas. Estes resultados poderão ser devidos à falta de interesse ou ao desconhecimento da legislação por parte do titular da instalação, uma vez que não acarretam grandes custos.

Em nenhuma das clínicas era efectuado o *registo do número de exames*, inviabilizando, assim, a estimativa do número médio de exames realizados. O número de exames é um registo indispensável, permitindo uma verificação de segurança adicional, uma vez que a blindagem da sala de exposição depende do uso radiográfico da sala.[14]

A existência de *avental de chumbo* verificou-se em 60% das instalações. Num estudo efectuado no Michigan a quase totalidade dos dentistas dispunham de avental de chumbo.[27] Geist e Katz descrevem que, em 65 faculdades dentárias dos Estados Unidos e Canadá, 96% dos dentistas referiram usar avental de chumbo na radiologia intraoral, defendendo estes autores a importância do seu uso.[15] O uso de avental de chumbo verificou-se também na Grécia em 30% dos dentistas[22], no Brasil em 98%[20] e apenas 3,7% na Turquia.[28] Relativamente à *protecção da tiróide*, apenas 5 clínicas dentárias (11,6%) dispunham de meios de protecção. O uso de protecção da tiróide é descrito em 49% no Michigan[27], em 88% nas faculdades dentárias dos Estados Unidos e Canadá[15] e em 70% no Brasil.[20] O uso de protector da tiróide pode reduzir em pelo menos um terço a dose de radiação sobre a glândula tiróide.[15,29] Apenas 4 clínicas dispunham de *posicionadores do cone*, para alinhamento do feixe de raio-X com o receptor, sendo assumido pelos dentistas que o seu uso não era habitual, situação que pode levar a um aumento da repetição do número de exames.

Quanto ao ***cumprimento da legislação nacional***, verificou-se situações de incumprimento total (n=10) até um máximo de 33,3% (n=2) de cumprimento da legislação, sendo a média das proporções de conformidades inferior a 10%. Observou-se o incumprimento de 6 requisitos em todas as clínicas (Tabela 3).

Tabela 3: Caracterização das variáveis no grupo cumprimento da legislação nacional (n=43)

Variáveis	Frequência (n)	Percentagem (%)
Inventário do equipamento radiológico	0	0
Equipamento licenciado	2	4,7
Planos de manutenção do equipamento	5	11,6
Programa de controlo de qualidade dos critérios mínimos de aceitabilidade do equipamento	0	0
Manuais de instruções do equipamento	18	41,9
Registo do número de exames	0	0
Programa de Protecção Radiológica	2	4,7
Regulamento interno	2	4,7
Normas/ instruções de trabalho escritas para utilização do equipamento	1	2,3
Procedimentos técnicos escritos	0	0
Diário de operações	0	0
Formação em protecção radiológica	2	4,7
Monitorização individual dos trabalhadores expostos	2	4,7
Vigilância médica dos trabalhadores expostos	21	48,8
Sinalização da sala de exposição – trifólio	0	0
Sinalização luminosa da sala de exposição	1	2,3
Textos informativos ao público sobre os tipos de exames	1	2,3
Identificação do pessoal da unidade	5	11,6

Os resultados obtidos poderão ser justificados pela falta de fiscalização e desajustamento da legislação. Constatou-se que nenhuma das instalações radiológicas tinha sido alguma vez inspeccionada, como prevê a legislação nacional ao estabelecer que compete à entidade fiscalizadora verificar regularmente as condições de segurança radiológica com periodicidade não superior a metade do prazo de validade (ou seja, 2,5 anos) da licença de funcionamento concedida à instalação.[14] Situação diferente da verificada na República Checa, onde é descrita a realização de inspecções de controlo de qualidade na radiologia intraoral no âmbito da supervisão estatal[16] e no Brasil onde 65% dos dentistas referem ter sido sujeitos a inspecção.[20] A falta de inspecção poderá justificar o elevado número de equipamentos não licenciados, bem como o incumprimento de normas legais.

Por outro lado, a legislação portuguesa é muito vaga na descrição de medidas específicas de protecção radiológica em radiologia dentária (apenas descreve alguns dos critérios mínimos de aceitabilidade dos equipamentos e instalações). Seria fundamental que, futuramente, fossem incluídos outros requisitos específicos da radiologia dentária (como a forma do disparo do equipamento) e estabelecida a periodicidade dos controlos de qualidade dos equipamentos, à semelhança de outros países, como por exemplo na Espanha[30] e Eslovénia[31] onde a legislação impõe controlos anuais.

A falta de conhecimentos em protecção radiológica dos dentistas e que poderá justificar alguns dos incumprimentos verificados neste estudo, poderá ser devida à fraca preparação durante a formação académica. No Rio de Janeiro, verificou-se que os programas curriculares das faculdades dentárias mostravam pouca ou nenhuma preocupação com a protecção radiológica. Através de um questionário aplicado aos estudantes dessas faculdades verificou-se que a maioria não conhecia os procedimentos para licenciamento de uma instalação radiológica.[32] Sugerem-se estudos para avaliar os conhecimentos em protecção radiológica dos dentistas no nosso país, bem como conhecer as suas atitudes na aplicação de medidas de redução de dose, podendo contribuir para promover a adequação dos programas escolares nas faculdades. Outras acções podem ainda ser desenvolvidas e que já foram referidas por outros autores[20,33], nomeadamente a organização de campanhas educativas e conferências, esclarecendo quais as normas de protecção radiológicas requeridas, de modo a manter os profissionais actualizados.

4. CONCLUSÕES

Nas clínicas dentárias em estudo, as condições de segurança das instalações e de protecção radiológica dos trabalhadores expostos são insatisfatórias, bem como fica aquém do esperado a existência de boas práticas em protecção radiológica. O incumprimento da legislação nacional é elevado, não assumindo os titulares das instalações radiológicas as responsabilidades que lhes são legalmente atribuídas. Neste sentido, a fiscalização em matéria de segurança e protecção radiológica deverá constituir uma prioridade das autoridades competentes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NCRP (2004). Radiation Protection in Dentistry. NCRP Report n.º 145. Revised 2004. NCRP Publications. Bethesda, MD.
2. IAEA (2002). Radiological Protection for Medical Exposure to Ionizing Radiation. IAEA Safety Guide, RS-G-1.5.
3. UNSCEAR (2000). Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Report to the General Assembly wich Scientific Annexes. Vol. I: Source. United Nations, New York.
4. Zubeldia, F. (2005). Protección en Radiología Odontológica. Metodologia 14. Barcelona: Universitat de Barcelona.
5. Alcaraz, M., Navarro, C., Vicente, V., Canteras, M. (2006). Dose reduction of intraoral dental radiography in Spain. Dentomaxillofacial Radiology. 35: 295-298.
6. Stavrianou, K., Pappous, G., Pallikarakis, N. (2005). A quality assurance program in dental radiographic units in western Greece. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 99(5): 622-627.
7. EC (2004). European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental pratice. European Commission. Issue n.º 136.
8. NRPB (2001). Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-Ray Equipment. Department of Health. London.
9. ICRP (2007). The 2007 Recommendation of the Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Annals of the ICRP, 37(2-4).
10. Arias, C.F. (2006). La regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud. Rev Panam Salud Publica. 20 (2/3): 188-197.
11. Baños, M. (2008). La radiología dental en España. 1ª Edición. Murcia: Editum-Ediciones de la Universidad de Murcia.
12. Melo, F. A., Khoury, H. J., Hazin, C. A., Lira., C. A. B. (1999). Semiconductor based quality control system for dental radiology. Radiat Prot Dosimetry. 84(1-4): 345-348.
13. Cooney, P., Gavin, G., Rajan, J., Malone, J.F. (1995). Radiation Protection Problems with Dental Radiological Equipment. Radiat Prot Dosimetry. 57 (1-4): 339-342.
14. Decreto-Lei n.º 180/2002. D.R. n.º 182, Série I-A de 2002-08-08. Estabelece as regras relativas à protecção da saúde das pessoas contra os perigos resultantes de radiações ionizantes em exposições radiológicas médicas. Ministério da Saúde.
15. Geist, J.R., Katz, J.O. (2002). Radiation dose-reduction techniques in North American dental schools. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 93: 496–505.
16. Novak, L. (2006). The quality of dental radiography in the Czech Republic - results of a TLD and film postal audit. Radiat Prot Dosimetry. Vol. 120(1-4): 155-158.
17. Gallagher, A., Dowling, A., Devine, M., Bosmans, H., Kaplanis, P., Zdesar, U., Vassileva, J., Malone, J.F. (2008). European survey of dental X-ray equipment. Radiat Prot Dosimetry. 129(1-3): 284-287.
18. Decreto Regulamentar n.º 9/90. D.R. n.º 91, Série I de 1990-04-19. Estabelece a regulamentação das normas e directivas de protecção contra as radiações ionizantes. Ministério da Saúde.
19. IAEA (2004). Occupational Radiation Protection. IAEA Safety Guide, N.º RS-G-1.1.
20. Melo, M., Melo, S. (2008). Condições de radioproteção dos consultórios odontológicos. Ciências e Saúde Coletiva.13(2): 2163-2170.
21. Zubeldia, F. (2005). Protección en Radiología Odontológica. Metodologia 14. Barcelona: Universitat de Barcelona.
22. Yakoumakis, E.N., Tierris, C.E., ITsalafoutas, I., Stefanou, E.P., Phanourakis, I.G., Proukakis, C.C. (1998). Quality Control in Dental Radiology in Greece. Rad. Prot. Dosim. 80(1-3): 89-93.
23. Gouveia, L. e Carvalho, F. (2006). Radioprotecção na Unidade Terapêutica da Dor. Rev-CAR-Clube-Anest-Regional. N.º 46: 28-30.
24. ICRP (2008). Radiological protection in medicine. ICRP Publication 105. Annals of the ICRP, 37(6).
25. Jacobs, R., Vanderstappen, M., Bogaerts, R., Gijbels, F. (2004). Attitude of the Belgian dentist population towards radiation protection. Dentomaxillofac Radiol. 33(5): 334-9.
26. Despacho n.º 258/2003 (2.ª série). D.R. n.º 6, Série II de 2003-01-08. Aprova Manual de Boas Práticas de Radiologia. Ministério da Saúde.
27. Nakfoord, C.A., Brooks, S.L. (1992). Compliance of Michigan dentists with radiographic safety recommendations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 73(4): 510-513.
28. Ilgüy, D., Ilgüy, M., Dinçer, S., Bayirli, G. (2005). Survey of dental radiological practice in Turkey. Dentomaxillofac Radiol. 34(4): 222-227.
29. Svenson, B., Sjoholm, B., Jonsson, B. (2004). Reduction of absorved doses to the thyroid gland in orthodontic treatment planning by reducing the area of irradiation. Dent J. 28(3): 137-147.
30. Alcaraz, M., Parra, C., Martínez-Beneyto, Y., Velasco, E., Canteras, M. (2009). Is it true that the radiation dose to which patients are exposed has decreased with modern radiographic films? Dentomaxillofacial Radiology. 38: 92-97.
31. Zdesar, Ogundare, F. O., Oni, O. M., Balogun, F. A. (2002). Measurements of x ray absorbed doses to dental patients in two dental x ray units in Nigeria. Radiat Prot Dosimetry. 102(4): 355-358.
32. Filho, L.G., Borges, J.C. (1996). Capacitación y formación en radioprotección de odontólogos en Brasil. In: Medina Gironzini, Eduardo. Protección radiológica en América Latina y el Caribe. Proyecto Arcal, Vol. II: 1091-1095.
33. Ogundare, F. O., Oni, O. M., Balogun, F. A. (2002). Measurements of x ray absorbed doses to dental patients in two dental x ray units in Nigeria. Radiat Prot Dosimetry. 102(4): 355-358.

Prevenção de acidentes em lavanderias hospitalares com vistas aos materiais perfuro-cortantes

Accidents prevention in laundries hospitals in order to the sharp materials

Silva, Thais H. P. Costa[a] , Costa Jr, Hamilton[b]
[a]Caixa Econômica Federal - CEF – SESI, Avenida Cândido de Abreu, 200 – Curitiba – Paraná - Brasil : thpasserino@hotmail.com
[b]Universidade Federal do Paraná - UFPR, Rua XV de Novembro 1288, Curitiba – Paraná - Brasil hcosta@ufpr.br

RESUMO
Este trabalho discorre sobre um estudo de caso no serviço de processamento de roupas hospitalares da lavanderia pertencente à Irmandade Santa Casa de Curitiba localizada na planta do Hospital Nossa Senhora da Luz em Curitiba. O serviço de processamento de roupas hospitalares não tem sido historicamente valorizado pelos profissionais da área de saúde. Nesse campo, encontra-se um avanço considerável nos procedimentos de trabalho para alcançar a qualidade total nos serviços desenvolvidos dentro desses ambientes, visando à redução das infecções hospitalares, a eficácia financeira das instituições que aqui se detêm em melhoramentos e do corpo funcional que cada vez mais vem sendo treinado e preparado para colaborar nessa tarefa. Busca-se investigar as causas que levam a ocorrência de acidentes com perfuro-cortantes, mesmo tendo esses trabalhadores sido treinados e devidamente preparados para atuar na rotina laboral da lavanderia, visto que ainda se tornam vítimas deste tipo de acidente. O vasto campo de atuação da engenharia de segurança do trabalho nos instiga a entender e colaborar com o trabalhador desse setor, pois não há qualidade total de trabalho desvinculada a qualidade de vida e trabalho dos colaboradores dessa área. Ressalte-se que esse tipo de acidente pode trazer prejuízos irreversíveis à saúde do trabalhador devido à carga patogênica que pode estar contida nos materiais, e uma possível contaminação pode causar danos físicos e desencadear uma grave perturbação emocional ao trabalhador, motivo esse que nos leva ao aprofundamento desse tema na tentativa de estancar a ocorrência desses acidentes. Ainda pretende-se através deste estudo, desencadear o entendimento da sistemática de serviços desenvolvidos numa unidade de processamento de roupas hospitalares, utilizando-se de comparação aos procedimentos já contemplados por técnicas consagradas nessa área, com as desenvolvidas na prática por este setor, para apresentar soluções que venham agregar valor ao serviço de processamento de roupas hospitalares do grupo Aliança Saúde, trazendo tranqüilidade aos que lá laboram.
Palavras-chave: Acidentes*, lavanderia hospitalar, perfuro-cortantes*

ABSTRACT
This paper discusses a case study on the processing service pet hospital laundry belonging to the Santa Casa de Curitiba plant located in the Hospital Nossa Senhora da Luz in Curitiba. The processing service pet hospital has not historically been valued by health professionals. In this field, there is a considerable advance in the work procedures to achieve total quality in services developed within these environments, to reduce hospital infections, the effectiveness of financial institutions that hold here in the body and functional improvements that increasingly more are being trained and prepared to assist in this task. The aim is to investigate the causes leading to accidents with sharp-materials, even though these workers have been trained and properly prepared to act in the working routine of laundry, since it still become victims of this accident. The vast playing field of safety engineering work urges us to understand and cooperate with the worker in this industry because there is no overall quality of work unrelated to quality of life and work of employees in this area. It should be noted that this type of accident may bring irreversible damage to workers' health due to pathogen load that may be contained in the materials, and a possible contamination can cause physical damage and trigger a serious emotional disturbance to the employee, the reason that leads us to stepping up this theme in an attempt to stem the occurrence of such accidents. Although it is intended through this study, unleash the systematic understanding of the services developed a processing unit hospital clothes, using comparison procedures already covered by established techniques in this area with those developed in practice for this sector to submit solutions that will add value to the processing service hospital clothes Group Health Alliance, bringing peace of mind that there laboring.
Keywords: *Accidents, hospital laundry, sharp-materials*

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende entender as causas de acidentes com perfuro cortantes ocorridas em lavanderias hospitalares. tendo em vista o perigo que estão expostos todos os colaboradores que atuam nesta área de trabalho, pois além de toda a problemática relacionada com a infecção hospitalar, a questão dos materiais perfuro-cortantes torna-se mais um fator de risco à saúde do trabalhador. Parte-se então com a finalidade de localizar as causas, na tentativa de reduzir esse tipo de acidente, pois se sabe que há impacto tanto na saúde física como emocional dos trabalhadores que laboram com processamento de roupas hospitalares.

Cabe ressaltar que determinados agentes biológicos ainda não possuem profilaxia ou terapêutica eficaz a ser administrada ao homem, motivo este que torna tão grave acidentes com estes agentes. Na premissa da saúde do trabalhador, o ganho se retrata a todas as partes envolvidas: aos trabalhadores que terão proteção e condições cada vez mais dignas de trabalho; e aos empregadores que reduzirão seus custos em benefício da saúde dos que laboram a seu favor. Nesta perspectiva, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitáira, os ferimentos com agulhas e material perfuro cortante, em geral, são considerados extremamente perigosos por serem potencialmente capazes de transmitir vários tipos de patógenos, sendo o vírus da imunodeficiência humana (HIV), o da hepatite B e o da hepatite C os agentes infecciosos mais comumente envolvidos. Ainda expõe que na área da saúde, esse tema suscita reflexões por parte dos profissionais, uma vez que estão mais

suscetíveis a contrair doenças advindas de acidentes de trabalho, através de procedimentos que envolvem riscos biológicos, químicos, físicos e ergonômicos. Os profissionais que prestam assistência direta à saúde ou manipulam material biológico no seu cotidiano devem ter conhecimento suficiente acerca de biossegurança para uma prática eficaz e segura. (SANTOS JUNIOR; SCHINDLER JUNIOR; PINTO, 2010). Por outro lado, o Manual de Processamento de Roupas de Serviços de Saúde Prevenção e Controle de Riscos Hospitalares – publicado pela ANVISA, traz em sua introdução que o serviço de processamento de roupas é uma área da saúde pouco conhecida e estudada, que pode, entretanto, representar um grave problema, principalmente pelas condições e riscos que oferece ao trabalhador desse setor, o qual está sujeito aos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, psicossociais e de acidentes.

Procura-se com isso, trazer à tona uma discussão dos procedimentos de trabalho empregado nesse ambiente, analisar o nível de conhecimento dos colaboradores no processo, qual o comportamento dos profissionais de saúde que atuam mesmo que a distância e que são fornecedores de matéria-prima à unidade de lavanderia, verificar qual a consciência que possuem sobre sua interferência nesse processo, e colaborar com a administração do setor de processamento de roupas hospitalares no desenvolvimento de suas atividades. Procura-se, trazer à tona uma discussão dos procedimentos de trabalho empregado nesse ambiente, analisar o nível de conhecimento dos colaboradores no processo, qual o comportamento dos profissionais de saúde que atuam mesmo que a distância e que são fornecedores de matéria-prima à unidade de lavanderia, verificar qual a consciência que possuem sobre sua interferência nesse processo, e colaborar com a administração do setor de processamento de roupas hospitalares no desenvolvimento de suas atividades, contribuindo para a qualidade de vida dos profissionais que atuam na unidade de processamento de roupas e conseqüentemente colaborar na eficácia da administração da lavanderia. Também procurou-se pesquisar sobre os motivos que culminam em acidentes com perfuro cortante nas unidades de processamento de roupas hospitalares; o reconhecimento, através de investigação e observação, os mecanismos que levam aos acidentes com material perfuro cortante no serviço de processamento de roupas hospitalares; o entendimento de como se processam os serviços de saúde e qual a influência que os setores externos às lavanderias podem provocar na sistemática de recepção de materiais indevidos na área de processamento de roupas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Partiu-se de revisão bibliográfica a respeito de procedimentos no campo da saúde, levando em consideração como surgiram os atendimentos nessa área, a evolução da medicina, qual a influência que o domínio do conhecimento das infecções trouxe à saúde, as precauções e os ensinamentos que a medicina e a questão da biossegurança, a qual incorpora os serviços de processamento de roupas hospitalares. A verificação dos procedimentos preconizados nos manuais elaborados pelo órgão responsável pela saúde no Brasil - Ministério da Saúde, onde se tem o direcionamento das especificidades em serviços de processamento de roupas hospitalares, assim como estudo das normas e leis aplicáveis ao assunto. Propôs-se também, fazer uma averiguação "in loco" dos procedimentos de trabalho adotados na unidade de Processamento de Roupas Hospitalares, realizando um relatório das atividades e a análise de riscos nas diversas etapas do trabalho, assim como entrevista informal aos funcionários e administrador da área. A verificação e análise das estatísticas acidentárias dentro da área hospitalar e da lavanderia hospitalar, foram confrontadas juntamente com a bibliografia, com o intuito de e obter junto ao corpo funcional a sua visão crítica para a ocorrência de acidentes, inclusive dos fornecedores do serviço. Para atingir a finalidade deste trabalho, elaborou-se um processo exploratório por meio de busca em livros, sites, manuais, materiais áudio visuais, que nos remetam aos primórdios desses serviços, busca dos referenciais teóricos que baseiam os procedimentos aplicados nessa área, o conhecimento sobre as causas e efeitos de acidentes que envolvam perfuro cortante. Para explorar esse contexto, busca-se enfim, entender a evolução dos procedimentos e as técnicas aplicadas na área da saúde, como se portam inclusive emocionalmente os envolvidos nessas áreas, quais as técnicas ensinadas e usualmente empregadas, quais os fatores de maior relevância em termos de segurança para os trabalhadores que atuam com saúde, qual o embasamento técnico que pode ser extraído de normas e manuais que regulamentam este setor.

O serviço de processamento de roupas hospitalares pertencente à Irmandade Santa Casa de Curitiba, que se localiza na planta do Hospital Nossa Senhora da Luz, e atende a demanda de 11 instituições de saúde: Hospital Universitário Cajuru, Hospital Santa Casa de Misericórdia de Curitiba, Hospital Maternidade Mater Dei, Hospital Maternidade Alto Maracanã (município de Colombo/PR), Ambulatório Saúde Ideal, Ambulatório Odonto PUC, Ambulatório Creche, Ambulatório Eunice Benatto, Ambulatório da Santa Casa, Paraná Clínicas, Clínica Sculpture; e processa em torno de cinco a sete toneladas de roupas por dia. O objetivo final é a transformação da roupa suja ou contaminada em roupa limpa que ao retornar aos hospitais ou ambulatórios de origem, não contaminem ou se torne um veículo de infecção após seu processamento, colaborando na assistência direta ou indireta aos pacientes. Os serviços da lavanderia hospitalar, pertencente a Irmandade Santa Casa de Curitiba, são efetuados da seguinte forma: recepção, separação e triagem de roupas sujas, lavagem, secagem, calandragem, acabamento, separação, distribuição, e se necessário costura. O pleno funcionamento de uma lavanderia hospitalar reflete na eficiência dos serviços hospitalares, pois este serviço de apoio garante o controle das infecções, traz conforto e segurança aos pacientes e às equipes de trabalho, coopera na racionalização do tempo e material, e reduz custos operacionais. Afirma-se no Manual de Processamento de Roupas Hospitalares – ANVISA que cerca de 60% dos custos de uma lavanderia hospitalar são despendidos com pessoal (1998, p.33)." O quantitativo de pessoal que labora nesta lavanderia é de dezessete colaboradores na área verde (ou area limpa), dividida ainda em outros setores quer sejam setor molhado e setor sêco e três na área vermelha (area suja ou contaminada), sendo que há rodízio diário de pelo menos três funcionários dessas áreas. O pessoal que trabalha na lavanderia deve estar qualificado através de um programa de treinamento em serviço e adoção de práticas de incentivo com valorização do profissional, de forma que esses trabalhadores se sintam cooperando efetivamente no atendimento aos pacientes internados e também sejam valorizados como pessoas.

Cabe ressaltar que pela natureza do trabalho executado, isto é, sujo, cansativo, monótono e repettivo, o indivíduo-colaborador busca uma integração mais digna na empresa (LISBOA; 1999, p. 154).". Os funcionários da lavanderia, por manusearem roupas sujas poderão estar expostos a doenças transmitidas pela forma aérea, por sangue ou líquidos corpóreos, motivo pelo qual são vacinados periodicamente, por medida de profilaxia. As vacinas ministradas são as seguintes: hepatite B, sarampo, rubéola, pólio, caxumba, influenza e tétano. O Serviço de Processamento de Roupas Hospitalares efetuado na planta do Hospital Nossa Senhora da Luz conta com certificação ISO 9000.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através de investigação das condições inseguras no trabalho, aplicação da análise de riscos, aliado ao conjunto de observações efetuado no ambiente laboral, explanamos a seguir, de forma sucinta, os riscos que os trabalhadores estão expostos tanto na Área Vermelha ou Suja, como na Área Verde ou Limpa.

3.1. Riscos Biológicos

A contaminação devida aos microorganismos presentes nas roupas recebidas na lavanderia e a sua disseminação no ar devido à movimentação dos tecidos é motivo de exposição dos trabalhadores na área vermelha, caso não houvesse paramentos dos mesmos. Os riscos biológicos relevantes nessa área são os devidos à perfuração com material perfuro-cortante que possa indevidamente ter ido parar junto às roupas e não tenham sido vistos pelos funcionários. Esse é um dos maiores e piores riscos biológicos que podem ser expostos os funcionários dessa área, uma vez que se desconhece a carga viral que esses materiais possam estar carregando. Ressalta-se que o estudo foi priorizado nesse item, pois se trata de risco que o controle normalmente é externo a lavanderia, e que a gravidade é alta.Na área verde o risco é menor, uma vez que recepciona a roupa já processada. Há casos de acidentes por perfuro-cortante que passaram pela etapa de lavagem, o que compromete essa área de forma menos severa.

3.2. Riscos Ergonômicos

Na área suja são os devidos a movimentação dos fardos de roupas, a carga e descarga desses fardos em carrinhos para pesagem e seleção por grau de sujidade, carga das roupas nas máquinas de lavar, despendendo esforço físico e posições posturais inadequadas. Os riscos ergonômicos são maiores na área verde, pois além do trabalho em pé por longos períodos, a extração das roupas molhadas das máquinas lavadoras demanda muito esforço físico devido ao peso redobrado que apresentam, e a colocação das roupas nas centrífugas, a fim de equilibrar a carga nos cestos das máquinas, exige, além de esforço físico, posturas inadequadas.

3.3. Riscos Físicos

O ruído das máquinas de lavar e o calor emanado pelas mesmas são os riscos observados na área vermelha. Na área verde os riscos físicos são mais acentuados, pois o ruído, a vibração ocasionada pelo funcionamento dos equipamentos dentre os quais lavadoras, secadoras, centrífugas, são fatores que podem ocasionar perda auditiva, desvio de atenção e falhas na comunicação; o calor proveniente das calandras, secadoras, das roupas quentes, das tubulações e das descargas de vapor no ambiente também proporcionam desconforto e cansaço, e tornam o trabalho insalubre; a umidade dos pisos molhado podem causar escorregões, quedas e torções; e o ambiente como um todo propicia ao favorecimento de reações alérgicas.

3.4. Riscos Químicos

Este tipo de risco é reduzido no caso dessa lavanderia. A carga de produtos químicos nas lavadoras é feita por sistema automatizado, e a recarga dos tonéis que alimentam as máquinas segue rigoroso protocolo de procedimentos e é feito por pessoal especializado. Aqui o risco fica mais restrito ao manuseio de produtos de limpeza para desinfecção do local de trabalho ao final do expediente em ambas as áreas, e outro fator a ser considerado são os vapores que emanam das roupas que tenha resíduos de produtos nocivos à saúde.

3.5. Riscos de Acidentes

O principal risco de acidente é a possibilidade de perfuração com perfuro que venham misturados indevidamente as roupas para processamento. O piso próximo as lavadoras e centrífugas possuem muita água, o risco de quedas, escorregões, torções é muito maior na área verde do que na área vermelha. O trabalho por longos períodos em pé, as atividades que demandam esforço, causam fadiga e falhas de atenção, assim como a repetitividade das tarefas, são fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes.

Expostos os riscos em que estão expostos os trabalhadores de lavanderias hospitares, foram tabelados os acidentes ocorridos durante os anos de 2008 e 2009. Através da análise destas tabelas, se evidencia o risco eminente dos acidentes com materiais perfuro-cortantes nestas lavanderias e o prejuízo aos seus trabalhadores.

Tabela 1 - Acidentes na área da lavanderia em 2008

Nº. Acid.	Dias Afast.	Cargo	Data Acid.	Hora	Local Acid.	Tipo Lesão	Agente Lesão
1	15	Aux. Lavand.	02/05/08	12:43	verde	Fratura	queda
1	0	Aux. Lavand.	07/05/08	13:45	vermelha	Contusão	lavadora
1	0	Aux. Lavand.	10/05/08	15:00	Verde	Contusão	grade ralo
1	0	Aux. Lavand.	09/07/08	10:00	Verde	ferim perfur.	agulha
1	15	Aux. Lavand.	27/11/08	7:30	Verde	Contusão	centrífuga

Tabela 2 - Acidentes na área da lavanderia em 2009

Nº. Acid.	Dias Afast.	Cargo	Data Acid.	Hora	Local Acid.	Tipo Lesão	Agente Lesão
1	0	Aux. Lavand.	10/01/09	8:00	vermelha	Perfuro	agulha
1	0	Aux. Lavand.	14/01/09	21:45	verde	Queimadura	tubul caldeira
1	3	Aux. Lavand.	08/02/09	14:30	verde	Contusão	cesto maq lavar
1	0	Aux. Lavand.	20/06/09	13:50	vermelha	ferim cortante	pinça cirurgica
1	0	Aux. Lavand.	13/07/09	20:30	verde	ferim puntiforme	agulha
1	1	Aux. Lavand.	02/07/09	20:30	verde	ferim puntiforme	agulha
1	10	Aux. Lavand.	28/08/09	14:50	vermelha	Contusão	maq lavar
1	2	Aux. Lavand.	07/09/09	19:00	vermelha	ferim puntiforme	perfuro
1	5	Aux. Lavand.	30/10/09	18:20	verde	lombago agudo	postura

Analisando as Tabelas 1 e 2 descritas acima, as quais demonstram os acidentes na lavanderia oorridos em 2008 e 2009, desconsiderando os acidentes por agressão, percebe-se que no ano de 2008 o conjunto de unidades de saúde apresentou 52% de acidentes com perfuro-cortante, contra 25% de ocorrências na lavanderia. Em contrapartida, observa-se que no ano de 2009 há uma inversão de valores: os acidentes com perfuro-cortante nas unidades de saúde caem para 30% das ocorrências contra o aumento substancial de 56% de acidentes na lavanderia hospitalar com perfuro-cortante.
Quando se analisa apenas os acidentes ocorridos no ambiente da lavanderia hospitalar, verifica-se que os acidentes com perfuro-cortante que em 2008 eram de 20% em relação a outros tipos de acidentes, sofreram em 2009 uma elevação de percentual para 56%.

4. CONCLUSÕES

Partindo da premissa que, sendo os hospitais os principais fornecedores da matéria prima que é processada na lavanderia hospitalar, e não tendo essa área influência ou domínio na chegada de perfuro-cortante nessa extensão de processamento de roupas, o corpo funcional hospitalar é que deve estar apto a apontar as falhas de procedimentos que podem ocasionar posteriores acidentes aos trabalhadores da lavanderia.
Como perCebeu-se nas visitas realizadas, os profissionais envolvidos com o descarte de perfuro-cortante são treinados de forma homogênea, mas não são tão esclarecidos quanto ao impacto que acidentes com perfuro-cortante na área de lavanderia podem ocasionar. Os instrumentadores procedem à identificação com seu nome nos sacos que acondicionam os "*hampers*" no centro cirúrgico, para que a lavanderia identifique sua origem. Esses sacos devem acondicionar somente as roupas utilizadas durante a cirurgia, isto é, os campos cirúrgicos. Como forma de se evitar o descarte indevido de perfuro, é sobreposto em cima do "*hamper*" um campo cirúrgico que tem a função de reter objetos, e ao final da cirurgia deve ser conferido pelo instrumentador. Pode ocorrer que objetos pontiagudos atravessem os campos cirúrgicos ou fiquem a eles aderidos durante os procedimentos cirúrgicos, sendo descartados juntos com os campos cirúrgicos.
Pode-se perceber pelas informações prestadas pelos colaboradores dos centros cirúrgicos que a pressão contínua, aliada a um ritmo de trabalho acentuado, faz com que os profissionais da saúde se esqueçam de procedimentos de descarte e preocupem-se somente com seu desempenho na função operatória, principalmente em cirurgias de emergência, o que é mais raro de ocorrer com cirurgias eletivas. Outra abordagem que chama atenção é a falta de envolvimento da equipe médica que é composta também de residentes e estudantes de medicina, pois alguns transgridem regras básicas da vigilância sanitária como as de não portar adornos, com uma tendência até cultural que provavelmente advém dos bancos acadêmicos, de que a ação fiscalizadora deve partir somente dos profissionais que atuam na enfermagem, sem que haja um envolvimento direto com o assunto de acidentes.
Nesse impasse deve-se apontar que a enfermagem deve fiscalizar e apontar culpados, mas só tem poder de chamar atenção de seus subalternos. Essa dualidade de fatores, em nossa visão, deve ser contornada com conscientização de toda equipe: médicos, enfermeiros, instrumentadores, pessoal de higienização, desde que envolva o principal agente de mudança de comportamento, que é a direção do hospital. Ela é que contém força e deve estar comprometida em ver seus serviços serem prestados com a melhor qualidade para a comunidade que atende, e zelar pela saúde do seu corpo funcional.
Diante do exposto, sugere-se o treinamento contínuo, conscientização das equipes que atuam nos hospitais, entendimento do corpo clínico do processo produtivo de uma lavanderia hospitalar, qual a influencia de uma área sobre a outra, busca de quebra de paradigmas sobre a culpabilidade dos profissionais que estão envolvidos no descarte de perfuro-cortantes, e finalmente, entendimento que não há apenas um culpado nesse processo e sim falta de coesão entre a equipe. O corpo funcional hospitalar deve ter em mente que salvar vidas não se limita aos pacientes do hospital, e a lavanderia deve ser vista como uma extensão de seus serviços sem a qual não haveria condição de atendimento aos enfermos.
Outra sugestão, como já implementada no Hospital do Coração da Associação do Sanatório Sírio, é a utilização de um rodo cata-metal, que de forma simples e criativa, retira possíveis perfuro-cortantes que possam ter caído no chão no momento dos procedimentos. Conforme visto anteriormente, o primeiro passo é tentar reter a entrada de perfuro-cortante na lavanderia hospitalar. Falha esta possibilidade de se evitar a entrada de perfuro-cortante no ambiente de processamento de roupas hospitalares, fez-se análise de outras perspectivas que contemplem a possibilidade de tentativa de barragem do perfuro na chegada à lavanderia.

Uma alternativa é o uso de material que possa detectar agulhas nos fardos de roupas que chegam à lavanderia em sacos plásticos. Após pesquisa junto à empresa SHADOW – Detectores de Metais, nos foi informado que por ser o campo magnético da agulha muito pequeno, um detector de metais não alcança de forma eficiente um possível perfuro que possa estar misturado as roupas nos sacos recebidos na lavanderia, sendo indicado nesse caso a utilização de aparelho de Raio X, que seria equivalente ao utilizado em aeroportos, e que pelo seu alto custo foi descartado como uma possibilidade plausível de vir a ser apresentada para uma lavanderia de menor porte como a pertencente à esse estudo de caso. Estas foram possibilidades analisadas para se localizar o perfuro antes que ele adentre a lavanderia.

Diverso às idéias anteriormente expostas, no caso do perfuro ter adentrado na lavanderia de forma indevida junto às roupas a serem processadas, surge proposição de contenção desses elementos, conforme descrito adiante. Uma forma de se identificar o material de determinado centro cirúrgico na lavanderia seria a abertura individual desses sacos nos coxos de separação de roupas na lavanderia, mas essa alternativa não é viável, pois conforme relatos durante as visitas realizadas, haveria uma demanda grande de tempo de serviço e sobrecarregaria os serviços da lavanderia. Neste caso, o obstáculo é também o de anotar em uma planilha a quem pertence o material recepcionado, pois o pessoal da área vermelha trabalha com luvas e não pode retirá-las durante o serviço.

Outra solução que merece estudo é a utilização de ganchos que se assemelhem a pinças para içar as roupas, e as chacoalhar nos coxos após a retirada das mesmas dos invólucros plásticos que as contém, evitando o contato dos trabalhadores com material perfuro-cortante que possa estar junto das roupas. Nesse processo podem-se aliar ímãs para facilitar o encontro de material indevido junto às roupas.

A utilização de ímã também se adequa as necessidades da lavanderia, pois pode ser colocado nos coxos aonde as roupas são chacoalhadas a fim de localizar materiais metálicos junto às mesmas. Essa possibilidade passou a ser considerada como alternativa para impedir que os perfuros possam causar acidentes. Visitou-se um edstabelecimento commercial em Curitiba, que fabrica barras de até 01 (um) metro de comprimento e diâmetro de 1” pol de Neodímio-ferro-boro, que é um material com capacidade de força de atração de 9000 Gauss. Essas barras são normalmente utilizadas em indústrias alimentícias para atrair pequenas rebarbas metálicas, sendo eficazes para o caso de agulhas.

Nessa mesma linha de raciocínio pode-se utilizar um tapete de imã que contém maior área de abrangência, a ser instalado no coxo com o mesmo intuito das barras imantadas. A colocação desse tapete seria no assoalho e na parede frontal do coxo para aumentar a área de atração, o que facilitaria o encontro de perfuro na hora de chacoalhar os tecidos. Estas sugestões foram levadas à administração da lavanderia como parte deste estudo.

Finalmente, na linha de equipamento de proteção individual, encontra-se disponível no site SETON de Portugal (www.seton-pt.com; 2010) fornecedor de EPI, luvas de couro que possuem internamente uma camada de fibra de aramida de malha muito fina que são anti-perfurantes e impedem que perfuro-cortantes como agulhas penetrem e causem acidente. Como o couro é material absorvente de umidade e líquidos, a utilização é possível desde que haja a colocação de uma segunda luva de borracha cobrindo a de couro. Essas luvas precisam de estudo a respeito de sua certificação, e também sobre a possibilidade de uma possível importação, e passa a fazer parte do rol de sugestões deste estudo.

Conclui-se que, visto o crescimento dos percentuais acidentários nessa unidade de serviço de processamento de roupas hospitalares, urge o avanço das propostas e desenvolvimento de técnicas que garantam a segurança dos trabalhadores do setor.

O acidente com perfuro-cortante e a escassa literatura disponível a este respeito, confirma que a sua entrada indiscriminada no ambiente laboral da lavanderia hospitalar tem sido uma constante, e aliado a este cenário, o desconhecimento de envolvidos no processo indica que há um vasto campo a ser explorado e aprimorado, sendo que as proposições aqui apresentadas não se esgotam com esse trabalho e devem ser ampliadas, sempre visando à educação continuada de todas as equipes envolvidas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antunes, José Leopoldo Ferreira; Nunes, Everaldo Duarte. Hospital: instituição e história social. São Paulo: Letras & Letras, 1991.

Brasil. Ministério da Saúde. Manual de Processamento de Roupas de Serviços de Saúde Prevenção e Controle de Riscos Hospitalares, 2007.

Brasil; Secretaria de Políticas de Saúde. Controle de infecção hospitalar: lavanderias de serviços de saúde. Brasília: Futura, 2000. 1 videocassete: NTSC/VHS : son., color.

Deconto, Marta Josefina. O manual de procedimento para a seção de processamento de roupas hospitalares. 1995. 21 f. Monografia (Especialização em Engenharia da Qualidade) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba,1995.

Mezzono, Augusto Antonio. Lavanderia hospitalar – organização e técnica. São Paulo: CEDAS – Centro São Camilo de Administração da Saúde, 1980.

Santos Junior, Aníbal de Freitas; Schindler Junior; Adelmo Fernando Ribeiro; PINTO, Adriano Moitinho. Emprego do plano-sequencia no gerenciamento da roupa hospitalar: avaliação de aspectos de biossegurança. Disponível em:< www.praticahospitalar.com.br/pratica 38/paginas/materia 17-38.html >. Acesso em 12.02.2010.

Torres, Silvana; Lisboa, Teresinha Covas. Limpeza, higiene, lavanderia hospitalar. São Paulo: CLR Balieiro, 1999.

Análise ergonómica, *guidage* da actividade e formação de pintores automóvel: Promover a segurança desenvolvendo a competência

Ergonomic analysis, activity *guidance* and training of car painters: Promoting safety while developing competence

Soares, Vera[a]; Vasconcelos, Ricardo[b]
[a] Serviço de Consultadoria em Psicologia do Trabalho - FPCEUP
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392, Porto, Portugal
scopt@fpce.up.pt
[b] Centro de Psicologia da Universidade do Porto/ SCOPT - FPCEUP
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva, 4200-392, Porto, Portugal
ricardo@fpce.up.pt

RESUMO
O artigo apresenta um projecto de investigação-acção para a promoção da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) mas com uma intencionalidade mais abrangente de desenvolvimento da competência profissional de pintores automóvel. O objectivo passou por estudar de que forma a análise ergonómica das actividades de trabalho (AEAT) pode contribuir para a identificação de um conjunto de condições potencialmente problemáticas nesta situação concreta de trabalho, bem como para o desenvolvimento e transmissão de um conjunto integrado de competências profissionais. A teoria da *Guidage* da Actividade (Savoyant, 1996) estruturou a procura e a sistematização dos dados recolhidos. A investigação desenvolveu-se numa empresa do sector automóvel, mais concretamente, através da análise de um caso concreto, junto de um grupo de seis trabalhadores da secção de pintura automóvel. A postura assumida encontra as suas raízes no projecto interdisciplinar da psicologia do trabalho, pelo que a base metodológica deste estudo adoptou a AEAT como meio privilegiado de acesso ao real. Os resultados obtidos permitiram sistematizar um conjunto de situações críticas na actividade de pintura automóvel em três categorias de análise (constrangimentos físicos, planeamento e organização do trabalho, problemas na interface com os outros) e a formalização de um corpo integrado de saberes e saberes-fazer, aí naturalmente integrados os saberes-fazer de prudência. Na sequência do trabalho de análise e sistematização desenvolvido, descreve-se a proposta de formação apresentada, baseada no Método de Análise Guiada Individual e Colectiva em Alternância – MAGICA – (Vasconcelos, 2000), tendo-se a pretensão de com ela não só contribuir para um trabalho mais seguro dos actuais trabalhadores, como para a formalização das suas competências profissionais e o seu desenvolvimento e transmissão a uma nova geração de trabalhadores.
Palavras-chave: *análise ergonómica das actividades de trabalho, guidage da actividade, promoção da saúde e segurança, desenvolvimento e transmissão de competências, MAGICA*

ABSTRACT
The article presents an action-research project aimed at the promotion of health and safety at work but with a broader intent to develop an integrated professional expertise in automobile painters. The objective is to study how the ergonomic analysis of work activities (EAWA) can contribute to the identification of a set of conditions that are potentially problematic in this particular work situation, as well as to contribute to the development and transmission of an integrated set of professional skills. The *Guidage* Activity theory (Savoyant, 1996) structured the demand and systematization of the collected data. The study was developed within an automotive company, more specifically through the analysis of a concrete case with a small group of workers. The posture assumed has its roots in the interdisciplinary project of work psychology, privileging the EAWA to access the "real work". The results obtained led to a systematization of a set of critical situations in the automobile painting activity into three categories of analysis (physical constraints, planning and organization of work, problems of collective interfaces) and to the formalization of an integrated set of skills and knowledge. This study also presents a training program proposal from the contribution of the MAGICA method (Vasconcelos, 2000) and it has the intention of both contributing to the development of skills and for their transmission to a new generation of workers.
Keywords: *ergonomic analysis of work activities, guidage activity, health and safety promotion, development and transmission of skills, MAGICA*

1. ANÁLISE ERGONÓMICA, FORMAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO: DA PREVENÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

As incessantes transformações que caracterizam o mundo do trabalho têm suscitado crescentes preocupações em torno de questões relacionadas com a Segurança e Saúde no Trabalho (SST), acabando por lançar importantes desafios no seio de uma tradição interdisciplinar dedicada ao estudo e à intervenção no mundo do trabalho. Neste quadro, e em alternativa a uma filosofia de prevenção que teimava em permanecer correctiva, há já cerca de 20 anos, uma nova Directiva-Quadro (89/391/CE) veio impulsionar uma reflexão alargada em torno da promoção da saúde e segurança dos trabalhadores, tendo como ponto de partida a análise prévia e recorrente das situações de trabalho (Vasconcelos & Lacomblez, 2004). Parte-se do pressuposto que mais do que proteger os trabalhadores, é necessário desenvolver uma "*prevenção primária, geral, programada e integrada*" (Maggi, 2006, p. 151), construída com a participação de todos os actores envolvidos e tendo como objectivo último a prevenção e a promoção da saúde no trabalho. Neste sentido, Maggi (2006) fala da *obrigação de analisar o trabalho*, enquanto meio privilegiado para o desenvolvimento de uma intervenção verdadeiramente eficaz. Na verdade, é a partir da análise recorrente das situações de trabalho que se torna possível considerar o trabalho como um todo e a segurança enquanto elemento em constante interacção com outras dimensões que caracterizam as situações de trabalho, procurando-se assim desenvolvê-la através de uma abordagem

compreensiva, que privilegie a participação activa dos trabalhadores na melhoria contínua das suas condições de trabalho.
No seio desta "nova" forma de pensar a prevenção e a promoção da saúde, também Cru e Dejours (1983), na sequência de reflexões desenvolvidas no campo da psicopatologia e da psicodinâmica do trabalho, avançaram com uma grelha alternativa para o reconhecimento da complexidade das situações de trabalho e do importante papel que o trabalhador tem na sua gestão contínua. Contrariamente a uma perspectiva tradicional da prevenção, pautada por um conjunto de regulamentações e prescrições visando reduzir a iniciativa e a margem de manobra dos trabalhadores, estes autores vêm sublinhar a importância que os próprios trabalhadores têm na promoção da segurança.
Ora, é precisamente esta a postura que aqui assumimos em relação às questões da SST, bem como à sua relação com a formação, pelo que este projecto encontra os seus fundamentos no quadro de uma tradição da psicologia do trabalho que tem em conta o trabalho real, reconhece o papel do trabalhador no sistema social a que pertence e que estrutura o seu projecto em torno do desenvolvimento humano e da construção da saúde e segurança para a melhoria das condições de trabalho. O referencial conceptual e metodológico é justamente o desta psicologia do trabalho, apoiado nos seus cruzamentos interdisciplinares com a didáctica profissional, e a ergonomia na sua relação com a formação, com vista à construção de uma reflexão integrada sobre a saúde, o trabalho e a formação.
Efectivamente, a formação constitui uma das formas a que se tem recorrido cada vez mais na intervenção na área da SST (Vasconcelos & Lacomblez, 2002), sendo a sua concepção orientada para a acção sobre o trabalho e concebida em estreita articulação com a AEAT. Particularmente no que diz respeito a projectos que têm sido desenvolvidos neste âmbito, o ponto de partida é a análise da actividade e o que se procura é a criação de condições para a "descoberta", formalização e partilha num colectivo de trabalhadores dos seus *saberes-fazer de prudência* (Vasconcelos & Lacomblez, 2004). A integração destes saberes na acção bem como na *formação para a acção* só pode ser conseguida através da participação efectiva dos trabalhadores, actores principais da prevenção, não só ao nível da identificação dos problemas, mas também "na indispensável intervenção transformadora das condições que estiveram na sua origem" (Vasconcelos & Lacomblez, 2004, p. 169).
Estas relações entre a formação profissional e a análise do trabalho não são recentes e têm sido alvo de um crescente interesse, quer por parte dos profissionais da formação, quer por parte da psicologia do trabalho e da *ergonomia da actividade* (Valverde, Vasconcelos, & Lacomblez, 2001). Estas disciplinas têm contribuído para a construção de uma "nova" forma de encarar a formação de adultos, salientando a necessidade da formação ser uma situação fortemente contextualizada e, portanto, a situação de trabalho se assumir enquanto local privilegiado para a produção de conhecimentos (Vasconcelos, Lacomblez, & Santos, 1999). A análise do trabalho assume aqui um papel fundamental, permitindo um conhecimento das condições e exigências do trabalho, para daí partir para a sua transformação e para o desenvolvimento dos seus actores.
No quadro desta abordagem, em que a formação se assume enquanto instrumento fundamental ao serviço da transformação e do desenvolvimento individual dos trabalhadores, não é possível descurar o carácter social que a intervenção formativa transporta, ao facilitar a transmissão colectiva de um corpo coerente de saberes-fazer efectivamente relevantes e contextualizados (Vasconcelos, Lacomblez, & Santos, 1999). A este nível, torna-se incontornável a referência ao carácter social de que se reveste a mediação em formação, aspecto explorado por Savoyant (1996) no campo da didáctica profissional, nomeadamente no que diz respeito aos tipos de *guidage* a utilizar pelo formador na situação de aprendizagem.
Savoyant (1996) parte do pressuposto de que a actividade de um sujeito é um elemento central na aprendizagem, e que sendo esta actividade "prática" é, simultaneamente, alicerçada em representações "teóricas", pelo que não deve permanecer espontânea, mas antes ser guiada em todos os elementos que a constituem. Daqui decorre a teoria da *Guidage* da actividade (Savoyant, 1996), na qual se postula que todas as acções de um dado domínio de actividade comportam sempre elementos de execução, elementos de orientação e elementos de controlo, identificando-se assim três formas de *guidage* que devem ser consideradas nos processos de aprendizagem. Esta teoria assume-se enquanto modelo que preconiza uma abordagem participativa da formação, estabelecendo também uma estreita relação com os princípios subjacentes às abordagens da formação através *da* e *em* análise do trabalho.
O projecto que aqui analisaremos procura concretizar-se no seio deste tipo de intervenções globalizantes de formação-acção, com vista à promoção conjunta de novas representações sobre o trabalho, que assim possam favorecer a acção concreta direccionada para a promoção da SST e para a transformação dos contextos de trabalho de forma mais eficiente e efectiva.

2. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A investigação foi desenvolvida em colaboração com uma empresa do sector automóvel, dedicada à prestação de serviços de comercialização de automóveis, venda de peças e acessórios e assistência após-venda. Em termos metodológicos, privilegiou-se o estudo de caso concreto, apoiado na AEAT de uma secção de trabalho considerada relevante na globalidade da empresa acolhedora do projecto – a Oficina de Chaparia e Pintura (OCP) (Soares, 2010). Esta secção encontra-se organizada em duas equipas (chaparia e pintura) que se dedicam, essencialmente, à reparação de chapa e repintura automóvel.
O projecto surgiu a partir de um pedido da empresa especificamente relacionado com as questões da SST na actividade de pintura automóvel, embora ao longo do percurso de investigação se tenha direccionado o olhar para outras dimensões dessa actividade de trabalho (Soares, 2010). Neste sentido, e tomando como ponto de partida o esquema geral da acção ergonómica proposto por Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg, e Kerguelen (2001), procurou-se ir afunilando o percurso de investigação, desde a definição do terreno e dos primeiros contactos com a empresa, à definição progressiva da situação a analisar, à formulação de diagnósticos locais, culminando na apresentação de uma proposta de intervenção para o desenvolvimento e transmissão de competências profissionais.

A primeira fase do estudo, que se pode designar de exploratória, conduziu à identificação de um conjunto de situações-problema ao nível do processo de organização do trabalho e das condições da sua realização, culminando num primeiro diagnóstico a partir do qual se definiu que a OCP seria o local privilegiado para o desenvolvimento do projecto. A actividade de pintura automóvel constituiu a situação de trabalho a analisar mais detalhadamente, tendo a AEAT nesta secção sido desenvolvida ao longo de três momentos fundamentais: um primeiro em que se realizaram observações livres do trabalho realizado pelos pintores, complementadas por explicações destes aquando da realização da sua actividade; realizaram-se depois entrevistas individuais aos trabalhadores, no sentido de se aceder mais detalhadamente às suas representações em relação ao trabalho e às suas condições de realização e aprendizagem; e finalmente, um terceiro momento onde foram desenvolvidas observações mais sistematizadas e uma análise mais detalhada das diferentes fases da actividade de pintura, através de uma grelha de análise desenvolvida a partir dos princípios da *guidage* da actividade (Soares, 2010).
Esta análise mais detalhada de todo o processo de trabalho foi desenvolvida junto de alguns dos trabalhadores mais experientes, tendo-se verificado para cada uma das tarefas, junto de três pintores, os elementos de execução presentes em cada uma das suas tarefas e registado pistas para o posterior questionamento aos operadores. Numa segunda etapa, realizou-se uma segunda observação apoiada em verbalizações simultâneas ou consecutivas por parte dos três trabalhadores, que iam explicando o que iam fazendo, a forma como faziam e o objectivo do que estavam a fazer (elementos de orientação e controlo).
Os elementos recolhidos ao longo desta fase de análise da actividade de pintura foram registados sob a forma de anotações em papel (dado o elevado ruído existente no terreno e as constantes deslocações dos operadores no seu posto de trabalho), tendo sido regularmente sistematizados e restituídos aos trabalhadores como forma de validação e aperfeiçoamento de alguns detalhes da actividade. A articulação entre os dados recolhidos na fase exploratória e as primeiras investigações relativas à situação de trabalho escolhida permitiu estruturar e operacionalizar progressivamente o objecto de estudo, conduzindo à formulação de esquemas e matrizes representativos da actividade. Esta análise conduziu posteriormente à definição de um diagnóstico mais integrado acerca da actividade desenvolvida na secção de Pintura, das suas consequências para a saúde dos trabalhadores e para a transmissão de saberes profissionais, culminando na apresentação de uma proposta de intervenção para a situação de trabalho analisada e na negociação de um possível plano de acções a implementar para a sua melhoria (Soares, 2010).

3. RESULTADOS

Os resultados organizam-se em termos da identificação de um conjunto de situações críticas na actividade da OCP e da sistematização dos elementos de execução, orientação e controlo presentes nas diferentes fases da actividade de pintura, intrinsecamente articulados com as questões da SST. Com base nestes elementos descreve-se a proposta de formação apresentada à empresa. Trata-se de uma proposta de "formação pela e para a acção" na situação de trabalho de pintura, a partir do contributo do Método de Análise Guiada Individual e Colectiva em Alternância – MAGICA – (Vasconcelos, 2000) tendo em vista o desenvolvimento das competências profissionais dos trabalhadores que connosco colaboraram e a sua transmissão a outros operadores[1].

3.1. Situações críticas na actividade da Oficina de Chaparia e Pintura

A análise da actividade resultou na formalização das diferentes condições, determinantes e situações-problema decorrentes da actividade de trabalho dos pintores, posteriormente organizadas num conjunto de situações críticas relevantes em cada uma das áreas da OCP (reparação de chaparia, preparação de pintura, pintura, montagem de peças/componentes de chaparia, acabamentos de pintura). Em termos concretos, foram identificadas 17 situações críticas, sistematizadas em torno de três categorias de análise: constrangimentos físicos, planeamento e organização do trabalho, e problemas na interface com os outros. A partir destas categorias realizaram-se fichas descritivas com a descrição da situação e as implicações para a saúde e segurança dos trabalhadores e para o processo de trabalho (Soares, 2010).

3.2. Elementos para a *guidage* da actividade de pintores automóvel

A análise da actividade conduzida com os pintores automóvel, além de ter permitido aos trabalhadores tomarem consciência do seu trabalho e da influência que as condições de trabalho têm no desempenho da sua actividade e na sua saúde e segurança, possibilitou a formalização de um conjunto de saberes e saberes-fazer empregues na situação de trabalho da pintura. Partindo da observação e do esclarecimento por parte dos trabalhadores acerca do que faziam, do modo como faziam e das estratégias utilizadas para lidar com os constrangimentos da situação de trabalho, chegou-se à sistematização de um conjunto de elementos essenciais para a compreensão das acções da actividade de pintura (Soares, 2010). Partindo da abordagem de Savoyant (1996), identificaram-se as três dimensões – execução, orientação e controlo – desta actividade, e integraram-se nestas as representações gerais que os trabalhadores possuem em relação às suas condições de trabalho, nomeadamente no que respeita aos saberes-fazer de prudência que colocam em marcha no âmbito da defesa da sua saúde e segurança. Estes elementos foram formalizados, essencialmente, a partir da análise detalhada do trabalho de um dos pintores mais experientes (embora complementada com informações de outros trabalhadores) e resultaram na elaboração de um diagrama para a *guidage* da actividade de pintura automóvel (tabela 1).

[1] O pedido negociado com a empresa centrou-se na análise da actividade e na elaboração de uma proposta de intervenção formativa. Tanto quanto nos foi dado a conhecer, 6 meses após a apresentação dos resultados da análise, a formação proposta não tinha ainda sido realizada.

Tabela 1 – Elementos para a guidage da actividade de preparação de pintura – Exemplo de Tarefa: Lixagem do poliéster.

Designação da tarefa	***Elementos de execução***	***Elementos de orientação***	***Elementos de controlo***	***Notas relacionadas com a Saúde e Segurança***
Lixar o poliéster	Lixa-se o poliéster com movimentos rápidos e seguidos (da esquerda para a direita). Sempre que possível, deve evitar-se a lixagem sem aspiração, para evitar a inalação do pó resultante da lixagem. Deve ligar-se a máquina de aspiração para proteger quem está a lixar e os outros que estão à volta.	Para amaciar as áreas onde se lixou com lixa 80 e também para tirar o brilho da superfície. Para evitar que os riscos da lixa se tornem visíveis, devem utilizar-se lixas progressivamente mais finas à medida que se prossegue no esquema de pintura, pois todos os riscos têm de ser preenchidos com a operação de pintura seguinte.	A operação de lixagem tem que permitir obter uma superfície lisa (através da textura, passando a mão ou uma folha de papel) e sem brilho - mate (para aumentar a aderência entre as diferentes camadas do sistema de pintura aplicado).	O facto de, na maioria das vezes, estar mais do que um trabalhador a realizar esta tarefa simultaneamente (noutras viaturas), leva a que o ruído provocado pelas máquinas seja bastante incomodativo. Devem utilizar-se protectores auditivos.

3.3. Proposta de Formação

A proposta de intervenção que aqui se apresenta sob a forma de uma proposta de formação tem em vista o desenvolvimento de um "novo olhar" sobre a situação de trabalho analisada.

Os princípios teórico-metodológicos passam pela incontornável referência à AEAT enquanto ponto de partida para a construção, implementação e avaliação da formação, e pelo reconhecimento dos princípios que a didáctica profissional afirma acerca da importância de se ajustar os métodos pedagógicos aos métodos de aprendizagem dos trabalhadores. Assim, a metodologia subjacente a esta acção de formação parte do MAGICA (Vasconcelos, 2000) para conceber uma "formação pela e para a acção", na qual momentos de auto-análise individual em posto de trabalho são alternados com momentos de discussão em grupo.

Em termos operacionais, os passos do MAGICA desenrolar-se-iam ao longo dos seguintes momentos (tabela 2): uma vez realizada a análise da situação de trabalho e a recolha do conjunto de situações críticas que dele derivam (fase preliminar deste estudo), segue-se o processo de "guiar" os trabalhadores numa análise detalhada da sua actividade de trabalho, nos seus constrangimentos e implicações, organizando-se estes elementos nas dimensões de execução, orientação e controlo (Savoyant, 1996). Estes períodos de auto-análise seriam alternados com momentos de discussão colectiva em sala, visando um enriquecimento comum das representações acerca da actividade de trabalho, bem como a possível formalização de propostas de melhoria e/ou transformação das suas condições de trabalho.

Tabela 2 – Planificação do programa de Formação: Temas/conteúdos e locais dos diferentes momentos do programa.

Momento	**Descrição**	**Local**
0	Análise prévia da actividade de pintura	Posto de trabalho
I	Reunião introdutória em grupo Apresentação dos "conceitos teóricos básicos"	Sala
II	1º exercício de auto-análise individual no trabalho "aspectos básicos da actividade"	Posto de trabalho
	1ª sessão de análise e reflexão colectiva "aspectos básicos da actividade"	Sala
III	2º exercício de auto-análise individual no trabalho "detalhes importantes da actividade"	Posto de trabalho
	2ª sessão de análise e reflexão colectiva "detalhes importantes da actividade"	Sala
IV	3º exercício de auto-análise individual no trabalho "condições de trabalho, situações críticas e SST"	Posto de trabalho
	3ª sessão de análise e reflexão colectiva "condições de trabalho, situações críticas e SST"	Sala
	Reunião de restituição e validação dos dados pelos trabalhadores	Sala
	Reunião de restituição dos dados à chefia	Sala
V	Formalização e partilha de uma competência profissional integrada a um grupo de novos trabalhadores	Sala e Posto de trabalho
	Avaliação e Follow-up	Sala e Posto de trabalho

4. CONCLUSÕES

Os resultados deste projecto vêm reforçar a potencialidade da pesquisa conduzida em situação real de trabalho e a incontornável necessidade de se recorrer à AEAT, enquanto meio de explicitação e formalização dos saberes implicitamente detidos pelos trabalhadores. Considera-se que esta metodologia permitiu ultrapassar a tão natural dificuldade de se falar do trabalho e, em termos efectivos, possibilitou a identificação de um conjunto de situações críticas na actividade de pintura, que não se resumem apenas a questões de saúde e segurança, mas que têm antes muitas vezes origem na forma como o trabalho está organizado e nas relações que se estabelecem entre os trabalhadores e os restantes actores da empresa.

Por outro lado, demonstrou-se que a teoria da *guidage*, sem deixar de constituir um pilar teórico e orientador da análise no terreno, pode, simultaneamente, ser formalizada num "instrumento" capaz de servir a AEAT de uma forma mais detalhada e mais integrada.
A preocupação com a necessidade de alargar a intervenção no tempo e nos seus diversos actores concretizou-se, por último, através de uma proposta de formação para a situação de trabalho de pintura, desenhada essencialmente para o desenvolvimento das competências dos trabalhadores que colaboraram neste projecto, mas tendo também o intuito de servir para uma intervenção a longo-prazo na empresa. A importância da discussão colectiva e da transmissão de uma competência profissional integrada a uma nova geração de trabalhadores esteve portanto presente na constituição dos conteúdos da formação, no sentido de "reconhecer e enriquecer os saberes-fazer implícitos, explicitando-os a partir da oportunidade dada aos trabalhadores de poder dizer, poder falar, poder partilhar o seu trabalho, o seu ofício, a sua arte" (Vasconcelos & Lacomblez, 2002, p.5). Efectivamente, trata-se de reconhecer a importância da participação de todos os actores num processo de mudança e transformação das condições de trabalho, indispensável para que a abordagem formativa preconizada possa concretizar todo o seu sentido e o trabalho de análise desenvolvido possa exprimir todo o seu potencial.
É por isso importante fortalecer o olhar desta psicologia do trabalho sobre os problemas da SST, reconhecendo a importância do papel do psicólogo na gestão das interfaces entre os diferentes actores de uma mesma realidade laboral, no sentido de construir e reconstruir a experiência dos outros e a poder colocar ao serviço da melhoria das condições de trabalho. Em suma, trata-se de assumir o seu papel mais precioso: o de ser um guardião da Actividade e um co-construtor de memórias vivas, utilizáveis e com futuro.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cru, D., & Dejours, C. (1983). Les savoir-faire de prudence dans les métiers du bâtiment. *Les cahiers médico-sociaux, 3*, 239-247.

Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffoug, J., & Kerguelen, A. (2001). *Compreender o trabalho para o transformar*. São Paulo: Edgard Blücher.

Maggi, B. (2006). *Do agir organizacional: um ponto de vista sobre o trabalho, o bem-estar, a aprendizagem*. São Paulo: Editora Edgard Blücher.

Savoyant, A. (1996). Une approche cognitive de l'alternance. *Céreq Bref, 118*, 1-4.

Soares, V. (2010). *Formar para a saúde, formar para o trabalho: Contributos da psicologia do trabalho para o desenvolvimento de uma competência profissional integrada em pintores automóvel*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto.

Valverde, C., Vasconcelos, R., & Lacomblez, M. (2001). *Análise do trabalho e formação em Portugal: para a afirmação de uma articulação*. Séminaire international Analyses du Travail et Formation. Paris: 2-4 Abril 2001.

Vasconcelos, R., Lacomblez, M., & Santos, M. (1999). Da didáctica profissional à Ergonomia e Formação – a incontornável referência ao real. *In* H. Lopes, M. Lacomblez, R. Vasconcelos, L. Pires, M. Santos & T. Calapez. *Aplicação das metodologias de formação para adultos pouco escolarizados*. Lisboa: Observatório do Emprego e Formação Profissional.

Vasconcelos, R. (2000). *Analisar o trabalho para formar e transformar: A auto-análise ergonómica do trabalho ao serviço da higiene e segurança no trabalho num contexto de desenvolvimento e transmissão de competências profissionais*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto.

Vasconcelos, R., & Lacomblez, M. (2002). Análise guiada do trabalho e desenvolvimento de competências profissionais: contributos, reflexões e desafios. *Cadernos de Consulta Psicológica, 17/18*, 295-304.

Vasconcelos, R., & Lacomblez, M. (2004). Entre a auto-análise do trabalho e o trabalho de auto-análise: desenvolvimentos para a psicologia do trabalho a partir da promoção da segurança e saúde no trabalho. *In* Figueiredo, M., Athayde, M., Brito, J. & Alvarez, D. (Org.). *Labirintos do trabalho: interrogações e olhares sobre o trabalho vivo*. (161-187). Rio de Janeiro: DP&A Editora.

A influência do ambiente térmico na actividade mineira

The influence of thermal environment in mining

Sousa, António Oliveira[a]; Baptista, João Santos[b]; Magalhães, António Barbedo[c]
[a] Instituto Superior de Engenharia (ISE) da U. Algarve, Campus da Penha, 8005-139 Faro, asousa@ualg.pt
[b] CIGAR/FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto, Portugal, jsbap@fe.up.pt
[c] LAETA/FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto, Portugal, barbedo@fe.up.pt

RESUMO
A indústria extractiva - onde se inclui a exploração subterrânea de minérios - é um dos sectores de actividade onde os índices nacionais de sinistralidade são mais elevados, quer seja para acidentes mortais quer para não mortais. Este facto fundamenta e justifica a prioridade de análise ao sector, em matéria de Segurança e Saúde Ocupacionais. Por outro lado, o ambiente térmico existente num posto de trabalho pode ser considerado como um elemento crucial no desenvolvimento de uma qualquer actividade profissional. Ele interfere com as condições de saúde, conforto e desempenho das pessoas ou trabalhadores expostos. Esse factor é de especial importância em actividades desenvolvidas em espaços subterrâneos, não climatizados, com temperaturas e humidades elevadas, como são aqueles onde se procede à exploração mineira subterrânea, objecto central da abordagem do presente artigo. O objectivo final que se pretende atingir é o de identificar uma eventual correlação, existente entre o ambiente térmico no interior das minas com o desempenho laboral (produtividade) e a sinistralidade (condições de trabalho). Para tal, apresenta-se uma revisão bibliográfica que evidencia algum do trabalho científico desenvolvido nesta área que permite conhecer o "estado de arte" actual sobre o tema. Como resultado, são identificadas as eventuais lacunas de informação e conhecimento sobre o assunto, as quais poderão abrir pistas, ou novas linhas para investigação futura, cujos frutos se pretende que constituam contributos inovadores para implementação prática no sector.
Palavras-chave: Ambiente Térmico, Minas, Produtividade, Segurança e Saúde Ocupacional

ABSTRACT
The extraction industry – in which the underground mining is included – is one of the activity sectors where the national rates of accidents are high (mortal or non-mortal accidents). This founds and justifies the priority of analysis on this sector in terms of Occupational Health and Safety. In other hand, the thermal comfort in the workplace can be considered as a crucial element on the development of any professional activity. It interferes with the health, comfort and performance conditions of people or workers under exposure. This factor is of special importance in activities performed on underground spaces, with no climatization, subject to high humid and temperature levels, such as the underground mining activity, the central focus of this work. The final aim is to identify a possible correlation between the thermal comfort inside the mines with the working performance (productivity) and the occupational injuries & illnesses (working conditions). For that purpose it is presented a literature review that brings to evidence some of the scientific studies developed in this area of knowledge, which permits the acquaintance of the contemporary "state of art" on the theme. As results, it will be identified the possible gaps of information and knowledge that might lead to new hints or future investigation lines, expecting to generate innovative contributions for practical implementation to this sector of activity.
Key words: Thermal Comfort, Mines, Productivity, Occupational Health and Safety

1. INTRODUÇÃO

A Industria Extractiva (considerada globalmente) apresenta, em Portugal, índices de sinistralidade global bastante elevados. Em 2009, o sector registou uma "*taxa de incidência de 93 acidentes de trabalho/1.000 trabalhadores*" e, considerando apenas os acidentes mortais, uma "*taxa de 71 acidentes mortais/10.000 trabalhadores*", o pior desempenho de todos os sectores, no ano em análise (ACT).

As crescentes necessidades de matérias-primas, à escala mundial, para responder ao aumento de consumo associado ao forte crescimento das economias emergentes, com elevadas densidades populacionais, perspectivam um impulso positivo na actividade de extracção mineira, a qual tenderá a disseminar-se e a utilizar 'jazidas' de teores cada vez mais baixos ('pobres') e/ou mais profundas, o que terá implicações nas condições de segurança, saúde e desempenho dos trabalhadores.

O controlo do ambiente térmico é crítico em espaços subterrâneos uma vez que se verifica, nos terrenos, um aumento de 3ºC por cada 100 metros de profundidade – gradiente geotérmico. Se, associado a este aumento da temperatura considerarmos o factor humidade, facilmente se concluirá que o aumento da profundidade das explorações torna o ambiente interno cada vez mais agressivo. Tal exige medidas preventivas e de controlo adequadas que garantam as condições necessárias à vida humana. Essa será uma exigência mínima – necessária, mas não suficiente - sendo desejável também garantir um ambiente de trabalho favorável, com um nível reduzido de contaminantes atmosféricos (boa qualidade do ar) e que promova o conforto térmico das pessoas expostas. A implementação desta última abordagem contribuirá, previsivelmente, para a melhoria da produtividade dos recursos humanos utilizados na actividade extractiva, o que terá reflexos na competitividade e sustentabilidade económica das empresas do sector.

No desenvolvimento do presente artigo e considerando o contexto enunciado, pretende-se evidenciar os principais aspectos a considerar na análise da problemática em causa, através de pesquisa bibliográfica dirigida às diversas 'fases' que a constituem, nomeadamente, num plano geral:

- Delimitação dos conceitos de ambiente, conforto e *stress* térmicos;
- Modelos relacionais entre ambiente térmico e:
    - Condições de segurança e saúde;
    - Produtividade laboral.

e num plano particular, específico:

- Aplicações e repercussões do ambiente térmico na actividade mineira.

Da revisão bibliográfica efectuada resulta a identificação das abordagens preconizadas pelos diversos autores e as propostas de alternativas disponíveis (consensuais ou não), acerca dos modelos e métodos a adoptar na 'gestão' e correlação dos factores intervenientes.

A finalidade é conhecer o 'estado de arte' sobre um tema que tem grande impacte nas condições de trabalho no interior das minas, cujo interesse e actualidade tem por base a perspectiva de crescimento permanente e continuado dessa actividade, a qual se desenvolve num âmbito e escala universal e que merece, por isso, uma atenção especial.

2. AMBIENTE, CONFORTO E STRESS TÉRMICO

O ambiente térmico pode ser definido como "*o conjunto das variáveis térmicas ou meteorológicas do local em questão, que influenciam as trocas de calor entre o meio e o organismo humano, sendo assim um factor que intervém - de forma directa ou indirecta - na saúde e bem-estar dos indivíduos e na realização das suas tarefas diárias*." (definição adaptada da proposta em S.A. [13].

Segundo a American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE), o conforto térmico define-se como "o estado de espírito em que o indivíduo expressa satisfação em relação ao ambiente térmico". Esta definição contempla unicamente o 'estado de espírito' do indivíduo, isto é, a vertente mental e psicológica, de cariz tendencialmente subjectivo, pelo que não faculta instrumentos que possibilitem a avaliação dessa satisfação, como refere Orosa [11].

Complementarmente, o conforto térmico pode ser entendido e fundamentado nas condições físicas e ambientais que permitam a manutenção da temperatura interna do corpo humano, sem a necessidade de serem accionados os mecanismos biológicos termo-reguladores, ou seja, em que o balanço térmico - que contabiliza as perdas e ganhos, nas trocas de calor com o ambiente - produz um resultado neutro ou de equilíbrio térmico. Höppe [7] refere que o único modo de descrever completamente os efeitos do ambiente térmico no corpo humano é fazê-lo através de uma equação de balanço energético, onde se considerem os parâmetros meteorológicos e as características biométricas e comportamentais (actividade e vestuário) relevantes. É, pois, necessário efectuar o balanço das trocas de calor para, posteriormente, se analisarem os efeitos produzidos no corpo humano, dos quais depende a sensação de conforto ou desconforto térmico do indivíduo. A permuta de calor entre um sujeito e a sua envolvente depende, então, dos seguintes elementos básicos:

- Diferencial térmico entre o ser humano e o ambiente que o envolve;
- Nível de actividade (tarefas/ocupações);
- Interface indivíduo/ambiente;
- Nível de temperatura ambiente.

Tomando como elemento central o ser humano e a sua característica designada por homeotermia - que consiste na manutenção da temperatura interna do corpo, dentro de certos limites - quando o balanço térmico, que conjuga os elementos anteriormente referidos (ex: actividade, vestuário, T_{Ext}), resulta num desequilíbrio, o organismo desencadeia os mecanismos termoreguladores para repor a temperatura do seu interior, em torno dos valores pré-estabelecidos, equilibrando a geração interna de calor (metabólica) com a dissipação de calor para o ambiente externo, através da utilização de diversas formas de transmissão de calor, como sejam, a convecção, condução, radiação, evaporação ou respiração.

A sensação de conforto ou desconforto térmico do indivíduo está, pois, associado à manutenção do equilíbrio nas trocas de calor com o exterior. No entanto, essa condição sendo necessária, não é suficiente. O "*conforto térmico é função de vários parâmetros e não apenas de um, como seja a temperatura*", conforme refere Orosa [11].

Fanger [5] foi pioneiro na concepção e apresentação de um modelo para quantificação do conforto térmico, no qual - como refere Águas [1], se considera a influência das seguintes variáveis no balanço térmico do corpo humano:

- *Individuais*: Metabolismo e vestuário;
- *Ambientais*: Temperatura do ar, Humidade do ar, Velocidade do ar e Temperatura média radiante.

Como descreve Silva [14], "*o método desenvolvido por Fanger* [5] *(…) tem por base a determinação do índice PMV (Predicted Mean Vote) calculado a partir de uma equação de balanço térmico para o corpo humano, em que intervêm os termos de geração interna e de troca de calor com o ambiente circundante (…). O valor deste índice de conforto térmico é uma estimativa da votação média previsível de um painel de avaliadores relativamente a um dado ambiente térmico (…)*".

Um outro índice para análise do conforto térmico - designado por Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD), utilizado por Chan [3], Silva [14] e Águas [1], entre outros - quantifica a percentagem prevista de pessoas insatisfeitas com um dado ambiente térmico, ou seja, o nº de pessoas que se sentem desconfortáveis num ambiente térmico particular.

Considera-se que um espaço apresenta condições de conforto térmico quando não mais do que 10% dos seus ocupantes se sintam desconfortáveis. A quantificação da percentagem de desconforto foi feita através de estudos desenvolvidos por Fanger [5] que envolveram 1300 pessoas". Como refere Silva [14], os estudos desenvolvidos por Fanger conduziram-no ao estabelecimento de uma relação entre o resultado do balanço energético do corpo e a tendência de insatisfação, ou seja, entre os índices PMV e PPD, através da expressão:

$$PPD = 100 - 95 \cdot e^{-(0.03353 \cdot PMV^4 + 0.2179 \cdot PMV^2)}$$

Cuja tradução gráfica pode ser observada no diagrama da Figura 1.

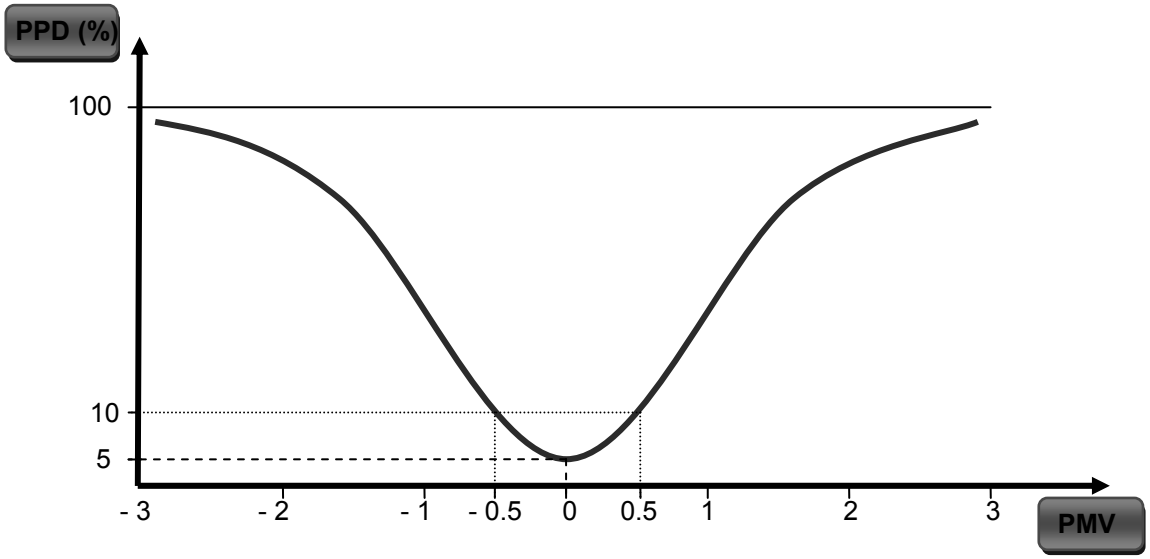


Figura 1 – Relação entre Índices PMV e PPD

O modelo proposto por Fanger [5], é referido por Orosa [11] como "apresentando uma analise profunda que relaciona variáveis que actuam na sensação térmica". Sobre o mesmo, Silva [14] menciona que "*estabeleceu uma correlação entre a percepção subjectiva humana, expressa através da votação numa escala de conforto que vai de -3 (muito frio) a +3 (muito quente), e a diferença entre o calor gerado e o calor libertado pelo corpo humano*". A utilização dos índices referidos para a quantificação do conforto térmico, não sendo consensual e única, é a que reúne maior número de defensores, de entre os autores que abordam o tema.
Quando por razões técnico-económicas não é viável a determinação dos índices PMV e PPD, é utilizado um outro índice - o WBGT Index (Wet Bulb Globe Temperature Index) – recomendado para determinar se um "*ambiente térmico quente é, ou não, seguro*" [15] ou para "*definir o nível de desconforto do ambiente*" [1] para a actividade humana. Este índice é considerado como um índice de stress térmico simples e de aplicação global, podendo considerar-se o stress térmico como "*o estado psicofisiológico a que está submetida uma pessoa, quando exposta a situações ambientais extremas de frio ou calor.*" [9]. Lamberts [9] também refere que - para ambientes quentes - de entre os diversos índices de stress térmico disponíveis, o WBGT índex é o mais utilizado, devido à sua consistência.

3. RELAÇÃO ENTRE AMBIENTE TÉRMICO, SEGURANÇA, SAÚDE E PRODUTIVIDADE

O ambiente térmico existente no espaço ocupado pelas pessoas pode produzir-lhes diferentes 'sensações', "dependendo do grau de esforço necessário à manutenção da temperatura interior" [12]. Nesse sentido, podem ocorrer três situações [12]:

- *Conforto térmico*: a manutenção da temperatura interior do nosso corpo não implica qualquer esforço significativo;
- *Desconforto térmico*: apesar de o esforço necessário para manter a temperatura interior do corpo constante ser reduzido existem ainda assim condições locais – correntes de ar, contacto com superfícies quentes ou frias, etc. – que impedem que se fale de uma situação de conforto térmico;
- *Tensão térmica* ("stress térmico"): a manutenção da temperatura interior do corpo exige um esforço significativo, que para além de interferir com a capacidade de concentração e de realização de trabalho pode ainda obrigar a limitar o tempo máximo de exposição às condições térmicas que originam a situação de tensão térmica.

Nas conjunturas em que ocorrem desequilíbrios térmicos, o estado de saúde das pessoas envolvidas é afectado, a vários níveis, de acordo com o grau de severidade das condições ambientais. Particularmente nas situações de tensão ou stress térmico, surgem diversos tipos de consequências, resumidas na tabela 1.

Tabela 1 – Consequências do stress térmico

Designação	Consequências
Choque térmico (Subida continua da temperatura)	− Convulsões e alucinações; − Coma (42 – 45 ºC); − Morte.
Colapso térmico (Aumento acentuado da pressão arterial, incremento do fluxo sanguíneo)	− Vertigens, tonturas; − Transpiração muito intensa; − Dores de cabeça fortes.
Desidratação (Perda de água excessiva, taxa de sudação muito elevada)	− Diminuição da capacidade mental; − Diminuição da destreza; − Aumento do tempo de reacção.
Desmineralização (Perda de sais não compensada, ingestão de água não compensada)	− Caímbras térmicas.

Fonte: Sá, Ricardo (1999)

As alterações ao estado normal de saúde produzem efeitos na forma como os indivíduos percepcionam e reagem aos diversos estímulos inerentes às suas actividades, diminuindo a segurança e, consequentemente, aumentando o risco de acidente. Um trabalhador sujeito a condições que lhe provocam tonturas, desmaios, diminuição da destreza e da capacidade mental ou o aumento do tempo de reacção não terá, nessas circunstâncias, condições de actuar com o discernimento e a rapidez necessárias para evitar o acidente, quer seja na operação de um equipamento, no comando de sistemas, em operações de manutenção ou qualquer outra. Nesse sentido, a existência de uma relação directa entre o ambiente térmico e as condições de saúde e de segurança dos indivíduos expostos é evidente.

Paralelamente aos distúrbios funcionais descritos, também são referidas alterações comportamentais e de desempenho, nomeadamente, Lamberts [9] lembra que "*os estudos mostram uma clara tendência de que o desconforto causado pelo calor ou frio, reduz a performance humana*", embora os resultados de inúmeras investigações não sejam conclusivas a esse respeito, como também refere o mesmo autor. "*As actividades intelectuais, manuais e perceptivas, geralmente apresentam um melhor rendimento quando realizadas em conforto térmico*". Relativamente a situações de stress térmico, o mesmo autor também refere que "*o ser humano, no desempenho de suas actividades, quando submetido a condições de stress térmico, tem entre outros sintomas, a debilidade do estado geral de saúde, alterações das reacções psicosensoriais e a queda da capacidade de produção*" [9].

Corroborando esta ideia, é também indicado por Sá [12] que nas situações de stress térmico "*a concentração e a capacidade física dos trabalhadores é afectada, o que naturalmente irá comprometer a produtividade da empresa e, não menos importante, irá criar condições favoráveis à ocorrência de acidentes de trabalho*." Relativamente à produtividade, Gancev [6] apresenta uma tabela indicativa da queda do rendimento (R) com a temperatura do ar (T), em trabalhos pesados de perfuração, com perfuradores experientes, aclimatados, trabalhando 3 horas consecutivas nas frentes de trabalho (Tabela 2).

A relação entre o ambiente térmico e as consequências psicofisiológicas produzidas no ser humano, numa perspectiva médica, encontra-se amplamente descrita, referenciada e aceite, na bibliografia. Ao invés, a conexão daquele com a segurança ocupacional e com a produtividade apenas reúne consenso num plano qualitativo, porquanto os resultados dos estudos quantitativos disponíveis, de que é um exemplo o desenvolvido por Gancev [6], não são unanimemente aceites pela comunidade científica, devido à sua falta de abrangência e consistência. No entanto, a consideração de que o ambiente térmico é um factor determinante nas condições de segurança e de desempenho é inquestionável.

Tabela 2 – Queda de Rendimento em Função da Temperatura

T(ºC)	R(%)
28.9	100
32.8	75
35.5	50
36.4	30
37.0	25

Fonte: Gancev (2006)

4. AMBIENTE TÉRMICO EM ESPAÇOS SUBTERRÂNEOS (Minas)

Nos pontos anteriores, foram referidos os aspectos e metodologias genéricas aplicadas à problemática do ambiente térmico, que reúnem maior número de defensores/seguidores. Neste ponto, são referidas as diferentes abordagens no tratamento do ambiente térmico, especificamente no interior de minas, face as características ambientais específicas (quentes e húmidos) desses espaços subterrâneos e à sua severidade para o ser humano. Tomando como ponto de partida o índice de stress térmico mais utilizado nas diversas aplicações, o WBGT, tem sido objecto de diversos estudos comparativos, quanto à sua aplicabilidade e eficácia, na avaliação do stress térmico em espaços reais de trabalho. Ensaios realizados por Duncan e Austin [4] em minas de ouro, indicam que ambientes com idênticos valores de temperatura de bolbo húmido têm 'potências de arrefecimento' distintas, em função das velocidades do ar em presença. Constataram, também, que em espaços de trabalho com velocidades de ar reduzidas, o incremento da capacidade de arrefecimento dos trabalhadores é mais eficaz se for aumentada a velocidade do ar, do que se se reduzir a temperatura de bolbo húmido. Jienlin [8] refere que a velocidade do ar deverá ser tal que permita cumprir os requisitos de refrigeração e de ventilação no interior das minas. Através da adopção do índice PMV para avaliar as condições de conforto térmico do ambiente e de métodos de simulação numérica, aplicados a túneis com temperaturas de 40º C, estimaram - em 0.8m/s - o valor da velocidade do ar à entrada que satisfaz esses requisitos. Paralelamente, um novo índice de stress térmico - *Thermal Work Limit* (TWL) - tem vindo a ser testado e comparado com o tradicional WBGT, conforme refere Miller [10] ou Bates [2]. Trata-se de um índice que utiliza os cinco parâmetros ambientais (temperaturas de bolbo seco, húmido e radiante, velocidade do ar e pressão atmosférica) para a determinação de um nível máximo de actividade (trabalho) de um indivíduo, num dado ambiente. Os valores obtidos pelo índice TWL poderão ser, posteriormente, comparados com os valores recomendados para as situações limite de paragem do trabalho ou ausência de restrições. Bates [2] refere que, até à data, poucos são os estudos que examinam o efeito do ambiente térmico no ritmo de trabalho e na temperatura corporal central, em parte devido às dificuldades técnicas relacionadas com a medição deste parâmetro.

Note-se que a melhor aproximação da temperatura corporal, no passado, era obtida pela medição da temperatura rectal, o que não é um procedimento aceitável, de modo contínuo, no espaço de trabalho. Com o surgimento de tecnologias de sensores de temperatura, ingeríveis, sem fios, que emitem um sinal para um receptor externo, é agora possível monitorizar continuamente a temperatura dos sujeitos, o que elimina os

constrangimentos anteriores e possibilita o desenvolvimento de nova investigação sobre o tema. No entanto, a aplicação destas novas tecnologias, com carácter intrusivo, não são de aplicação generalizada e estão fortemente dependentes da colaboração activa dos sujeitos a observar. Bates [2] menciona que este novo índice foi aplicado em situações de ambiente controlado e em estudos de campo, incidindo sobre uma população jovem saudável (menos de 32 anos), do sexo masculino, em minas australianas. Nessas circunstâncias, concluiu o referido autor que os resultados obtidos são mais fiáveis e menos propensos a erros de interpretação, quando comparados com os obtidos pelos índices tradicionais (WBGT), de características mais conservadoras, porquanto estes últimos não consideram um elemento determinante nas condições de arrefecimento a velocidade do ar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como nota final decorrente da pesquisa realizada, poder-se-á referir que os instrumentos para controlo e medição das condições de ambiente ou stress térmico em espaços subterrâneos não são consensuais, surgindo novos índices que, para as condições de verificação efectuadas, apresentam melhor desempenho do que os tradicionalmente utilizados. A validação desses índices emergentes e alternativos deverá ser aprofundada, envolvendo todos os géneros e faixas etárias, de modo a comprovar a respectiva eficácia e consistência, num plano geral. A aplicabilidade dos diversos índices é outro aspecto a ponderar, caso a caso, nas escolhas a efectuar. Especialmente em situações em que a aquisição de dados é realizada com processos e tecnologias intrusivas (ex: ingestão de sensores, recolha de fluidos orgânicos), colocam-se questões nos planos ético, legal e de saúde que têm de ser consideradas, conjuntamente com a desejável eficiência instrumental.

Num outro plano, também a quantificação das implicações do ambiente térmico na produtividade e condições de segurança são temas que se encontram em “aberto”. A correlação existente entre essas grandezas, em termos qualitativos, é reconhecida pela comunidade científica. Porém, a sua quantificação numérica não é consensual.

Há, ainda, um longo caminho a percorrer na quantificação das interacções entre as condições ambientais e os níveis de segurança e produtividade dos indivíduos expostos a condições adversas (ambientes quentes), o que estimula o desenvolvimento de investigação complementar sobre estes temas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Águas, Miguel, (2001); Conforto Térmico, IST, Univ. Téc. Lisboa, em: http://in3.dem.ist.utl.pt/laboratories/PDF/EMEE_1.pdf, consultado em 2010/02/22;

[2] Bates, Graham (S.D.). Empirical Validation of a New Heat Stress Index, em http://pointhealth.com.au/pdf/TWL%20Vaildation%20Heat%20stress%20study.pdf, consultado em 2010/02/22;

[3] Chan, L. S. Apple, (2008), Prediction of Thermal Confort, disponível em http://personal.cityu.edu.hk/~bsapplec/newpage315.htm, consultado em 2010/11/18;

[4] Duncan, M. e Austin, W., (1999), Cooling power of underground environments, Journal of the Mine Ventilation Society of South Africa, Vol. 52, Issue 4, pp. 161-168;

[5] Fanger, P. O. (1972), Thermal Comfort. Danish Technical Press, Copenhagen;

[6] Gancev, Boris (2006); Avaliação de Condições de Qualidade do Ar em Mina Subterrânea; em: http://www.poli.usp.br/d/pme2599/2006/Artigos/Art_TCC_006_2006.pdf, consultado em 2010/11/22;

[7] Höppe P. R., (1993); Heat balance modeling, Institute and Outpatient Clinic for Occupational Medicine, University of Munich, disponível em: http://www.springerlink.com/content/l54304v3r2163803/fulltext.pdf;

[8] Jienlin, L., Keping, Z., Hongwei, D. e Chenglin, Y. (2007); Numeriacal evaluation of thermal environment in deep high temperature mine; Int. Symp. On Mining Science and Safety Technology, ISI Proceedings;

[9] Lamberts, R. e Xavier, A. (2002); Conforto Térmico e Stress Térmico, Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, Univ. Fed. Santa Catarina, Florianópolis, disp. em: http://www.dec.ufms.br/lade/docs/cft/ap-labeee.pdf 19/11, consultado em 2010/11/20;

[10] Miller, V. e Bates, G. (2007); The Thermal Work Limit Is a Simple Reliable Heat Index for the Protection of Workers in Thermally Stressful Environments, http://annhyg.oxfordjournals.org/content/51/6/553.short?rss=1&ssource=mfc, consultado em 2010/12/22;

[11] Orosa, José A., (2009); Research on General Thermal Comfort Models, European Journal of Scientific Research, ISSN 1450-216X Vol.27 No.2 (2009), pp.217-227. Disp. em http://www.eurojournals.com/ejsr_27_2_06.pdf; consultado em 2010/10/26;

[12] Sá, Ricardo, (1999); Introdução ao “stress” térmico em ambientes quentes, Tecnometal n.º 124, disponível em: http://www.factor-segur.pt/artigosA/artigos/Introducao%20Stress%20termico.pdf, consultado em: 2010/11/19;

[13] S.A., (S.D.); Ambiente Térmico, Dep. Ciênc. Atmosféricas; Univ. S. Paulo; Disp. em http://www.master.iag.usp.br/conforto/ambiente_termico.html, consultado em 2010/10/25;

[14] Silva, M. C. Gameiro, (S.D.); Aplicações Computacionais para Avaliação do Conforto Térmico, DEM/FCT da Universidade Coimbra, disponível em: https://woc.uc.pt/efs/getFile.do?tipo=2&id=84, consultado em 2010/12/18;

[15] Youle, T. and Parsons, K., (2009); The Thermal Environment, Technical Guide No. 12, (Addendum to Second Edition 1996), British Occupational Hygiene Society, Disp. em: http://www.bohs.org/uploadedFiles/Library/Publications/04_TG12_Addendum_to_2nd_Edition.pdf, consultado em 2010/10/29;

Abordagem de pontos da ergonomia no setor de malharia de uma indústria têxtil: estudo de caso

Points of ergonomics approach sector of a knitting textile industry: case study

Sousa, Francisco Kegenaldo Alves de[a]; Borges, Ubiratan da Nóbrega[b]; Borges, Umarac da Nóbrega[c]; Maia, Rafaella Dias de Almeida[a]; Souto, Ricardo Romualdo[a].
[a] UFCG – Universidade Federal de Campina Grande, kegealves@ufcg.edu.br; rafaella_maiaa@hotmail.com; ricardoromualdo@hotmail.com
[b] UFPB – Universidade Federal da Paraíba, py7un@hotmail.com
[c] UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco, umarac@hotmail.com

RESUMO
Os diversos problemas de ordem ergonômica que estão expostos os trabalhadores de indústrias de uma maneira geral, são iluminação inadequada do ambiente, maquinários, ruídos excessivos e mobiliários que não ajudam na interface entre os operadores. Isto cria um descontentamento no operador na execução da sua função, acarretando com isso problemas ocupacionais, desencadeando com isto afastamento por licença médica. Este relatório tem como objetivo orientar a indústria têxtil Matesa a prevenir doenças e acidentes de trabalho, através da antecipação, reconhecimento, avaliação, controle dos riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. Os resultados mostraram que a iluminância na maior parte dos setores de tecelagem encontram-se dentro dos valores determinados pela NBR 5413, entretanto os níveis de pressão sonora variam entre 85 dB a 89 dB, mostrando a necessidade de um controle da utilização de Equipamentos de Proteção Individual. Os níveis de temperatura variaram entre 24,2°C a 30,5°C, portanto abaixo do limite de tolerância permitido para um ambiente de trabalho salubre.
Palavras-chave: indústria; ergonomia; iluminação; ruído; temperatura.

ABSTRACT
The various problems of an ergonomic faced by industrial workers in general, are inadequate illumination of the environment, machinery, excessive noise and securities that do not help in the interface between the operators. This creates a discontent in the operator in carrying out its function, thereby causing occupational problems, triggering with this expulsion by medical license. This report aims to present the textile industry Mates prevent diseases and accidents at work, through the anticipation, recognition, evaluation, control of environmental risks that exist or will exist in the workplace, taking into account the protection of the environment and natural resources. The results showed that the illumination in most sectors of weaving are within the values determined by NBR 5413, though the sound pressure levels vary between 85db to 89db, demonstrating the need to control use of Protective Equipment Individual. Temperature levels ranged from 24.2°C to 30.5°C, though below the tolerance allowed for a healthy working environment.
Keywords: industry, ergonomics, lighting, noise, temperature.

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia utiliza diversas estratégias para compreender a complexidade do trabalho, uma delas consiste em analisar a atividade em indicadores observáveis tais como postura, ambiente físico e ruído. Esta pesquisa tem como objetivo estudar alguns pontos da ergonomia nos setores de tecelagem e expedição de uma indústria têxtil situada no município de João Pessoa, PB, utilizando as Normas Regulamentadoras do Trabalho, bem como outras normas da ABNT, como a NBR 5413 – Iluminância de interiores.

Segundo Gontijo e Souza (1993), o estudo da análise ergonômica do trabalho (AET), dirigida de maneira ampla e observando-se o contexto organizacional e de trabalho, permite identificar e avaliar como as diversas condicionantes tecnológicas, econômicas, organizacionais e sociais comprometem o trabalho dentro da empresa e conduz ao estabelecimento do quadro geral de necessidades da organização.

A ergonomia está preocupada com os aspectos humanos do trabalho em qualquer situação onde este é realizado, e assim sendo, não se pode esquecer aqui das suas duas finalidades básicas: o melhoramento e a conservação da saúde dos trabalhadores, e a concepção e o funcionamento satisfatório do sistema técnico do ponto de vista da produção e segurança (WISNER, 1994).

Sendo assim, a importância do tema é relevante, pois o setor têxtil é muito importante na totalidade econômica de um país, pois contrata um número significativo de trabalhadores e colabora com parcela expressiva de arrecadação do ICMS para o município. Sabe-se também que a empresa em estudo desempenha grande importância na atual conjuntura econômica do município, pois desde a sua inauguração em 1998, em um curto período triplicou seu volume de investimentos iniciais e consequentemente de produção, atendendo atualmente os principais centros comerciais do Brasil e países da América Latina.

A idéia da pesquisa nasceu em consequência dos múltiplos problemas ergonômicos observados na empresa em questão após a visita técnica e também por apresentar uma vasta quantidade de elementos e de propostas contidas neste importante assunto, pois a ergonomia procura não apenas evitar aos trabalhadores os postos de trabalhos exaustivos e/ou perigosos, mas procura colocá-los nas melhores condições de trabalho possíveis de forma a melhorar o rendimento e evitar o acidente ou fadiga excessiva.

Com o levantamento de campo e posterior análise, concluiu-se a necessidade de intervenções ergonômicas nos setores de tecelagem e expedição da empresa, especificamente em questões relacionadas com iluminação, ruído, segurança do trabalho, levantamento de cargas e antropometria, para verificar e analisar junto aos colaboradores dessa empresa, se as condições de trabalho condizem com o proposto na literatura e, caso

contrário, propor melhorias que possam proporcionar um ambiente de trabalho mais confortável, seguro e saudável, aumentando assim sua produtividade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é de natureza aplicada a qual objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Do ponto de vista da abordagem do problema a pesquisa classifica-se como quantitativa, pois se utiliza de técnicas estatísticas.

A pesquisa assume em geral as formas de pesquisas bibliográficas, estudo de caso e levantamento e coleta de dados, portanto classifica-se como exploratória e descritiva quanto aos seus objetivos (GIL, 1991).

A pesquisa foi desenvolvida junto aos colaboradores da indústria têxtil MATESA S/A, situada no município de João Pessoa, PB, localizada na Av. Y-2, nº341 – Distrito Industrial. A população da pesquisa foi constituída pelos colaboradores dos setores de malharia e expedição. Dentre os colaboradores incluídos na amostra, totalizando 16 entrevistados, são maiores de 18 anos e de sexo masculino.

Após uma extensa revisão de literatura em livros, dissertações, artigos científicos, teses e materiais relacionados ao referido assunto, foi possível elaborar dois questionários, o primeiro contendo 14 perguntas e o segundo contendo 12 perguntas e um questionário contendo o diagrama de desconforto de Corlett & Bishop, prancheta e caneta.

Para a coleta de informações a respeito das atividades dos colaboradores, fez-se uso de uma câmera digital SONY, modelo DSC-W30. A coleta de dados se deu por meio de visitas “in loco”. O objetivo foi analisar todas as tarefas desempenhadas pelos colaboradores dos setores de malharia e expedição, onde se procurou entender todo o processo ao qual estavam inseridos os colaboradores de cada setor evidenciando suas posturas assumidas. A aplicação dos questionários junto aos colaboradores se deu na própria indústria, nos turnos A e B, manhã e tarde respectivamente.

Para o estudo da análise estatística dos dados, utilizou-se o Microsoft Excel em sua versão 2010, para elaborar planilhas eletrônicas, gráficos, cálculos de médias, desvios padrões e percentis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item são apresentados e discutidos os resultados obtidos no desenvolvimento deste trabalho que envolve a infra-estrutura e as operações desenvolvidas, características dos funcionários, medições de iluminamento, ruído e temperatura.

3.1. Infra-estrutura e operações desenvolvidas

O setor de tecelagem da empresa apresenta-se em um galpão industrial com paredes de alvenaria e presença de elementos vazados nas laterais (combogós) facilitando a ventilação e a boa iluminação. O piso é adequado para o setor e encontra-se em bom estado de conservação, pois a empresa procura realizar limpezas periodicamente devido ao uso constante de óleo lubrificante.

O local abriga atualmente 33 teares da marca Relanit 3.2 59249/2005, 10 máquinas de gola e punho e 2 revisoras da marca Albrecht RSF1500.

Nos teares e máquinas de gola/punho o algodão/sintético vem em forma de fio, produzindo as mais diversas malhas, onde os colaboradores são responsáveis por operar a máquina (tear), trocar o fio, executar a limpeza da máquina, zelar pela organização do setor e precisam alcançar uma meta diária de eficiência de no mínimo 85%. Já a máquina revisora tem a função de garantir que a malha prossiga para o próximo setor sem falha, onde os colaboradores revisam a malha e detectam falhas. As falhas que podem ocorrer são: pé de galinha, furos, manchas de óleo, pano caído, falha de agulha e fio duplo.

3.2. Características dos funcionários

Os dados com relação às características dos colaboradores foram obtidos através de aplicação de questionários, como já foi exposto anteriormente. As variáveis observadas foram: idade, tempo na profissão, jornada de trabalho semanal, posição de trabalho, incidência de dormência, formigamento ou queimação durante o expediente e incidência de dores nos últimos 4 meses.

Com a Figura 01 abaixo, pode-se perceber que, dentre os colaboradores da malharia, a maior parte da amostra analisada se encontra em uma faixa etária entre 24-29 anos, apresentando um percentual de 38%, percebe-se também que 69% dos colaboradores entrevistados têm idade abaixo de 29 anos, entretanto este fator não é considerado um critério primordial na hora de uma avaliação admissional.

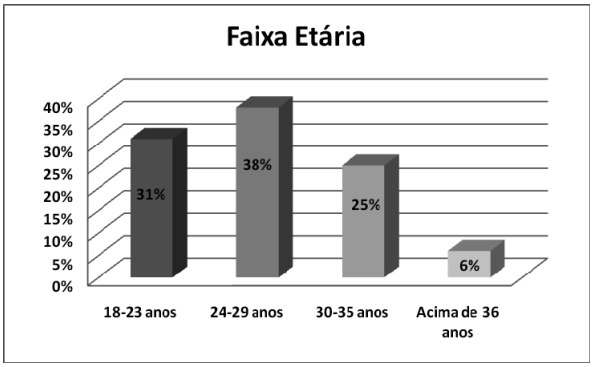


Figura 01 – Faixa Etária dos Colaboradores da Malharia

A maioria dos colaboradores da malharia trabalha no setor a menos de um ano, 44% do total, como se pode comprovar através da Figura 02. Isso se dá pelo fato que, no último ano houve uma contratação expressiva de funcionários decorrente da aquisição das novas máquinas e teares.

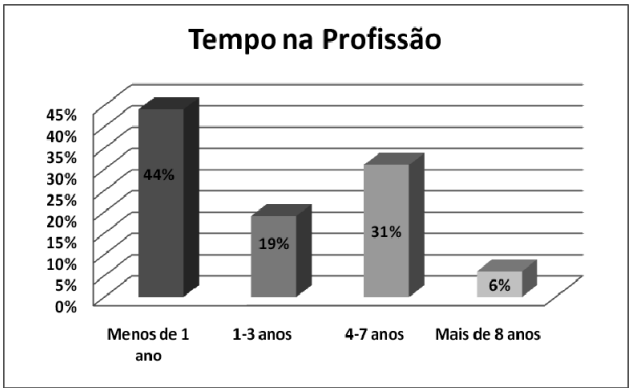


Figura 02 – Tempo na Profissão na Malharia

A carga de trabalho deste setor é fixa, 7h15min diárias totalizando 43h30m semanais, podendo variar apenas o turno em que o colaborador se encontra. Como pode-se perceber através da figura 03, todos os funcionários deste setor executam sua atividade na posição em pé. Essa escolha só se justifica pelo fato de que, neste setor, os colaboradores necessitam realizar deslocamentos contínuos para manutenção da máquina, troca de fios e manipulação das malhas e pela atividade exigir operações frequentes para cima e para baixo.

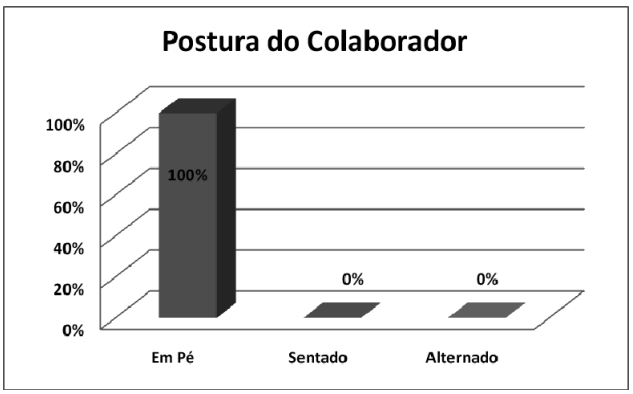


Figura 03 – Postura do Colaborador

Quando perguntados se sentiam dormência, formigamento ou queimação durante o expediente de trabalho, 56% do total de entrevistados relatou não sentir nenhum dos males acima descritos, como mostra a Figura 04 abaixo. Porém, 44% dos colaboradores dizem sentir pelo menos um dos males durante o expediente, o que é uma quantidade bastante expressiva.

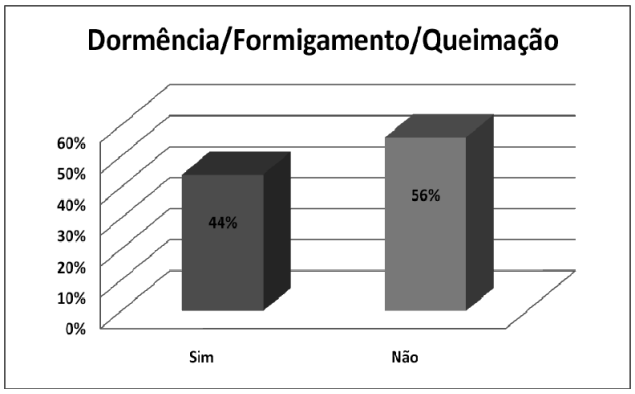


Figura 04 – Incidência de dormência/formigamento/queimação

Pode-se perceber que 29% dos entrevistados sentiram dores nas coxas nos últimos 4 meses (Figura 05). Isso se dá pela constante posição a qual os colaboradores trabalham, em pé e também pelo esforço que executam, trocando os fios e organizando o setor.

O índice de colaboradores com dores nos pés e tornozelos também é considerando alto, uma vez que somado com as dores nas coxas, acusam 50% do total da população entrevistada.

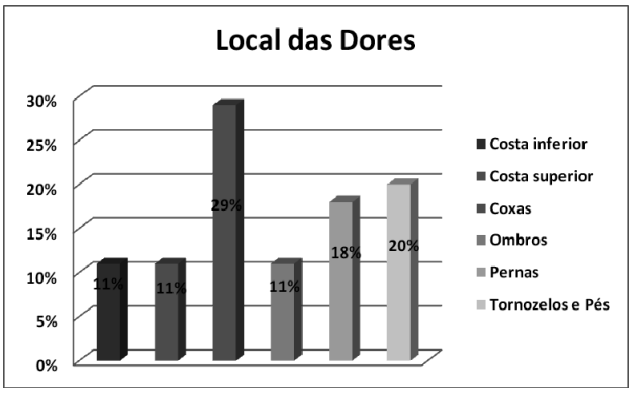


Figura 05 – Local das dores nos últimos 4 meses

3.3. Medições

Foram realizadas neste setor algumas avaliações quantitativas, ou seja, foram utilizados aparelhos apropriados para cada tipo de risco, da itensidade do agente identificado, levando-se em consideração o tempo de exposição do empregado a esses agentes.

3.3.1. Nível de iluminamento

Do ponto de vista ergonômico, uma iluminação adequada proporciona um ambiente agradável, melhorando as condições de supervisão e diminuindo as possibilidades de acidentes do trabalho ou doenças profissionais. Para termos de fundamentação legal, foram examinadas as NR-17, portaria 3.751/90 do MTb e a NBR 57, registrada no INMETRO com o nº 5.413 da ABNT. Alguns critérios foram considerados, tais como se o iluminamento médio está adequado ou atende aos requisitos mínimos gerais para as atividades desenvolvidas no local.

As medições foram realizadas no nível do plano de trabalho dos colaboradores e para tal utilizou-se um luxímetro Lutron LX 101 – Digital Lux Meter. As leituras foram feitas pela manhã e em ambiente com iluminamento artificial ligada.

A fotocélula foi exposta a luz 15 minutos antes se iniciar as leituras e o aparelho já é em lux. No galpão industrial da malharia o nível de iluminamento encontra-se entre 300-370 lux, onde o mínimo exigido pela regulamentação é de 300 lux, ou seja, no posto de trabalho analisado, o nível de iluminamento encontra-se acima do limite de tolerância, aparentando uma situação de visível conforto lumínico.

3.3.2. Nível de ruído

Para medição de ruído deste setor foi utilizado um decibelímetro Lutron SL-4001. Utiliza-se o decibelímetro para se efetuar as medições nos postos de trabalho, sendo este orientado no sentido principal de propagação das ondas sonoras, à altura do plano auditivo do trabalhador. O item nº 5 deste mesmo anexo diz que não é permitido a exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não stejam devidamente protegidos.

No galpão industrial da malharia o nível de ruído dos teares encontra-se entre 79-85 dB(A), da máquina de gola/punho encontra-se em 77 dB(A) e das revisoras encontra-se em 78 dB(A). Portanto, podemos concluir que especificamente neste setor o nível de ruído esta dentre o tolerado para o tempo de exposição dos colaboradores, que é de 7hrs15min. Vale salientar que a empresa proporciona a seus colaboradores os EPI's indicados.

3.3.3. Nível de temperatura

Foram realizadas medições no galpão industrial da malharia, pois foram identificadas fontes de calor artificial. Para tanto, utilizou-se dois tipos de termômetro (globo e bulbo úmido natural), uma vez que o ambiente medido não tem carga solar incidindo diretamente nos trabalhadores.

As medições foram efetuadas a altura do corpo mais atingido e foram considerados o tempo de permanência do trabalhador para cada situação térmica do seu ciclo de trabalho. No decorrer do dia, foram realizadas diversas medições de temperatura, utilizando os instrumentos de medição: termômetro de globo (tg) da marca ARBA, com escala de -10°C à 150°C e um termômetro de bulbo úmido natural (tbn), também da marca ARBA, com escala de 10°C à 50°C, em horário da jornada mais crítica.

Para todos os cálculos, utiliza-se os quadros da NR-15 anexo nº3 como referência, ou seja, para os limites de tolerância para exposição ao calor em regime de trabalho intermitente com períodos de descanso no próprio local de prestação de serviço, é utilizado o quadro nº1 do anexo nº3 da NR-15.

O galpão industrial da malharia apresenta-se num ambiente interno sem carga solar, sendo assim, as medidas foram feitas no local de permanência dos empregados exposos a fontes de calor, na altura da região do corpo mais atingida.

Quadro 1 – Medições realizadas

	NO TRABALHO	NO DESCANSO
Tempo de exposição	10min/h	50min/h
Temperaturas: tbn	28,0 °C	26,7 °C
Tg	29,7 °C	26,3 °C
Metabolismo	220Kcal/h	175Kcal/h

Os IBUTG encontrados no posto de trabalho do galpão industrial da malharia foi de 26,9°C (teares), 26,9 °C (máquina de gola/punho) e 25,6 °C (revisora). Levando-se em consideração a taxa de metabolismo médio ponderado para uma hora de trabalho, onde M = 182,5Kcal e verificando a NR-15, no quadro nº 2 do anexo nº3, constatamos que a taxa de metabolismo médio permitido na faixa compreendida até 200Kcal tem o IBUTG máximo de até 30,0 °C. Sendo assim, concluímos que os valores encontrados estão abaixo do limite de tolerância permitido, sendo portanto, o ambiente de trabalho considerado salubre.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados e respeitando-se as limitações do estudo, apresenta-se a presente conclusão, com o objetivo específico de contribuir para a melhoria no trato ergonômico do setor de malharia de uma indústria têxtil, com a participação dos trabalhadores e levantamentos realizados "in loco". Importante destacar que a participação efetiva dos funcionários na pesquisa foi valorosa, bem como da abertura oferecida pela Direção da Empresa.

Conclui-se que os objetivos foram alcançados, por meio da metodologia aplicada e os resultados obtidos apontam como satisfatórios, pois os problemas de iluminação, ruído e antropometria podem ser diminuídos ou exterminados, valendo-se de melhorias ergonômicas no setor de malharia.

Constataram-se que todos os teares apresentaram níveis de iluminâncias superiores aos recomendados pela Norma NBR 5413 – Iluminâncias de Interiores, que é de 500 Lux. Os níveis de pressão sonora nos setores de tecelagens estão dentro do Limite de Tolerância determinado pala NR-15, que é de 85 dB para 8 horas de exposição. Os níveis de pressão sonora foram entre 79-85 dB para os teares, 77 dB para a máquina de gola/punho e 78 dB para as revisoras.

Conclui-se, portanto, devido à presença do ruído ser inerente ao funcionamento dos teares, há a necessidade do treinamento sobre o uso correto dos protetores auriculares, evitando-se a perda auditiva das trabalhadoras. A temperatura encontrada no posto de trabalho do galpão industrial da malharia foi de 26,9°C (teares), 26,9 °C (máquina de gola/punho) e 25,6 °C (revisora). Levando-se em consideração a taxa de metabolismo médio ponderado para uma hora de trabalho, onde M = 182,5Kcal e verificando a NR-15, no quadro nº 2 do anexo nº3, constatamos que a taxa de metabolismo médio permitido na faixa compreendida até 200Kcal tem o IBUTG máximo de até 30,0 °C. Sendo assim, concluímos que os valores encontrados estão abaixo do limite de tolerância permitido, sendo portanto, o ambiente de trabalho considerado salubre.

Finalizando, considera-se que este estudo, por ser um dos poucos a pesquisar os aspectos ergonômicos do setor de malharia de uma indústria têxtil, seja um referencial de dados para posteriores pesquisas nesta importante área.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ministério do Trabalho e Emprego. *Norma Regulamentadora 17 – NR 17*. Disponível em: < http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17.pdf.>. Acesso em: 19 out. 2010.

Corlett, E. N. & Bishop, R. P. *A technique for assessing postural discomfort*. Ergonomics, p. 175-182, 1976.

Gil, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991.

Gontigo, L. A.; Souza, R. J. *Macro ergonomia e análise do trabalho*. In: II Congresso Latino Americano e VI Seminário Brasileiro de Ergonomia, 1993, Florianópolis. Anais. Florianópolis: ABERGO/FUNDACENTRO, p.172-174, 1993.

Ministério do Trabalho e Emprego. *Legislação: Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho*. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp>. Acesso em: 19 out. 2010.

Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho - Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho; Coordenação de Normalização. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/seg_sau/comissoes_cne_notatecnica.pdf>. Acesso em: 20 out. 2010.

Wisner, A. *A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia*. Tradução: Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Fundacentro/UNESP, 1994.

Identificação e avaliação da exposição dos trabalhadores à poeira com sílica - estudo de caso na atividade de corte e assentamento de cerâmica na indústria da construção da cidade de João Pessoa - Paraíba/Brasil

Identification and assessment of worker exposure to silica dust - a case study on the activity of cutting and laying ceramic tiles in the building industry in the city of João Pessoa - Paraíba/Brazil

Souto, Maria do Socorro Márcia Lopes [a]; Nascimento, Aldson Fernandes [b]; Rodrigues, Gilson Lúcio [c]; Melo, Luiz Antonio de [d]

[a] Universidade Federal da Paraíba, UFPB - Centro de Tecnologia / DEP - Campus I - João Pessoa - PB - Brasil - CEP: 58051-900, masouto@ct.ufpb.br

[b] Universidade Federal da Paraíba, UFPB - Centro de Tecnologia / DEP - Campus I - João Pessoa - PB - Brasil - CEP: 58051-900, aldsonfn@yahoo.com.br

[c] Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, FUNDACENTRO/CRPE – Rua Djalma Farias, 126 - Torreão - Recife - PE - Brasil - CEP: 52030-190, gilson.rodrigues@fundacentro.gov.br

[d] Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, FUNDACENTRO/CRPE – Rua Djalma Farias, 126 - Torreão - Recife - PE - Brasil - CEP: 52030-190, luiz_melo@fundacentro-pe.gov.br

RESUMO

A indústria da construção é um dos setores da economia brasileira com maior taxa de crescimento, situando-se entre os que mais empregam no país. No entanto, é o que apresenta as mais elevadas taxas de acidentes de trabalho e que mais expõe os trabalhadores à poeira com sílica. Este fato ocasiona o aparecimento de muitos casos de silicose – pneumoconiose causada pela inalação da poeira com sílica livre cristalizada (SiO_2). Seguindo a vertente do Programa Nacional de Eliminação da Silicose, que tem como objetivo eliminar a doença como problema de saúde pública no prazo de até 30 anos, foi criado em 2005 o Comitê de Estudos Sobre Exposição à Sílica na Indústria da Construção da Paraíba (CESIC/PB). Esse comitê tem como objetivo estudar, avaliar e propor melhorias para o problema, no ambiente de trabalho da construção. Esse artigo objetiva apresentar um recorte das pesquisas do CESIC/PB se limitando a um estudo de caso da atividade de corte e assentamento de cerâmicas em três obras de edificações verticais residenciais na cidade de João Pessoa/PB, através da identificação e avaliação da exposição dos trabalhadores à poeira com sílica nessa atividade. A metodologia adotada consistiu na análise da atividade, coleta e análise de amostras de poeira, cálculos de concentrações e comparação dos resultados obtidos com valores de referência. Os resultados mostraram que das 28 amostras coletadas, 14 apresentaram concentração de sílica, sendo que 3 estavam acima do limite de tolerância. Analisando-se esses resultados à luz dos dados qualitativos, obtidos pela análise da atividade, percebeu-se dentre outros aspectos, que o tipo de processo de corte da cerâmica (seco ou úmido) potencializa o risco de exposição à sílica. Por fim, os resultados parciais da pesquisa permitiram a identificação do risco de exposição à sílica na atividade estudada, bem como os principais fatores determinantes desse risco.

Palavras-chave: *poeira, sílica, silicose, corte de cerâmica, construção civil.*

ABSTRACT

The building industry is one sector of Brazilian economy with higher growth rates, ranging from those that employ more in the country. However, it is the one that shows the highest rates of workplace accidents and that more workers exposed to dust containing silica. This fact causes the appearance of many cases of silicosis - pneumoconiosis caused by inhaling dust with crystallized silica (SiO2). Following the part of the National Program for Elimination of Silicosis, which aims to eliminate the disease as a public health problem within 30 years, was created in 2005 the Committee of Studies on Silica Exposure in the building industry of Paraiba (CESIC/PB). This committee aims to study, evaluate and propose improvements to the problem, the environment of building work. This article presents an outline of the research CESIC/PB limited to a case study of the activity of cutting and laying of ceramic works in three vertical residential buildings in the city of João Pessoa/PB, through the identification and exposure assessment workers to silica dust in this activity. The methodology consisted of analysis of the activity, collect and analyze dust samples, calculation of concentrations and comparison of results with reference values. The results showed that of 28 samples, 14 showed concentration of silica, and 3 were above the tolerance limit. Analyzing these results in light of the qualitative data obtained by analyzing the activity, it was noted among other things, that the type of cutting process (dry or wet) increases the risk of exposure to silica. Finally, the partial results of the research allowed the identification of risk of exposure to silica on the activity studied, as well as the main determinants of this risk.

Keywords: *dust, silica, silicosis, cutting ceramic, building construction.*

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção é um dos setores da economia brasileira com maior taxa de crescimento devido aos incentivos dados pelo governo brasileiro no período seguinte a crise internacional de 2009. Verifica-se no setor uma ascensão da ordem de 11 % no ano de 2010, que em contrapartida, é o um dos que mais emprega no país apresentando um crescimento de 15,10% na geração de empregos formais (Cbic, 2010). A indústria da construção também é a área econômica que apresenta as mais elevadas taxas de acidentes de trabalho. Esta realidade também é encontrada no estado da Paraíba, onde grande parte do contingente de trabalhadores encontra-se ocupado neste setor. Nele observa-se ainda que seja um dos que mais expõe os trabalhadores à poeira com sílica, ocasionando o aparecimento de muitos casos de silicose – pneumoconiose causada pela inalação da poeira com sílica livre cristalizada (SiO_2). A partir desta situação surgiu o Programa Nacional de

Eliminação da Silicose (PNES) com o objetivo de eliminar a silicose como problema de saúde pública no prazo de até 30 anos. Seguindo esta vertente o Comitê Permanente Regional Sobre Condições e Meio Ambiente de Trabalho da Indústria da Construção da Paraíba (CPR/PB), criou o Comitê de Estudos Sobre Exposição à Sílica na Indústria da Construção da Paraíba (CESIC/PB), grupo de pesquisa que tem como objetivo central estudar, avaliar e propor melhorias para o problema, através da realização de pesquisas em várias atividades desenvolvidas no ambiente de trabalho da construção civil. Esse artigo apresenta um recorte das pesquisas do CESIC/PB se limitando a um estudo de caso da atividade de corte e assentamento de peças cerâmicas em três obras de edificações verticais residenciais na cidade de João Pessoa/PB, com o objetivo de identificar e avaliar a exposição dos trabalhadores à poeira que contêm sílica na execução dessa atividade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As partículas em suspensão são extremamente finas e tem grande poder de penetração no sistema respiratório. Para que penetrem nos brônquios e nos alvéolos é necessário que elas tenham tamanho inferior a 10 µm (Algranti et al, 1995).

A retenção de poeira nos brônquios e alvéolos será mais intensa, dependendo da natureza da poeira, para as partículas cujo diâmetro varia de 0,5 a 3,0 µm. Acredita-se que as partículas com tamanho em torno 1,0 µm podem ser as mais patogênicas (Bastarach, 2009).

As doenças pulmonares devidas à inalação de poeiras inorgânicas são chamadas pneumoconioses. A silicose é um tipo de pneumoconiose ocasionada pela inalação de poeiras contendo partículas finas de sílica livre e cristalina. O termo sílica refere-se aos compostos de dióxido de silício (SiO_2) em suas diversas fases, incluindo sílica cristalina e amorfa. De uma forma geral, a silicose é uma doença crônica geralmente ocorrendo após 10 anos de exposição (Goelzer, 2000).

O risco da exposição a poeiras contendo sílica (SiO_2) livre e cristalina é o surgimento da silicose e do câncer pulmonar (Fundacentro, 2010).

Segundo a Fundação Nacional de Saúde – Funasa (2002) o risco de silicose clássica existe quando o teor de sílica livre na fração de poeira respirável é maior que 7,5%. Quando o teor de sílica livre encontra-se abaixo desse valor as lesões são mais características do quadro que constitui a pneumoconiose por poeira mista.

A silicose é uma doença pulmonar incurável, capaz de tornar o trabalhador incapacitado, inválido, que aumenta a possibilidade do aparecimento da tuberculose e, com muita freqüência, provocar a morte (Goelzer & Handar, 2001).

Na indústria da construção civil, a poeira de sílica pode ser encontrada quando da realização de várias atividades, dentre as quais: escavações, preparação de argamassa, corte de pedras ornamentais, corte de cerâmica, lixamento do concreto, preparação de argamassa, demolições, varredura de piso, preparação de concreto, transporte de areia e outras (Mattar Neto, 2007).

O controle do risco deve ser feito prioritariamente na fonte, através do enclausuramento ou de medidas administrativas. Quando não se obtém resultados positivos com essas ações é que se deve recomendar a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual. Entende-se por controle a eliminação ou a redução para níveis aceitáveis dos agentes presentes no ambiente de trabalho (Souza & Quelhas, 2003).

Segundo Kulcsar et al (2010), existem várias formas de controle que poderão ser empregadas para conseguir a proteção adequada para os trabalhadores, dentre elas: mudança de matéria prima, alteração de processo, umidificação, ventilação, enclausuramento, dentre outras.

Para as atividades na construção civil a umidificação, com utilização de água, deverá ser a forma mais adequada.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Godoy (1995), um estudo de caso é um tipo de pesquisa que visa o exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular. Dessa forma, essa pesquisa se classifica como um estudo de caso, considerando que analisa profundamente a exposição à sílica na atividade de corte e assentamento de peças cerâmicas em três obras de edificações verticais residenciais na cidade de João Pessoa/PB. Vale aqui esclarecer que o objeto desse estudo de caso é a atividade de corte e assentamento de cerâmica, tendo por objetivo identificar e avaliar a exposição dos trabalhadores à poeira que contêm sílica na execução dessa atividade.

A avaliação da exposição à poeira com sílica foi realizada por meio de análise da atividade, coleta de amostras de poeira, análises dessas amostras, cálculos de concentrações e comparação dos resultados obtidos com valores de referência.

Tendo como base a literatura técnica referente à segurança e saúde no trabalho, foram elaborados os protocolos de pesquisa contemplando duas situações: análise da atividade e avaliação quantitativa do nível de exposição do trabalhador à poeira com sílica.

No âmbito da análise da atividade foram efetuadas entrevistas semi-estruturadas, com os trabalhadores e com a gerência técnica do estaleiro, e aplicação de um roteiro de observação do trabalho, onde se verificou condições ambientais, procedimentos, materiais, equipamentos e ferramentas utilizadas na execução de cada tarefa.

Para a avaliação quantitativa, definiram-se os postos de trabalho da atividade de corte e assentamento de peças cerâmicas nas três empresas, tendo como estratégia de amostragem coletar um total de 28 amostras de poeira. Na seleção dos trabalhadores para a coleta procurou-se contemplar todos os trabalhadores envolvidos, de forma direta ou indireta, na atividade selecionada. Dessa forma, foram escolhidos 12 trabalhadores nas funções de pedreiro e ajudante. A amostragem, em cada empresa, foi efetuada durante três dias consecutivos.

Os critérios aplicados nas avaliações ambientais dessa pesquisa foram de acordo com o estabelecido na norma de higiene ocupacional - NHO 08 - Coleta de Material Particulado Sólido Suspenso no Ar de Ambientes de Trabalho - procedimento técnico de 2007 da FUNDACENTRO.

O particulado respirável (poeira respirável) foi coletado em porta filtro de poliestireno com 37 mm de diâmetro e filtro membrana de PVC com poro 5 um da marca MSA®, juntamente com ciclones de náilon de 10 mm. Os dispositivos de coleta foram acoplados às bombas de amostragem da marca SKC® modelo 224/44 XR. As bombas foram calibradas segundo a norma de higiene ocupacional - NHO 07 - Calibração de Bombas de Amostragem Individual Pelo Método da Bolha de Sabão - procedimento técnico de 2002 da FUNDACENTRO, com fluxo de ar de 1,7 L/min e variação de +/- 5%. O sistema de coleta foi fixado à vestimenta dos trabalhadores na altura da zona respiratória. O tempo de coleta representou, no mínimo, 80% da jornada diária de trabalho.
O material coletado foi submetido à análise gravimétrica, conforme NHO 03 de 2001, da FUNDACENTRO - Análise Gravimétrica de Aerodispersóides Coletados Sobre Filtros de Membrana – para determinação da massa da amostra coletada. Na determinação do teor de sílica da amostra foi utilizada a Difração por raios-X, conforme técnica adotada pela FUNDACENTRO - Determinação Quantitativa de Sílica Livre Cristalizada por Difração de Raios-X de Santos (1989).
Para comparação dos valores obtidos com o padrão de referência utilizou-se o limite de tolerância estabelecido na Norma Regulamentadora NR 15 – Anexo 12 - do Ministério do Trabalho e Emprego, calculado pela fórmula:

$$LT = \frac{8}{\%quartzo + 2} \quad (mg/m^3) \tag{1}$$

onde:

LT – limite de tolerância

% quartzo – percentagem de sílica livre cristalizada

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As empresas tomadas para estudo de caso nesse artigo, denominadas de empresas A, B e C, são de porte médio e atuam apenas no subsetor de edificações da cidade de João Pessoa, capital do estado da Paraíba. Por sua vez, selecionou-se um empreendimento de cada empresa, cujo perfil representasse o tipo de edificação predominante nesse segmento do setor da construção. No caso, trata-se de edifícios verticais residenciais, com mais de dez andares, localizados em bairros de classe média alta da cidade.
A pesquisa de campo foi realizada na atividade de corte e assentamento de peças cerâmicas de três estaleiros das empresas A, B e C, levantando dados qualitativos através da análise da atividade e dados quantitativos através da coleta da poeira. Os dados relativos à atividade propriamente dita de corte e assentamento de cerâmica de piso e paredes internas dos apartamentos, nas três empresas pesquisadas, apresentaram muitas características semelhantes que serão descritas a seguir. A atividade ocorre na seguinte seqüência: 1) aplicação na parede ou piso de todas as peças inteiras; 2) corte (com máquina de corte) dos trinchos de cerâmicas necessárias para arremate dos revestimentos; 3) aplicação dos trinchos e acabamento final da parede ou piso; Não existem modos prescritos de operação ou segurança nos postos de trabalho; Equipe, de modo geral, formada por dois pedreiros responsáveis pelo corte e assentamento das peças cerâmicas e de um ajudante, responsável pela preparação e transporte de materiais e limpeza do posto de trabalho; Vale ressaltar que o pedreiro realiza trabalho intermitente na atividade de corte, por alternar com a aplicação de cerâmica, no entanto, apenas ele opera a máquina de corte tendo, portanto, contato direto com a poeira; O trabalho exige movimentos, posições ou esforços difíceis e cansativos. Os pedreiros trabalham em pé e em boa parte do tempo agachados, enquanto os ajudantes adotam procedimento incorreto no levantamento e transporte de carga; Os equipamentos se encontravam em bom estado de conservação, bom ajuste e adequação à realização da atividade; Posto de trabalho desorganizado, inexistindo lugar definido e fixo para materiais, máquinas e ferramentas.
Por outro lado, as empresas apresentaram uma diferença no que se refere ao tipo de processo utilizado com a máquina de corte, qual seja: a empresa A cortava a peça a seco no primeiro dia e depois modificou para úmido; a empresa B improvisava um processo umedecido manualmente com uma bucha encharcada de água ou com uma garrafa plástica com água; a empresa C não usou nenhum método de umidificação para o corte das cerâmicas. De modo geral, observou-se que a atividade é realizada nos três estaleiros nas mesmas condições ambientais: local aberto, com iluminação e ventilação natural e elevado nível de ruído gerado pela máquina de corte. Quanto às condições organizacionais a empresa B apresentou uma situação superior às demais, principalmente, no que se refere ao treinamento de seus colaboradores. Os dados relativos à segurança no trabalho são apresentados de forma resumida na tabela 1.

Tabela 1 – Dados relativos às condições de segurança do trabalho.

Empresa A	Empresa B	Empresa C
- Uso de EPI (máscara) inadequada à atividade; - Não existiam profissionais de segurança do trabalho no estaleiro; - Existência dos programas PCMSO e PCMAT; - Existia CIPA.	- Eram utilizados os seguintes EPI's: capacete, máscara, botas, óculos e protetores auriculares; - A máscara era adequada à atividade, pois era dotada de filtros tipo P1 ou P2; - Engenheiro e técnico de segurança do trabalho atuavam no estaleiro; - Havia os seguintes programas implementados: PCMSO, PPRA e PCMAT; - Existia CIPA.	- Eram utilizados os seguintes EPI's: capacete, máscara, óculos, botas e protetores auriculares; - A máscara não era adequada à atividade; - Não existiam profissionais de segurança do trabalho; - Havia os seguintes programas PCMSO, PPRA e PCMAT. - Existia CIPA.

Observa-se na tabela acima, que a empresa B também apresentou condições de segurança do trabalho superior às demais, principalmente em relação à atuação dos profissionais garantindo a implementação dos programas: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho (PCMAT).
Quanto à coleta de poeira para realizar as avaliações quantitativas, procurou-se atender aos procedimentos metodológicos citados no item 3 desse artigo, no entanto, a quantidade de amostras em cada empresa foi diferente devido a questões particulares em que cada obra se encontrava no momento da pesquisa, sendo dez amostras na empresa A, seis amostras na B e doze amostras na C.
Durante o período de coleta, os pesquisadores acompanhavam os trabalhadores, observando a realização da atividade, até chegar ao final da jornada, quando então se retirava a bomba de amostragem individual do trabalhador e colocava-se o cassete absorvedor da poeira em um depósito próprio para envio e posterior realização de análise laboratorial pela FUNDACENTRO em São Paulo/Brasil. Os resultados laboratoriais estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Resultados laboratorais da poeira coletada.

	Função	Massa (mg)	Sílica (mg)	Sílica (%)	Limite de Tolerância	Concentração (mg/m3)
Empresa A	Pedreiro A - 1º dia	0,5	0,04	8,0	0,8	0,85
	Pedreiro A - 2º dia	0,27	0,02	7,4	0,85	0,46
	Pedreiro A - 3º dia	0,21	0,02	9,5	0,7	0,35
	Pedreiro B - 1º dia	0,22	<LD*	ND**	-	-
	Pedreiro B - 2º dia	0,26	<0,01	<3,8	-	-
	Pedreiro C - 1º dia	0,29	<LD*	ND**	-	-
	Pedreiro C - 2º dia	0,17	<LD*	ND**	-	-
	Pedreiro C - 3º dia	0,31	<LD*	ND**	-	-
	Servente - 1º - dia	0,38	<LD*	ND**	-	-
	Servente - 2º - dia	0,19	<LD*	ND**	-	-
Empresa B	Pedreiro A - 1º dia	0,24	0,01	4,2	1,29	0,33
	Pedreiro A - 2º dia	0,11	0,01	9,1	0,72	0,15
	Pedreiro A - 3º dia	0,37	<LD*	-	-	-
	Pedreiro B - 1º dia	0,12	<LD*	-	-	-
	Pedreiro B - 2º dia	0,14	<LD*	-	-	-
	Pedreiro B - 3º dia	0,03	MI***	-	-	-
Empresa C	Pedreiro A - 1º dia	0,19	<LD*	-	-	-
	Pedreiro A - 2º dia	0,37	0,03	8,1	0,79	0,49
	Pedreiro B - 1º dia	0,27	0,01	3,7	1,40	0,36
	Pedreiro B - 2º dia	0,03	MI***	-	-	-
	Pedreiro C - 1º dia	0,63	0,05	7,9	0,80	0,85
	Pedreiro C - 2º dia	0,45	0,01	2,2	1,90	0,60
	Pedreiro D - 1º dia	0,18	<LD*	-	-	-
	Pedreiro D - 2º dia	0,32	0,03	9,4	0,70	0,47
	Pedreiro E - 1º dia	0,53	0,06	11,3	0,60	0,71
	Pedreiro E - 2º dia	0,34	0,04	11,7	0,58	0,47
	Pedreiro F - 1º dia	0,31	0,01	3,2	1,53	0,42
	Pedreiro F - 2º dia	0,27	0,01	3,7	1,40	0,39

*LD - Limite de Detecção; **ND – Não Disponível; ***MI – Massa Insuficiente

Como se observa na tabela 2, as três amostras que apresentaram valor superior ao limite de tolerância foram da função de pedreiro, sendo uma na empresa A e duas na C, expondo assim, o trabalhador ao risco de contrair doença ocupacional originada pela inalação da poeira respirável contendo sílica. Por outro lado, 11 amostras do total apresentaram níveis inferiores ao limite de detecção (LD) do método laboratorial, de modo que, mesmo que exista alguma concentração de sílica no cassete, tal valor deverá ser insignificante. Os serventes avaliados, por terem pouquíssimo contato com a máquina de corte, também não inalaram quantidade significativa de poeira respirável.

Tabela 3 – Síntese dos resultados da avaliação quantitativa.

Empresa	Nº de amostras	Tipo de Processo	Nº de amostras com concentração de sílica	Nº de amostras acima do limite de tolerância
A	10	À seco e à úmido	3	1
B	6	À úmido	2	0
C	12	À seco	9	2

Analisando os resultados da avaliação quantitativa por empresa (ver tabela 3) percebe-se que a empresa A, apresentou 30% das amostras com concentração de sílica, sendo 10% acima do limite de tolerância; a

empresa B apontou 33% das amostras com concentração de sílica e nenhuma acima do limite de tolerância; e a empresa C apresentou 75% das amostras com concentração de sílica, sendo 16,7% acima do limite de tolerância. Analisando-se os resultados quantitativos à luz dos dados qualitativos, obtidos através da análise da atividade, percebeu-se dentre outros aspectos, que o tipo de processo de corte da cerâmica (seco ou úmido) potencializa o risco de exposição do trabalhador à sílica.

5. CONCLUSÕES

Por fim, os resultados parciais da pesquisa permitiram a identificação do risco de exposição à sílica na atividade de corte e assentamento de cerâmica, bem como os principais fatores determinantes desse risco. Em relação à função de pedreiro na atividade em estudo, pode-se inferir que existe risco para a formação de nódulos silicóticos (silicose clássica) devido ao percentual de sílica livre cristalizada, além dos valores das concentrações apresentarem-se acima do limite de tolerância. Ainda nessa atividade, quando a operação é executada a úmido, esse risco pode ser minimizado. Daí, ser indispensável a utilização de sistema de umidificação durante a realização dessa tarefa. De modo geral, a atividade de corte e assentamento de cerâmica apresentou indicadores coerentes com as informações existentes na literatura técnica, que aponta essa atividade do setor como geradora de poeira contendo sílica livre cristalizada. Nesse sentido, ela requer discussão e seleção das alternativas de eliminação ou controle do risco potencial de silicose.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Algranti, E.; Capitani, E. M. De; Bagatin, E. *Sistema respiratório*. In: Patologia do Trabalho. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995. p. 89-137.

Godoy, Arilda Schmidt. Pesquisa Qualitativa Tipos Fundamentais. São Paulo - *Revista de Administração de Empresas* v.35, n.3, p.20-29, maio/jun. 1995.

Santos, A. M. A. (1989). Determinação Quantitativa de Sílica Livre Cristalizada por Difração de Raios X. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, n° 65, vol. 17, p. 55-59, 1989.

Souza, V. F.; Quelhas, O. L. Avaliação e controle da exposição ocupacional à poeira na indústria da construção. *Revista ciência e saúde coletiva* vol.8 Nº.03, São Paulo, 2003.

Câmara Brasileira Da Indústria Da Construção (CBIC). Construção Civil: análises e perspectivas – Banco de dados da CBIC, Brasília/Brasil, Dezembro, 2010.

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO). Análise gravimétrica de aerodispersóides sólidos coletados sobre filtros de membrana. NHO – 03. São Paulo, 2001.

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO). Calibração de bombas de amostragem individual pelo método da bolha de sabão. (Procedimento Técnico) NHO – 07. São Paulo, 2002.

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO). Coleta de material particulado sólido suspenso no ar de ambientes de trabalho. (Procedimento Técnico). NHO - 08. São Paulo, 2007.

Goelzer, B.I.F. Introdução a tecnologia de controle em saúde ocupacional. In: Seminário Internacional Sobre Exposição a Sílica. Curso de prevenção e controle de riscos/poeira, 2000. Curitiba: [s.n.]. 2000.

Kulcsar, F. Et Al. Sílica: manual do trabalhador. ed. - São Paulo: Fundacentro, 2010. 59 p.

Ministério Do Trabalho E Emprego (MTE) – Norma Regulamentadora Nº. 15 – Atividades e Operações Insalubres – ANEXO Nº.12 – Limites de tolerância para poeiras minerais (sílica livre cristalizada). Brasil, 1992.

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO). Manual de controle de poeira no setor de revestimentos cerâmicos. 60 p. São Paulo, 2010.

Bastarach, E. Silicose et déspitage. Disponível em: <htttp://digitalfire.com/education/toxicity/silise.ht> Acesso em: 27/02/2009.

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Pneumoconioses: aspectos epidemiológicos, 2002. Consultada em setembro de 2010, em: http://www.funasa.gov.br/guia_epi/htm/doencas/pneumoconioses.

Goelzer, B.I.F; Handar, Z. Programa Nacional de Eliminação da Silicose, 2001. 17p. Documento de referência. Consultada em novembro de 2010, em http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp?D=SES&C=menuAberto=118.

Mattar Neto, V. E. Poeira, um problema invisível na construção civil, 2007. 5p. Documento de referência. Consultada em novembro de 2010, em http://www.revistaengenharia.com.br/ed/584/Artigo_construcao_civil.pdf.

Exposição à sílica na Indústria da construção: transferência do conhecimento através de ações educativas

Exposure to silica in the building industry: transfer of knowledge through educational activities

Souto, Maria do Socorro Márcia Lopes[a]; Nascimento, Aldson Fernandes[b]; Andrade, Hanelle Vanderlei Xavier Galvão de[c]; Marinho, Rafaella Pereira[d]
[a] Universidade Federal da Paraíba, UFPB - Centro de Tecnologia / DEP - Campus I - João Pessoa - PB - Brasil - CEP: 58051-900, masouto@ct.ufpb.br
[b] Universidade Federal da Paraíba, UFPB - Centro de Tecnologia / DEP - Campus I - João Pessoa - PB - Brasil - CEP: 58051-900, aldsonfn@yahoo.com.br
[c] Universidade Federal da Paraíba, UFPB - Centro de Tecnologia / DEP - Campus I - João Pessoa - PB - Brasil - CEP:58051-900, hanellegalvao@gmail.com
[d] Universidade Federal da Paraíba, UFPB - Centro de Tecnologia / DEP - Campus I - João Pessoa - PB - Brasil - CEP: 58051-900, rafaella-marinho@hotmail.com

RESUMO
A construção civil é um dos setores da economia brasileira que apresenta os maiores índices de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais. Isso se deve em parte pelas condições e meio ambiente laboral ainda encontrados com grande precariedade no que se refere a adoção de medidas preventivas defendidas pela Higiene e Segurança do Trabalho. Nesse contexto, insere-se uma pneumoconiose denominada silicose, que resulta da inalação de poeira respirável contendo sílica livre cristalizada (SiO_2). A silicose é encarada como um problema de saúde pública por atingir milhares de trabalhadores em todo o Brasil e por ser uma doença incurável que pode levar à morte. Esse artigo tem por objetivo relatar a experiência obtida em um projeto extensionista que integrou a academia, representada pela UFPB (Universidade Federal da Paraíba), ao setor da construção civil. A integração ocorreu em parceria com as instituições vinculadas ao grupo de pesquisa CESIC/PB (Comitê de Estudos sobre Exposição à Sílica na Indústria da Construção da Paraíba) através da realização de ações educativas referentes aos efeitos da exposição à sílica na saúde dos trabalhadores da indústria da construção, especificamente no subsetor de edificações, da cidade de João Pessoa/PB. A metodologia consistiu no planejamento e execução de palestras e minicursos (fundamentados na teoria construtivista) acerca da temática, dirigidos a empresários, autoridades públicas, sindicalistas, engenheiros, gestores e operários. Considerando que o projeto estimou um público de 550 pessoas, alcançando 98,7% de sua meta, aliada a formação de multiplicadores, conclui-se que os objetivos traçados foram alcançados, pois foi possível transferir conhecimento ao público que está sujeito aos efeitos da exposição à poeira de sílica no ambiente da construção. Por outro lado, o fato de se aliar extensão à pesquisa, trouxe conseqüências extraordinárias, uma vez que oportunizou transferir à comunidade da construção os conhecimentos gerados nos estudos do CESIC/PB.
Palavras-chave: *indústria da construção, silicose, segurança do trabalho, educação.*

ABSTRACT
The building industry is one sector of the Brazilian economy, which has the highest rates of workplace accidents and occupational diseases. This is due in part by environmental conditions and also found work with very poor as regards the adoption of preventive measures advocated by the Health and Safety at Work. In this context, is part of a pneumoconiosis named silicosis, which results from inhalation of respirable dust containing free silica crystallized (SiO_2). This pneumoconiosis is seen as a public health problem by reaching thousands of Brazilians workers and to be an incurable disease that can lead to death. This article aims to describe the experience gained in a project extension that joined the academy, represented by UFPB (Federal University of Paraiba), to the building industry. This integration took place in partnership with institutions linked to the research group CESIC/PB (Study Committee on Silica Exposure in the building industry of Paraiba) carrying out educational activities related to effects of exposure to silica in the health industry workers construction, specifically in buildings sub-sector, city of João Pessoa/PB. The methodology involved in the planning and execution of seminars and short courses for training multipliers of knowledge on the subject, aimed at entrepreneurs, public authorities, trade unions, engineers, managers and workers. Considering that the project has estimated an audience of 550 people, reaching 98.7% of its goal, coupled with training of trainers, it is concluded that the objectives were achieved, it was possible to transfer knowledge to the public that is subject to the effects of exposure to silica dust in the construction environment. On the other hand, the fact of joining the research extension, brought extraordinary consequences, since it offered them to transfer to the community building the knowledge generated by CESIC/PB studies.
Keywords*: building industry, silicosis, work safety, education.*

1. INTRODUÇÃO

A exposição dos trabalhadores à poeira respirável contendo sílica livre cristalizada (SiO_2) resulta em uma pneumoconiose muito comum denominada de silicose. Segundo Goelzer & Handar (2001), a silicose é uma doença pulmonar crônica e incurável, com uma evolução progressiva e irreversível que pode determinar incapacidade para o trabalho, invalidez, aumento da suscetibilidade à tuberculose e, com freqüência, pode levar o doente a óbito. Ainda para os mesmos autores a silicose é uma fibrose pulmonar difusa causada pela inalação de poeiras que contêm sílica livre cristalizada na sua composição e que leva meses a décadas para se manifestar. A silicose é uma enfermidade que acomete milhares de trabalhadores em todo o Brasil, sendo considerada a principal doença ocupacional pulmonar, devido ao grande número de trabalhadores expostos à sílica. Apesar de não haver estatísticas exatas sobre os casos de doentes, esta moléstia é considerada um

problema de saúde pública devido ao caráter epidêmico da identificação de novos casos. Para Mattar Neto (2007), é importante destacarmos a exposição à sílica na construção civil, onde os trabalhadores podem estar expostos a grande quantidade de poeiras finas de sílica em operações como talhar, utilizar marteletes, perfurar, cortar, moer, serrar, movimentar materiais e carga, trabalho de pedreiro, demolição, jato abrasivo de concreto (mesmo se a areia não for usada como abrasivo), varredura a seco, limpeza de concreto ou alvenaria com ar comprimido, entre outros.

A atividade de extensão universitária é um processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável viabilizando o papel desenvolvimentista da universidade dando sua contribuição para transformar a sociedade.

Esse artigo refere-se à experiência de um projeto de extensão intitulado "Exposição à Sílica na Indústria da Construção: ações de prevenção em parceria com as instituições vinculadas ao CESIC/PB" (Comitê de Estudos sobre Exposição à Sílica na Indústria da Construção da Paraíba), que é um grupo de pesquisa interinstitucional e interdisciplinar que conta com a participação de membros de vários órgãos como UFPB, SRTE/PB, FUNDACENTRO/PE, CEREST/JP, CEREST/PB, SINTRICOM/JP e SINDUSCON/JP. Dessa forma, o trabalho de extensão em pauta integra a academia, representada pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – instituição de ensino superior localizada no estado da Paraíba/Brasil – com o setor da construção civil, em parceria com as instituições vinculadas ao CESIC/PB, através da realização de ações preventivas sobre os efeitos na saúde dos trabalhadores causados pela exposição à sílica nas atividades da indústria da construção, especificamente no subsetor de edificações da cidade de João Pessoa/PB.

O objetivo geral do projeto de extensão foi transferir o conhecimento acerca dos riscos e da prevenção da exposição à poeira contendo sílica na indústria da construção, contribuindo para a ação social de transformar os estaleiros em ambientes de trabalho seguros e saudáveis. Teve ainda como objetivos específicos: atuar em uma ação social, docentes e estudantes da UFPB, em parceria com os sindicatos patronal e dos trabalhadores, e demais instituições do CESIC/PB; distribuir e apresentar material produzido pelo CESIC/PB – história em quadrinhos (cartilha), folder e vídeo sobre a problemática e as medidas preventivas; e sensibilizar trabalhadores e gestores do setor a respeito da temática.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais didáticos (instrumentos de difusão do conhecimento) utilizados durante as ações do projeto de extensão em pauta,têm por titulos: "Silicose na Construção, O que é isso?" - história em quadrinhos; "Funcionários Sadios, Empresas Saudáveis" – folder explicativo; e "Exposição à Sílica na Indústria da Construção" - vídeo didático. Esses instrumentos foram elaborados em 2009 por uma equipe do CESIC/PB com formações em várias áreas do conhecimento e pertencentes a instituições ligadas a diferentes ministérios (Saúde, Educação, Trabalho e Emprego).

O primeiro instrumento, concebido no formato de história em quadrinhos, tem como público-alvo os operários da construção, servindo como ponto de partida para se debater as medidas que devem ser implementadas nas obras visando à prevenção da silicose. A segunda publicação é um folder dirigido a empresários, diretores e a outros profissionais de nível gerencial, tais como engenheiros e técnicos. O vídeo, por outro lado, traduziu uma aposta dos autores na importância da imagem enquanto elemento que seduz o homem desde a mais remota antiguidade.

O procedimento metodológico do projeto de extensão consistiu em duas etapas: planejamento e execução. O planejamento consistiu na capacitação dos alunos de engenharia e participantes das instituições parceiras para atuar como agentes de difusão do conhecimento. Em seguida, foi definida a logística das ações e seleção das empresas que iriam participar das atividades do projeto. A execução se deu através de dois tipos de ações extensionistas: ações do tipo I (de caráter global, com ampla abrangência de público) – palestras nos sindicatos patronais e dos trabalhadores; e ações do tipo II (específicas, voltadas aos gestores e trabalhadores) – palestras realizadas nos estaleiros, visando educar os trabalhadores e gestores, bem como a formação de multiplicadores do conhecimento através da realização de mini-cursos.

As ações do tipo I foram articuladas com o intuito de disseminar informações sobre a exposição à sílica e a silicose a uma esfera maior de atores sociais ligados diretamente ao setor da construção, como empresários, engenheiros, gestores, representantes do poder público, sindicalistas e outros. A idéia foi promover palestras e discussões objetivando a sensibilização e conscientização desses profissionais acerca da problemática, bem como, angariar apoios para a realização das atividades nos estaleiros de empresas privadas. Essas ações buscavam alertar o público-alvo para a necessidade de promover discussões e intervenções tendo em vista a preservação da saúde dos trabalhadores. Programou-se a exibição do vídeo e distribuição do folder dirigido aos gestores ao final dessa ação.

As ações do tipo II foram pensadas com o objetivo de alcançar o público que sofre as conseqüências diretas da exposição à sílica no seu ambiente de trabalho. Dessa forma, foram planejadas duas atuações, a primeira consistia na realização de uma palestra geral para operários e gestores tomadores de decisão nos estaleiros (engenheiro gestor de obra, encarregado geral, engenheiro e técnico de segurança do trabalho, entre outros) com a finalidade de sensibilizar todas as pessoas que trabalham naquele ambiente e selecionar líderes e gestores para participarem da segunda atuação. A palestra foi planejada de forma simplificada com o objetivo de tornar a informação mais acessível, adotando uma linguagem contextualizada à vivência profissional daquele público; Nesse sentido, houve a preocupação de tratar a informação através do uso de fotografias, figuras e textos menos formais a fim de facilitar o pleno entendimento do conteúdo abordado. Nesse tipo de palestra foi programada a utilização do vídeo e distribuíção da história em quadrinhos.

A segunda atuação consistia na realização de um minicurso com carga horária total de 3 horas,cujo público era formado de mestres de obras (encarregados gerais),supervisores,encarregados, técnicos de edificações, técnicos de segurança do trabalho, técnicos estagiários (jovens aprendizes), cipeiros e operários líderes. O mini-curso tinha por objetivo formar multiplicadores do conhecimento, capazes de dar continuidade a esse importante

trabalho de prevenção e intervenção após a saída da equipe da UFPB, resultando na redução futura de novos casos de silicose.

Nesse sentido,o projeto didático/pedagógico do mini-curso foi elaborado com base na teoria construtivista. Segundo Kay (1995), o construtivismo defende que os erros ajudam a entender ações e conceitualizações, onde o aprendiz construtivista é ativo no processo. O autor ainda afirma que a construção do conhecimento nem sempre é simples, mas esta dificuldade é produtiva, pois um sistema educacional que tenta tornar tudo fácil e agradável acaba evitando que ocorram importantes progressos na aprendizagem. O estudante, segundo Nardi (2008), constrói de forma ativa seu próprio conhecimento partindo do conhecimento anterior que tem para ele coerência e utilidade.Assim, uma dinâmica de grupo foi idealizada com base no construtivismo, na qual os grupos tinham a oportunidade de participar do processo de identificação de atividades geradoras de poeira com sílica, avaliação e proposição de medidas de controle nos seus estaleiros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para executar as ações referenciadas na metodologia, realizou-se a etapa de planejamento e preparação para o desenvolvimento prático do trabalho. Dentre as atividades dessa etapa destacam-se: treinamento do bolsista e demais participantes**,** através de um curso de sensibilização acerca do tema com a participação dos três alunos extensionistas e de dois profissionais dos Centros de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST's) estadual e municipal; estudo da fundamentação teórica; preparação de material didático para a palestra das ações tipo I; especificação da metodologia; preparação de material didático e da dinâmica de grupo para o mini-curso. Outra atividade também importante foi a logística das ações que compreendeu: o planejamento e gestão de reuniões do grupo, materiais e equipamentos utilizados nas ações, interações com empresas e programação das tarefas. Na seqüência, foram selecionados (entre as empresas onde o CESIC/PB já tinha contato direto através das suas pesquisas) três estaleiros de empresas diferentes para participar das ações tipo II.

A segunda etapa dos trabalhos concerne à execução das ações tipo I (palestras nos sindicatos) e ações tipo II (palestras e mini-cursos nos estaleiros). O roteiro das palestras das ações tipo I buscou abranger o seguinte conteúdo: a) CESIC e projeto de extensão; b) sílica; c) atividades geradoras de poeira com sílica; d) conseqüências da exposição à sílica na saúde do trabalhador; e) Medidas de controle que auxiliam na redução da ação da sílica no organismo humano. Essas palestras do tipo I foram promovidas em três situações: 1) na reunião do Comitê Permanente Regional Sobre Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção da Paraíba (CPR/PB), órgão que promove melhorias no ambiente de trabalho do setor, inclusive sugere modificações na legislação. Esta reunião contou com a presença de empresários, engenheiros, técnicos de segurança do trabalho e de edificações, representantes de instituições governamentais e dos sindicatos patronal e trabalhista, estudantes e outros; 2) uma palestra no sindicato dos trabalhadores do setor (SINTRICOM/JP) com a presença de operários e sindicalistas; e 3) uma palestra no seminário "Boas Práticas e Inovações Sobre Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção" (evento paralelo ao 4º Congresso Nacional dos Técnicos de Segurança do Trabalho realizado em João Pessoa, no mês de setembro de 2010*),* que contou com a participação de técnicos de segurança do trabalho que atuam no setor, tanto na Paraíba, como em outros estados do Brasil. A tabela mostrada a seguir apresenta o número de participantes das ações:

Tabela 1 – Número de participantes nas Ações do Tipo I.

Atividades Realizadas	Nº Participantes
Palestra no Sintricom/JP	46
Palestra no CPR/PB	57
Palestra no Seminário "Boas Práticas"	270
TOTAL	373

As ações do tipo II foram executadas em três estaleiros de edificações verticais residenciais, onde foram realizadas três palestras educativas e três mini-cursos para formação de multiplicadores nas empresas denominadas A, B e C. As palestras atendiam ao seguinte roteiro: a) Conceitos básicos sobre a sílica, abordando sua composição, tamanho médio de partícula, materiais da construção civil onde pode ser encontrada, e quais doenças podem ser adquiridas pela exposição a esse composto; b) Operações que expõem o trabalhador à poeira contendo sílica; c) O que é a silicose e como é adquirida, quais suas características e seus sintomas, quais doenças podem estar relacionadas a essa pneumoconiose, quais ações podem agravar o desenvolvimento dessa doença, como é realizado o seu diagnóstico e quais medidas de controle são eficazes para a diminuição do risco de adquiri-la.

O minicurso foi planejado para ocorrer em dois encontros de 90 minutos, no entanto, às vezes ultrapassava o tempo planejado. No primeiro encontro era apresentada e discutida uma unidade teórica sobre a temática, abordando identificação de riscos químicos (com ênfase nas poeiras) e avaliação de poeiras contendo sílica. Ainda nesse encontro era iniciada a dinâmica de grupo que tinha por objetivo incetivar os alunos a aplicar o conhecimento teórico adquirido no seu ambiente de trabalho, identificando e avaliando uma atividade geradora de poeira com sílica naquele estaleiro. Para auxiliar na realização da dinâmica, cada grupo de até quatro alunos recebia o folder dirigido aos gestores, cartolina e caneta. O segundo encontro versava sobre: medidas de controle de poeiras com sílica e orientação sobre proteção respiratória (pondo em foco o uso correto dos EPI's). Ao final desse segundo encontro, os alunos concluiam a dinâmica iniciada na aula anterior, indicando medidas de controle para a atividade escolhida e defendiam a proposta (Figura 1). Por fim, os ministrantes solicitavam aos participantes que fizessem uma avaliação do processo ensino/aprendizagem e oferecessem sugestões de melhoria. Essas ações atingiram um público-alvo como mostra a tabela 2

Figura 1 – Alunos no minicurso da empresa A.

Tabela 2 – Número de participantes nas Ações do Tipo II.

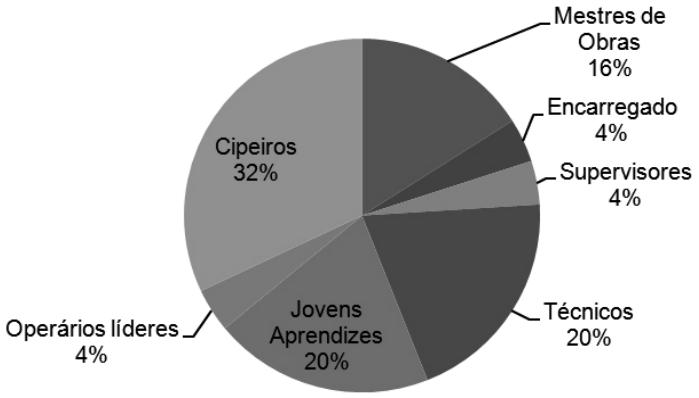
Atividades Realizadas	Nº Participantes Palestras	Nº Participantes Minicursos
Empresa A	45	9
Empresa B	49	9
Empresa C	51	7
Subtotal	145	25
TOTAL	170	

Dentre os resultados da ação extensionista pode-se destacar que um significativo percentual de pessoas da comunidade participou deste processo educativo de acordo com os dois tipos de ações desenvolvidas (tipo I ou II). Considerando que o objetivo geral desse trabalho de extensão foi transferir o conhecimento acerca dos riscos e da prevenção da exposição à poeira contendo sílica na indústria da construção, sabe-se que as ações tipo I (palestras) têm a característica de transferir o conhecimento em massa, de modo que alcançou um maior número de pessoas (69%). Por outro lado, as ações tipo II, como ações localizadas em estaleiros selecionados, naturalmente abrangem um menor numero de pessoas (31%), no entanto, têm a capacidade de formar agentes multiplicadores.

Com relação ao perfil dos agentes multiplicadores do conhecimento (ver Gráfico 1) , observou-se que 27% eram cipeiros e 17% eram técnicos de segurança do trabalho ou de edificações. Ao fato que cipeiros são operários líderes escolhidos por indicação de outros operários para atuarem na Comissão Interna de

Prevençao de Acidentes (CIPA), que é uma comissão responsável em cada estaleiro por prevenir infortúnios laborais através da apresentação de sugestões e recomendações ao empregador para que melhore as condições de trabalho. E uma vez que o conhecimento que se almeja transferir é da área de segurança do trabalho, este fato mostra a importância de se atuar, também, no nível operacional das empresas. Nos mini-cursos, além da exposição teórica sobre a matéria os educandos tiveram a oportunidade de aplicar o conhecimento em seus estaleiros, identificando uma atividade geradora de poeira com sílica, avaliando essa atividade e propondo medidas de controle desse risco, de modo a prevenir futuros casos de silicose.

Gráfico 1 – Perfil dos multiplicadores.



Pode-se também salientar que os 25 agentes de difusão do conhecimento formados nos minicursos darão continuidade a ação de disseminação do conhecimento por estarem preparados, inclusive, para promoverem mini palestras em outros estaleiros da empresa em que trabalham, além de estarem conscientes de que devem buscar a transformação do ambiente de trabalho em ambientes mais seguros. No entanto, este ciclo de sensibilização e partilha do conhecimento tende a se expandir já que a cada tempo, novos gestores e/ou operários passarão a difundir esta idealização para outras pessoas.

Observou-se ainda nos minicursos a presença de jovens aprendizes, alunos do curso técnico de gestão de obras, que são capacitados pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI –, instituição que promove serviços de capacitação profissional e tem, dentre seus objetivos, promover a inclusão social dos aprendizes. Nas ações, os alunos puderam adquirir e compreender um conhecimento valioso a respeito de uma temática pouco abordada na indústria da construção, porém de grande importância no sentido de orientar sobre a utilização dos métodos e equipamentos de proteção desde o início de suas carreiras no setor.

4. CONCLUSÕES

Dessa forma, considerando que o projeto estimou um público de 550 pessoas, percebeu-se que foram alcançadas 543 pessoas o que equivale a 98,7% de sua meta. Portanto, conclui-se que os objetivos traçados no projeto foram alcançados, pois foi possível conscientizar aqueles que estão sujeitos aos efeitos da exposição à poeira de sílica no ambiente da construção. Por outro lado, o fato de se aliar extensão à pesquisa, trouxe conseqüências extraordinárias, uma vez que oportunizou transferir à comunidade da construção os conhecimentos gerados nos estudos do CESIC/PB. Quanto à formação dos alunos de engenharia, conclui-se que através da extensão foi possível integrar os conhecimentos das disciplinas da área de Engenharia do Trabalho, além de contribuir para sua formação desenvolvendo habilidades como: saber trabalhar em equipe, ampliar sua capacidade de comunicação oral e escrita, interagir com vários atores sociais de forma ética e, sobretudo, ter a percepção do papel social do engenheiro.

As atividades realizadas neste projeto são um exemplo vivo de como se pode atuar de forma interdisciplinar e interinstitucional no campo da segurança e saúde no trabalho. No mundo contemporâneo, diversos meios podem ser utilizados no processo de aprendizagem e transferência do conhecimento, facilitando a criação de elementos para solucionar problemas da realidade.

As ações aqui tratadas respondem à necessidade de se trazer mais luz a um tema pouco debatido e conhecido no setor construtivo. Nesse sentido, pode ser considerada uma importante contribuição para transformar os estaleiros em locais de trabalho mais seguros e saudáveis, reconhecendo-se, a um só tempo, a segurança e saúde como um dos indutores da produtividade e qualidade no contexto empresarial e um dos pilares da cidadania.

Enfim, essas ações contribuem para transformar os ambientes de trabalho da indústria da construção pela mudança de comportamento dos operários, gestores e profissionais do setor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kay, A C. (1995) *Computers, networks and education*. New York: Scientific American.

Kelly-Santos, A. & Rozemberg, B. (2006). Estudo de recepção de impressos por trabalhadores da construção civil: um debate das relações entre saúde e trabalho. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 22(5):975-985, maio, 2006.

Mattar Neto, V. E. M. (2007). Poeira, um problema invisível na construção civil. Revista Engenharia – Construção Civil, 584, 104-108.

Nardi, R., & Gatti, S. (2008). Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências*.

Goelser, B. & Handar, Z. (2001). Programa de eliminação da silicose – um esforço nacional brasileiro – documento de referência. Consultado em Dezembro, 2010, em http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp?D=SES&C=menuAberto=118

Aspectos Económicos na Prevenção de Riscos Ocupacionais

Economic aspects of occupational risks prevention

Vale, José[a]; Rua, Aura[b]; Diogo, M. Tato[c]; Baptista, J. dos Santos[d]
[a, b, c, d] CIGAR/FEUP, R. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto PORTUGAL,
jmsvale@gmail.com [a]; aura.rua@gmail.com [b]; tatodiogo@fe.up.pt [c]; jsbap@fe.up.pt [d]

RESUMO
A gestão da prevenção dos riscos profissionais exige dos decisores uma visão integrada das organizações. O processo de tomada de decisão, intrínseco ao desempenho dos empregadores, acarreta uma percepção transversal das diversas componentes: social, técnica, jurídica e económica. A utilização do referencial legal introduz mais-valias na gestão empresarial; para além do elenco de direitos e deveres, a indexação do cumprimento dos diferentes requisitos legais ao processo contra-ordenacional, dota o Gestor de um instrumento de apoio à decisão: a gestão dos activos e passivos legais em matéria de segurança e saúde no trabalho.
Palavras-chave: *Contra-ordenações, Coimas, Activo Legal, Passivo Legal, Segurança e Saúde*

ABSTRACT
The management of occupational risks prevention requires from decision-makers an integrated view of organizations. The decision-making process, intrinsic to the performance of employers, implies a broad perception of different components: social, technical, legal and economic. The use of the legal reference introduces enhances goodwill in corporate management. In addition to a list of rights and duties, being able to relate to the law violation process, the capacity to comply with the legal requirements enables decision-makers with a decision support tool: management of legal assets and liabilities concerning occupational health and safety.
Keywords*: Violation Process, Fines, Legal Asset, Legal Liability, Safety, Health*

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende abordar a temática da influência da regulamentação legal de aspectos particulares da organização, nomeadamente pela integração do quadro sancionatório associado ao incumprimento das leis em matéria de segurança e saúde no trabalho e dos factores de relevância que se encontrarão presentes na reflexão de gestão sobre a temática, ao situar a dimensão daquele quadro sancionatório aplicável nos casos de infracção aos normativos. A ponderação da disciplina contra-ordenacional na gestão financeira das organizações, proporciona ao decisor a tomada de consciência do impacto do referencial legal na sua responsabilidade e respectivos valores das coimas em que poderá incorrer, no caso de incumprimento. Para realçar o quanto é importante as organizações estarem atentas aos requisitos legais aplicáveis, apresenta-se na Figura 1 a realidade Portuguesa, no que se refere ao número de visitas realizadas pela Autoridade para as Condições do Trabalho, nos anos de 2007, 2008 e 2009, bem como, na Figura 2, o valor das coimas arrecadadas e aplicadas por essa mesma entidade, em períodos homólogos.

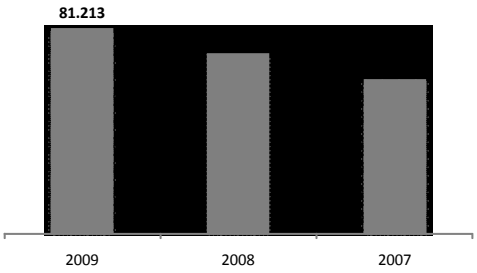


Figura 1 – Número de visitas realizadas (2007, 2008)

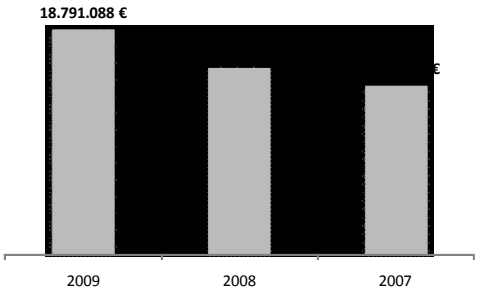


Figura 2 – Valor das Coimas: Arrecadadas Aplicadas no Montante Mínimo (2009)

Do anteriormente exposto e com o objectivo de ajudar todos os decisores com responsabilidades de liderança, na gestão da prevenção dos riscos profissionais , propõe-se uma metodologia de análise que permite dotar as organizações de um "Balanço Legal", (entendido como a representação de um conjunto de mais valias geradas pelo cumprimento, por um lado e de um conjunto de menos valias resultantes do incumprimento por outro, relativamente ao quadro legal em matéria de segurança e saúde no trabalho) com procedimentos de análise e cálculo, evitando contra-ordenações que poderão afectar o capital financeiro disponível para responder aos compromissos assumidos, como por exemplo: pagamento de salários aos trabalhadores, pagamento de matérias primas aos fornecedores e prestadores de serviços, entre outros.
Para efeitos do presente estudo, simulou-se uma organização piloto, conforme caracterização constante da Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização do estudo de caso

Item	Descrição
Actividade Económica	*Indústrias Extractivas (CAE - Secção B)*
Natureza Jurídica	*Entidade Privada*
Número de Trabalhadores	*55* *(Segundo o estipulado no nº 3 do Art.º 78º da Lei nº 102/2009, de 10 de Setembro o empregador deve instituir serviço interno que abranja o estabelecimento ou conjunto de estabelecimentos que desenvolvam actividades de risco elevado, nos termos do disposto no artigo seguinte, a que estejam expostos pelo menos 30 trabalhadores)*
Volume de Negócios	*Superior a 50.000.000 €*
Actividade de Risco Elevado	*(Conforme alínea b) do Artigo 79.º da Lei n.º 102/2009)*

O objectivo principal da presente metodologia, denominada por "Balanço Legal", foi avaliar o grau de (in)cumprimento dos requisitos legais da Lei n.º 102/2009, de 30 de Setembro, relativa à Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho, assim como identificar potenciais situações de melhoria, recorrendo-se a um Auditor externo à organização, que adoptou os princípios da Norma NP EN ISO 19011:2003 (Linhas de Orientação para Auditorias a Sistemas de Gestão da Qualidade e/ou de Gestão Ambiental).

2. METODOLOGIA

A metodologia proposta, aplica-se a um qualquer diploma de Segurança e Saúde no Trabalho. Numa primeira fase, procede-se à:

• Identificação de todos os requisitos legais constantes do diploma em análise;

• Atribuição de uma escala métrica (pontuação), conforme Tabela 1, em função da classificação da contra-ordenação (muito grave, grave e leve) associada a cada requisito legal. O somatório desta pontuação denomina-se por *"Total Legal Bruto";*

Tabela 2 – Pontuação atribuída por classificação da contra-ordenação

Escalões de Gravidade	Pontuação Atribuída
Muito Grave	3
Grave	2
Leve	1

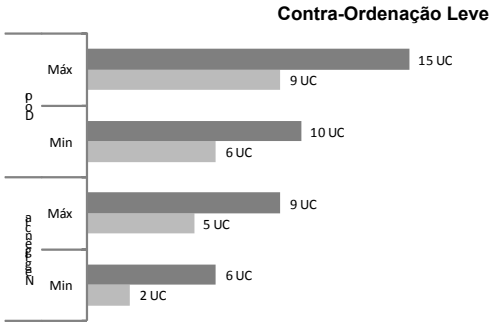
Esta primeira fase permite a transformação do diploma objecto de análise numa lista de verificação, de requisitos legais ponderados. Numa segunda fase, e após a identificação do diploma como aplicável à organização em causa, procede-se à:

• Identificação dos requisitos legais constantes no diploma em análise, aplicáveis à organização alvo de Auditoria. O somatório desta pontuação denomina-se por *"Total Legal Líquido";*

• Realização da avaliação da conformidade legal da organização em causa, subdividindo-se o *"Total Legal Líquido"* em *"Activo Legal", (entendido como a posição de cumprimento do empregador e a mais valia decorrente)* correspondente ao somatório dos requisitos legais regularizados e em *"Passivo Legal"*, *(entendido como a posição de incumprimento do empregador e a menos valia decorrente*) correspondente ao somatório dos requisitos legais em incumprimento;

• Determinação da coima aplicável em função do escalão de gravidade da contra-ordenação (leve, grave e muito grave), do volume de negócios da empresa e do grau de culpa do infractor (negligência ou dolo), conforme o critério geral estabelecido nos artigos 553.º e 554.º da Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro, e ilustrado nas Figuras 3 e 4.

Nota: foi considerado o valor de 105 € para uma unidade de conta, tendo em consideração o estabelecido na Portaria n.º 1514/2008, de 24 de Dezembro.



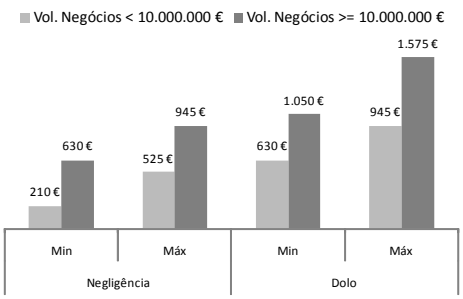
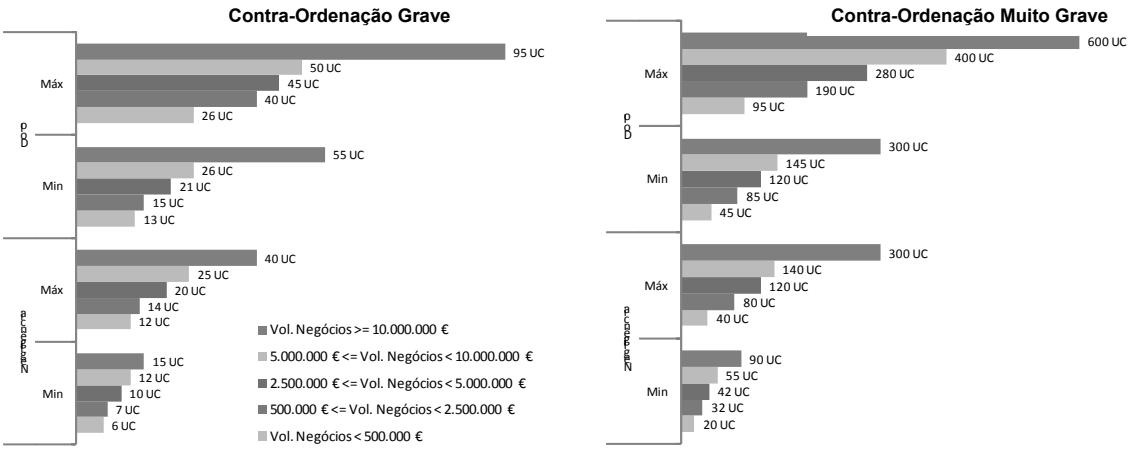


Figura 3 – Contra-ordenação leve



	Contra-Ordenação Grave				Contra-Ordenação Muito Grave			
	Negligência		Dolo		Negligência		Dolo	
Volume de Negócios	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Vol. Negócios < 500.000 €	630 €	1.260 €	1.365 €	2.730 €	2.100 €	4.200 €	4.725 €	9.975 €
500.000 € <= Vol. Negócios < 2.500.000 €	735 €	1.470 €	1.575 €	4.200 €	3.360 €	8.400 €	8.925 €	19.950 €
2.500.000 € <= Vol. Negócios < 5.000.000 €	1.050 €	2.100 €	2.205 €	4.725 €	4.410 €	12.600 €	12.600 €	29.400 €
5.000.000 € <= Vol. Negócios < 10.000.000 €	1.260 €	2.625 €	2.730 €	5.250 €	5.775 €	14.700 €	15.225 €	42.000 €
Vol. Negócios >= 10.000.000 €	1.575 €	4.200 €	5.775 €	9.975 €	9.450 €	31.500 €	31.500 €	63.000 €

Figura 4 – Contra-ordenação grave e muito grave

Como resultado das fases anteriormente descritas, o diploma legal em análise após ter sido convertido num somatório de pontos, é valorado para o decisor avaliar o impacto organizacional do incumprimento dos requisitos legais aplicáveis à sua organização. De realçar, que este procedimento, sem qualquer tipo de restrição, pode ser aplicado a qualquer sector de actividade económica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Resultados

Para aplicação da metodologia proposta à organização escolhida, seleccionou-se a Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, que promove a segurança e a saúde no trabalho. Como resultado, obtém-se um "Balanço Legal", no qual se distingue um activo e um passivo legal, estes quantificados, em pontos e em euros, o total das potenciais contra-ordenações que a organização poderá incorrer.

A quantificação ponderada, por classificação de contra-ordenação, permite ao decisor evidenciar a mais-valia decorrente da conformidade legal; o activo vs. a menos-valia decorrente do incumprimento dos requistos legais; o passivo. Este instrumento de gestão serve de suporte à decisão de investimento quando referenciada ao retorno face ao potencial custo do "Passivo Legal" já vigente.

Assim, resulta da aplicação da metodologia, um total de 420 pontos, distribuídos por 8 contra-ordenações leves, 104 contra-ordenações graves e 68 contra-ordenações muito graves, bem como, a quantificação, em euros, do valor efectivo das possíveis coimas associadas, que oscila entre um valor mínimo de 811.440 € e um valor máximo de 5.334.000 €, conforme se passa a resumir:

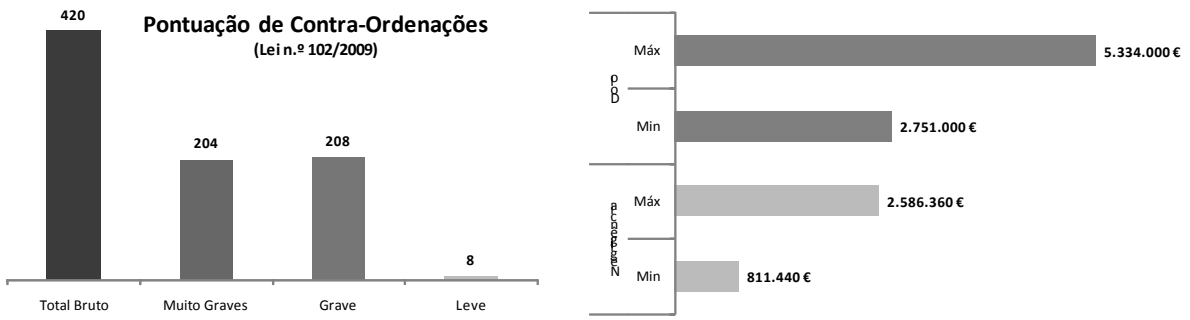


Figura 5 – Pontuação e valoração das contra-ordenações

Desta forma, dos 420 pontos correspondentes ao "Total Legal Bruto", foram identificados os requistos legais específicos, aplicáveis à organização em causa, tendo-se obtido um total de 243 pontos, distribuídos por 8 contra-ordenações leves, 50 contra-ordenações graves e 45 contra-ordenações muito graves, bem como, a

quantificação, em euros, do valor efectivo das possíveis coimas associadas, que oscila entre um valor mínimo de 509.040 € e um valor máximo de 3.346.350 €, conforme se passa a resumir:

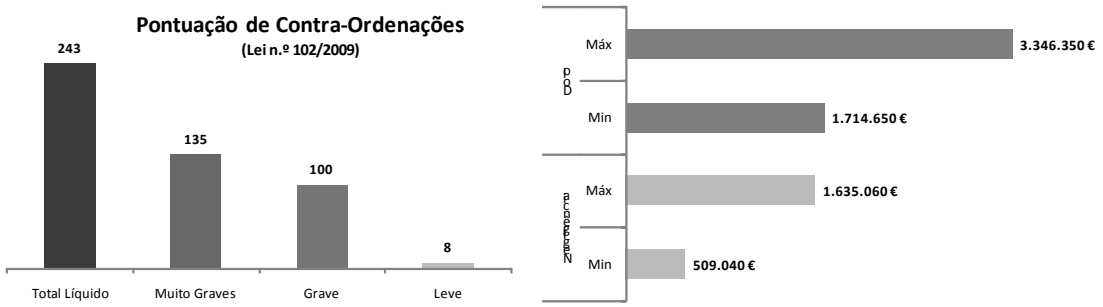


Figura 6 – Pontuação e valoração das contra-ordenações aplicáveis à organização

Da avaliação da conformidade legal aplicada à organização, verificou-se a existência de cumprimentos e incumprimentos legais, que se traduzem num "Activo" e num "Passivo Legal" respectivamente, que corresponde ao "Balanço Legal", conforme se passa a resumir:

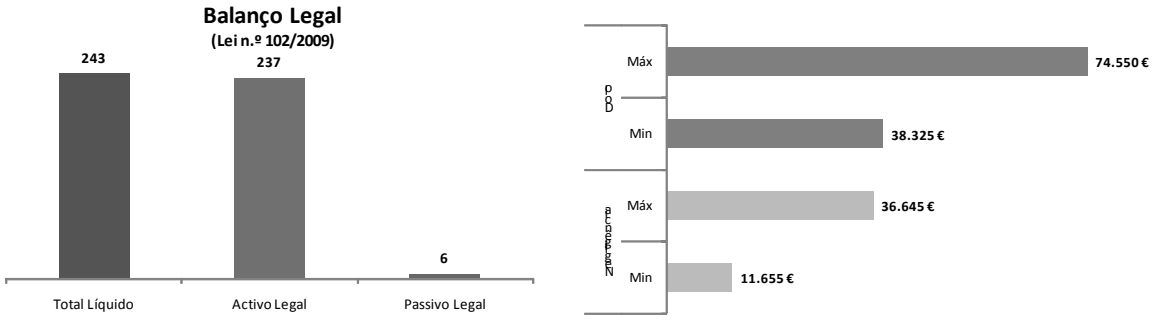
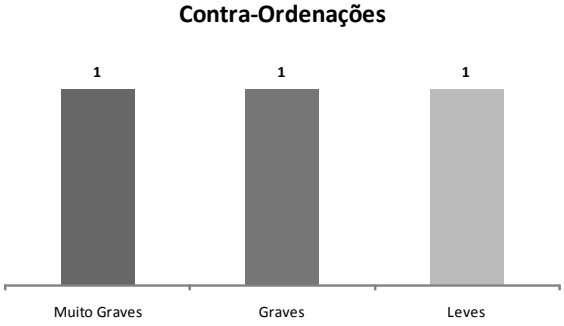


Figura 7 – "Balanço Legal" da organização (pontuação e valoração das contra-ordenações)

Da repartição do universo das contra-ordenações que constituem o "Passivo Legal", encontra-se: uma contra-ordenação muito grave, uma contra-ordenação grave e uma contra-ordenação leve, conforme se passa a resumir:



Exemplo de Contra-Ordenação Grave, conforme o n.º 2 do Artigo 101.º, da Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro:
*- Nos restantes estabelecimentos — até 50 trabalhadores, um Técnico, e, **acima de 50 Trabalhadores**, dois Técnicos, por cada 3000 trabalhadores abrangidos ou fracção, sendo pelo menos um deles Técnico Superior.*

Exemplo de Contra-Ordenação Muito Grave, conforme o n.º 7 do Artigo 15.º, da Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro:
- O empregador deve ter em conta, na organização dos meios de prevenção, não só o trabalhador como também terceiros susceptíveis de serem abrangidos pelos riscos da realização dos trabalhos, quer nas instalações quer no exterior.

Exemplo de Contra-Ordenação Leve, conforme o n.º 7 do Artigo 74.º, da Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro:
- O empregador notifica o respectivo organismo competente da modalidade adoptada para a organização do serviço de segurança e de saúde no trabalho, bem como da sua alteração, nos 30 dias seguintes à verificação de qualquer dos factos.

Figura 8 – Classificação e descrição das contra-ordenações aplicáveis à organização

Como resultado final é expectável um decisor mais consciente da realidade da sua organização, com informação disponível para apoiar a tomada de decisão, traduzindo-se em euros, o valor efectivo das possíveis coimas a que a organização poderá estar sujeita, verificando-se um "Passivo Legal" que oscila entre um valor mínimo de 11.655 € e um valor máximo de 36.645 € em caso de negligência e entre o valor mínimo de 38.325 € e um valor máximo de 74.550 € em caso de dolo.

3.2 Discussão

No acto da gestão, o decisor, na qualidade de representante máximo do empregador, pode ser confrontado com duas realidades:

1) o "Activo Legal" como mais-valia da sua organização, como garantia de continuidade de negócio.
2) o "Passivo Legal" como potencial perda financeira por inacção preventiva, podendo mesmo ter como consequência a descontinuidade do negócio. Neste âmbito de responsabilidade social, económica, técnia e jurídica, é adequado um algoritmo facilitador da tomada de decisões, tornando relevante a qualidade da qualificação dos Profissionais de Segurança e Saúde no Trabalho, na medida em que, coloca estas competências ao serviço da organização, a um nível mais elevado.

4. CONCLUSÕES

Há que integrar na reflexão sobre as modalidades de organização e na decisão quanto a investimentos em infraestruturas, mesmo que não directamente produtivas, os factores de configuração legal previstos no domínio em questão, sabendo que o processo de valoração de soluções irá integrar:

- Um custo assumido pelo encargo extra com a dotação com meios infraestruturais, humanos (gestão de registos, supervisão de segurança, treino de procedimentos de trabalho e segurança); retardamento de tarefas e redução directa da eficiência e produtividade dos operadores; agravamento dos consumos de materiais;
- Ou tão só a graduação da segurança em níveis discricionários;
- Ou simplesmente o incumprimento dos normativos.

Esta perspectiva processar-se-á em termos de análise custo-benefício:

- Em que de um lado, se irão arrolar os encargos suplementares ocasionados pela dotação da unidade empresarial com os elementos de organização que possibilitem a observância do que se encontra legalmente previsto;
- Do outro, o ónus do incumprimento, ou (mais frequentemente) do cumprimento deficiente: coimas, efeitos colateriais na imagem (da entidade voluntariamente infactora) que advirão da divulgação pública desse quadro, sanções acessórias previstas na lei, perturbações na actividade consequentes à ocorrência de incidentes/acidentes preveníveis, nomeadamente quanto à suspensão, mesmo que temporária, das actividades da unidade envolvida no sinistro.

Para a tradução económica dos aspectos acima a entidade empresarial, tera que:

- Promover um levantamento de necessidades e quantificar os encargos em que adicionalmente irá incorrer;
- Identificar as sanções previstas em caso de incumprimento e situar o grau de intensidade do incumprimento no caso parcial;
- Perspectivar o risco de conhecimento da condição de incumprimento;
- Avaliar em termos monetários os custos resultantes do incumprimento, coimas, e considerar ainda as deseconomias externas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ribeiro, J. Soares. (2005). Responsabilidade pela Segurança na Construção Civil o Obras Pública, Coimbra, Edições Almedina.

Barros, Duarte (2004). Preços de Transferência e o Caso Português, Porto, Vida Económica.

Autoridade para as Condições do Trabalho – Actividade Inspectiva 2008 (Conferência de Impressa, 14 de Janeiro de 2009).

Autoridade para as Condições do Trabalho – Balanço de 2009 (Revista "Segurança" n.º 195 – Suplemento Especial).

Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro - Aprova a Revisão do Código do Trabalho.

Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro – Promoção da Segurança e a Saúde no Trabalho.

Norma NP EN ISO 19011:2003 (Linhas de Orientação para Auditorias a Sistemas de Gestão da Qualidade e/ou de Gestão Ambiental).

Gestão da exposição ao risco em tarefas de movimentação manual de cargas durante a manutenção e reparação de elevadores – reconcepção da mala de transporte

Risk exposure management of manual material handling tasks during lift repair and maintenance – transportation box redesign.

Valente, Nelson[a]; Fujão, Carlos[b];
[a] ISEC, Alameda das Linhas de Torres, nº 179, 1750-142 Lisboa nelsonfilipe1@sapo.pt
[b] ISEC, Alameda das Linhas de Torres, nº 179, 1750-142 Lisboa cafujao@isec.universitas.pt

RESUMO
O presente trabalho descreve um estudo desenvolvido no âmbito do curso de licenciatura em Engenharia de Segurança do Trabalho, cujo objectivo principal visa a reconcepção da mala de transporte de ferramentas e equipamentos de protecção individual (EPI) utilizada diariamente pelos técnicos de manutenção e avarias de elevadores, na OTIS. Pretende-se, também, reduzir o peso transportado sem abdicar das necessidades inerentes aos serviços. A problemática em estudo foi identificada pelo autor do projecto em cooperação com a equipa de Ambiente, Higiene e Segurança da OTIS, na sequência de queixas associadas às exigências da tarefa de transporte da referida mala, apresentadas pelos respectivos técnicos. Para a caracterização do padrão de utilização de ferramentas desenvolveu-se um questionário, o qual foi distribuído a 12 colaboradores da equipa de Setúbal para que assinalassem em cada um dos serviços realizados ao longo de uma semana, as tarefas efectuadas e as ferramentas utilizadas. Ao longo da semana estudada os 12 técnicos da OTIS, utilizaram na esmagadora maioria 15 (25%) das 60 ferramentas que compõem a mala, num total de 29 tarefas realizadas em 418 serviços. O peso do conjunto das ferramentas mais utilizadas é de 3,80 kg, o que representa 25% do peso total da mala completa (14,94 kg), as quais integrarão uma única mala de transporte, juntamente com os EPI's. As restantes ferramentas organizadas em dois conjuntos "secundários" só acompanharão o técnico se, no serviço a realizar, estiverem planeadas tarefas que não pertençam ao grupo principal. Estas alterações permitem a diminuição da exigência associada ao transporte da mala de ferramentas.
Palavras-chave: Reconcepção, mala de ferramentas, transporte de cargas, manutenção e reparação de elevadores.

ABSTRACT
This work presents a Health and Safety study, centered on workers' needs developed for a bachelor's degree in "Safety at Work Engineering" whose main objective was the redesign of transportation box for tools and personal protection equipment. This research activity also aims at reducing the amount of weight carried by the technicians without neglecting the box related basic needs of the maintenance and breakdown services. The transportation box is used at OTIS on a daily basis, by the lift's technicians, during maintenance and breakdown services and it weights about 15Kg. According to some workers the way they carry the box: using just one hand; its shape/volume and the weight itself are risk factors that they associate with back pain complaints. To identify how often each tool was used a questionnaire was developed, distributed and filled in by 12 OTIS workers (who perform their services in Setúbal or nearby areas). During a week, they noted down every single tool used during each of their tasks and services. During that week only 15 (25%) out of the 60 tools, within the transportation box, were used to perform 29 tasks in 418 services. The weight of the set of the most frequently used tools is 3,80 kg, which represents 25% of the weight of the complete box (14,94 kg). Considering the related reduction of weight, this set will be part of a primary transport backpack along with the personal protective equipment. The remaining tools will be divided in two secondary sets which will only be carried by the technician if the maintenance and breakdown service includes other activities than the main tasks. With the help of these adjustments the physical effort performed by the technicians while carrying the transportation box will be indeed reduced.
Keywords*:* redesign, carry of loads, lifts maintenance and breakdown services, health and safety.

1. INTRODUÇÃO

No âmbito das políticas nacionais de promoção da segurança e saúde no trabalho (SST) é pretendido, genericamente, que a realização deste não implique risco para o trabalhador. Contudo as estatísticas do Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (MTSS) demonstram que em 2007 ocorreram 237 409 acidentes de trabalho sendo que 60 606 foram devido a trabalhos com ferramentas de mão, 49 096 no transporte manual de cargas e 276 foram mortais (Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2010).

De acordo com o relatório de acidentes de trabalho do Gabinete de Estratégia e Planeamento, os 237 133 acidentes não mortais representaram uma perda de 7 068 418 dias de trabalho, (média de 40,7 dias por cada acidente). Ainda de acordo com o mesmo documento os acidentes que afectam a zona corporal "costas" representam 30,4 dias de ausência do trabalho por acidente (Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2010). De acordo com os dados da Direcção de Ambiente, Higiene e Segurança da Otis dos 3 acidentes registados no ano de 2007, resultaram 42 dias de baixa. Assim, a média de 14 dias de baixa por acidente de trabalho encontra-se abaixo da média nacional. O cumprimento dos princípios gerais de prevenção de riscos profissionais enunciados pela Lei 102/2009 de 10 de Setembro (Diário da República 1ª Série, 2009) dizem respeito a todo o conteúdo das situações de trabalho que possam representar fonte de dano. Assim, as sugestões dos operadores sobre aspectos a melhorar no seu trabalho podem e sobretudo, devem, constituir-se uma fonte de informação que as equipas responsáveis pela promoção da segurança e saúde no trabalho não devem prescindir.

Estima-se que, em cada cinco adultos, quatro sofram de lesões lombares em algum momento das suas vidas, (Karjalainen, 2003). Segundo a mesma autora, cerca de 90% dos casos resolvem-se ao fim de seis semanas. As

lesões lombares causam, a longo prazo, dores moderadas e criam limitações à actividade levando a uma condição crónica que, por sua vez, têm implicações económicas para os empregadores e para os serviços de saúde (Karjalainen, 2003). Ainda de acordo com a mesma autora, o risco de uma reincidência é cerca de duas vezes maior para colaboradores com um historial de lesão lombar.
De acordo com o guia de orientação para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMELT) de 2008 da Direcção Geral de Saúde (DGS), as causas das LMELT são várias, ainda que a "sobrecarga" ao nível dos tendões, dos músculos, das articulações e dos nervos constitua importante factor de risco. Essa "sobrecarga" é composta por elementos relacionados com o próprio indivíduo, com o tipo de actividade e a nível organizacional/psicossocial, estes muitas vezes abordados separadamente (Direcção Geral da Saúde, 2008). As tarefas de movimentação manual de cargas (MMC), designadamente, da mala para transporte de ferramentas e dos Equipamentos de Protecção Individual (EPI), constituem uma característica do trabalho de manutenção e reparação de avarias à qual os trabalhadores associam grande exigência. Tal parece estar associado, não apenas à forma de transporte (a uma mão), mas também ao volume da carga (mala da transporte mais a mochila) bem como o respectivo peso (20,3 kg). As principais queixas reportam-se sobretudo à região lombar, membros superiores e inferiores sendo que o sintoma mais frequente é a fadiga. A legislação específica (DL 330/93 de 23 de Setembro) impõe que quando a MMC cria um risco acrescido para os trabalhadores, esta deve ser alvo de uma análise de risco, individual, para que esses mesmos riscos sejam controlados (Martin, 2007).
Os técnicos das equipas da OTIS Portugal que asseguram a manutenção e reparação das avarias de elevadores realizam, em média, 8 serviços por dia, em localizações geográficas diferentes. O material necessário para a intervenção é transportado pelos técnicos dentro de malas próprias. O peso da mala (15 kg), carregado com uma das mãos, bem como o volume da mesma, são dois factores críticos assinalados pelos técnicos com forte contributo para o desconforto ao final do dia. Paralelamente a avaliação de riscos realizada pelos serviços competentes, na OTIS, há muito identificam esta condição como necessitada de medidas de prevenção adequadas.
Face ao problema caracterizado anteriormente é objectivo deste estudo a reconcepção da mala de transporte de ferramentas e de equipamentos de protecção individual, bem como a alteração das condições de transporte da mala, através da participação dos próprios trabalhadores. Pretende-se, também, reduzir o peso transportado sem abdicar das necessidades inerentes à prestação dos respectivos serviços e a optimização do número de ferramentas transportadas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o efeito procedeu-se à (1) identificação das ferramentas, produtos e equipamentos, bem como à (2) caracterização da frequência de utilização dos mesmos.

2.1. Identificação de ferramentas / produtos / equipamentos

A identificação de ferramentas, produtos e equipamentos de protecção individual utilizados foi realizada com recurso à *checklist* standardizada entregue pela OTIS, na fase de admissão de novos colaboradores, a qual tem por objectivo a validação e controlo do material entregue. Para a caracterização do padrão de utilização listaram-se as ferramentas (n=60) produtos (n= 6) e equipamentos de protecção individual (n=19) utilizados, no formato de questionário. Antes da aplicação dos questionários, procedeu-se a um pré-teste junto de 3 técnicos do serviço de Setúbal para validação deste instrumento. Não tendo sido recolhidas sugestões de alteração, por parte do grupo de pré-teste, procedeu-se à distribuição do mesmo pelos 12 técnicos numa reunião realizada para o efeito, tendo sido solicitada, por tarefa e por serviço, a identificação das ferramentas utilizadas ao longo da semana em estudo. Durante esta ocasião foram explicados os objectivos do estudo, bem como fornecidas algumas orientações para o preenchimento do documento.

2.2. Registo da utilização de ferramentas e equipamentos

O registo das ferramentas utilizadas durante os diferentes serviços foi realizado através de um questionário desenvolvido para o efeito distribuído aos 12 técnicos do Serviço de Setúbal. Solicitou-se a cada colaborador que ao longo de uma semana de trabalho (5 dias úteis), seleccionada aleatoriamente, identificasse as ferramentas utilizadas, em função das tarefas e do tipo de serviço (avaria ou manutenção). Para este efeito cada técnico deveria assinalar com uma cruz o espaço criado para esse fim. A identificação e descrição das tarefas foi realizada pelos próprios colaboradores, tendo posteriormente originado uma reclassificação uma vez que, por vezes, a mesma tarefa foi referenciada com designações diferentes.

2.2.1. Desenvolvimento do questionário

Uma vez que a variável a estudar é dicotómica (Utiliza/Não Utiliza) o questionário consistiu numa lista de ferramentas (n=60) e produtos (n= 6), bem como os equipamentos de protecção individual (n=19). Optou-se por manter, no questionário, a mesma ordem de apresentação da *checklist*. Antes da aplicação dos questionários, procedeu-se a um pré-teste junto de 3 técnicos do serviço de Setúbal para validação do mesmo.

2.2.2. Aplicação do questionário

Não tendo sido recolhidas sugestões de alteração, por parte do grupo de pré-teste, procedeu-se à distribuição do questionário pelos 12 técnicos numa reunião realizada para o efeito. Durante esta ocasião foram explicados, de forma clara e resumida, os objectivos do estudo, bem como fornecidas algumas orientações para o preenchimento do documento. Num período prévio procedeu-se à codificação dos questionários, uma vez que se pretendia assegurar o anonimato do respectivo preenchimento. Contudo, porque também seria desejável prever a possibilidade de esclarecer dúvidas nas respostas dadas, assegurou-se a correspondência do código atribuído

e o respectivo colaborador. Esta informação ficou, apenas, na posse do autor. Por fim, foi agendada uma nova reunião a qual visou a recolha dos questionários.

2.2.3. Selecção da amostra

Uma vez que o estudo decorreu na delegação de Setúbal, a qual conta com um universo de 24 técnicos, a dimensão da amostra foi calculada em função do número de serviços realizados no período de um ano (262 dias úteis) pelos 12 elementos do serviço de Setúbal (N=25 152). Assim, para um erro de 5%, o número de serviços apurado foi de 418, contudo decidiu-se recolher dados de 480 serviços ao longo de 5 dias de trabalho. Procedeu-se ainda à divisão dos 12 técnicos de acordo com as funções realizadas: dois (2) realizam exclusivamente reparação de avarias; quatro (4) serviços de manutenção preventiva; e seis (6) realizam serviços quer de manutenção preventiva como de avarias.

2.2.4. Análise da frequência de utilização de ferramentas e equipamentos

Preenchidos e recolhidos os questionários, procedeu-se à introdução dos dados num ficheiro Excel, onde as ferramentas ocuparam as colunas. Nas linhas foram reportadas as tarefas identificadas pelos técnicos, sendo posteriormente assinaladas as ferramentas utilizadas (com o valor "1"). O valor "0" foi reportado para a condição de ferramenta não utilizada. Quando se detectou a falta de coerência entre a tarefa realizada e a ferramenta utilizada, procedeu-se à correcção destas situações recorrendo a uma das seguintes estratégias: (1) voltar a falar com o colaborador que preencheu o questionário; ou (2) recorreu-se à experiência do autor deste projecto. Para a análise dos dados recorreu-se à estatística descritiva, através da qual, se identificaram padrões de utilização de ferramentas nas diversas tarefas identificadas pelos técnicos através de valores de frequência e proporção. Com base nestes resultados agruparam-se as ferramentas de acordo com a frequência de utilização. Criou-se também um grupo para as ferramentas sem utilização reportada ao longo da semana de trabalho estudada.

2.2.5. Caracterização do peso das ferramentas / produtos / equipamentos

Para conhecer o respectivo peso de cada ferramenta, foi utilizada uma balança digital de marca desconhecida, cuja capacidade máxima de pesagem é de 5 kg, devidamente calibrada. As ferramentas foram pesadas uma a uma. Para a pesagem da mala de ferramentas e da mochila com os EPI's foi usada outra balança (Marca: CABRAL, Modelo: C 70 automática) com uma capacidade máxima de pesagem de 300 kg, devidamente calibrada.

2.3. Reconcepção da mala de transporte de ferramentas

Os resultados apurados foram posteriormente apresentados a um grupo de 16 colaboradores do serviço de Setúbal, numa reunião agendada para o efeito. Com base na respectiva informação, solicitou-se que fossem apresentadas sugestões de novos conceitos de mala, recorrendo à técnica de *Brainstorming*. Uma vez que este tipo de serviços (manutenção e avarias de elevadores) é bastante dinâmico (ex: por vezes para a mesma tarefa, realizada em momentos diferentes, as ferramentas utilizadas podem não coincidir) foi solicitado a cada colaborador que, com base na sua experiência pessoal, se pronunciasse sobre se os resultados iam ao encontro da sua experiência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Frequência de realização de tarefas

O presente estudo, ao ter identificado um grupo de 29 tarefas que se realizaram pelo menos 1 vez durante a semana e sendo este resultado coerente com a experiência do autor, sugere-nos que o que pode variar é a posição relativa de cada tarefa no grupo das 29. Assim, a selecção de ferramentas com base na frequência com que cada tarefa ocorre parece-nos ajustada, dado que o critério de inclusão não é a "repetição" do evento, mas se este ocorreu pelo menos uma vez. Pelos dados apurados na semana estudada, as tarefas de manutenção preventiva representam 64% de todos os serviços realizados, Tabela 1, sendo que os 36% que restam dizem respeito a tarefas de avaria.

Tabela 1 – Tarefas realizadas na manutenção e avarias

Designação da tarefa	Frequência da tarefa	
	Avaria	Manutenção
Limpeza, afinação dos componentes do comando de manobra	8,6%	4,5%
Limpeza e ajuste de portas	3,8%	5,5%
Limpeza e afinação do grupo de freio	3,6%	2,2%
Limpeza e ajuste da rampa móvel/operador de portas	2,2%	1,7%
Aplicação/afinação do controlo de carga	1,9%	0,5%
Limpeza e ajuste de fechaduras	1,9%	1,2%
Afinação/substituição do amortecedor de porta	1,9%	2,2%
Substituição de lâmpadas de sinalização/botões de chamada	1,9%	2,4%
Limpeza, ajustes e ensaios aos órgãos de segurança na cabina	1,7%	1,4%
Limpeza e afinação dos dispositivos electromecânicos de paragem e fim de curso	1,4%	1,0%
Encurtamento do cabo do limitador de velocidade	1,2%	2,9%
Limpeza, lubrificação e verificação das roçadeiras (cabina/contrapeso)	1,0%	0,2%

Lubrificação e ajuste de guias	1,0%	5,0%
Programar/testar o sistema de comunicação bidireccional	0,7%	0,7%
Limpeza, ajuste e ensaios no limitador de velocidade	0,7%	2,2%
Aplicação de componentes no poço	0,7%	0,2%
Ajuste da paragem aos pisos	0,5%	1,0%
Limpeza e verificação dos botões e lâmpadas na cabina	0,2%	3,3%
Verificação dos apertos (eléctricos/mecânicos) do motor	0,2%	0,2%
Limpeza e verificação da iluminação da caixa	0,2%	0,0%
Limpeza do Poço	0,2%	6,5%
Limpeza, lubrificação da roda tensora	0,2%	1,0%
Limpeza da cabina	0,0%	6,0%
Verificação e ajuste dos cabos de suspensão, tirantes, molas	0,0%	0,2%
Limpeza da casa das máquinas	0,0%	5,3%
Limpeza das máquinas	0,0%	4,1%
Limpeza e afinação do selector de pisos	0,0%	1,0%
Limpeza geral da caixa (fixações de guias, contrapeso, êmbolo, etc.)	0,0%	1,0%
Pré-Inspecção ao elevador	0,0%	1,0%
Total	35,9%	64,1%

3.2. Frequência de utilização de ferramentas

Apesar da frequência de realização das tarefas nos permitir identificar qual o padrão de repetição para uma semana "padrão" de trabalho, o objectivo deste trabalho passa, sobretudo, pela redução do número de ferramentas que cada técnico transporta dentro da respectiva mala. Assim procedeu-se à análise da respectiva frequência de utilização para o conjunto de tarefas, tendo-se optado por uma divisão em quatro grupos: (1) ferramentas com uma taxa superior ou igual a 10%; (2) ferramentas com uma taxa de utilização entre 7,5% e 3%; (3) ferramentas com uma taxa de utilização entre 2,9 % e 0,2%; e (4) ferramentas que não foram utilizadas nas tarefas da semana estudada. As ferramentas reproduzidas na Tabela 2 traduzem aquelas com uma taxa de utilização acima de 10% (n=41), ou seja, que foram utilizadas pelo menos 41 vezes ao longo da semana, ou, de outra forma, pelo menos 1 vez por serviço.

Tabela 2- Ferramentas grupo 1

Ferramentas	Taxa de utilização	Peso (gramas)
MULTÍMETRO DIGITAL BÁSICO AMPROBE AM-20	45,7%	450
DESPERDÍCIO	33,7%	20
JOGO CHAVES BOCAS 6/22 UNIOR	26,3%	750
SHUNT RETRÁCTIL	24,4%	65
LANTERNA DE BOLSO	24,2%	160
CHAVE DE PORTAS TIPO TRIANGULAR	23,9%	45
SHUNT FIXO	20,6%	60
SPRAY ÓLEO FINO	19,9%	420
ALICATE DE PONTAS CURVAS ELORA 471BI	19,6%	210
CHAVE DE FENDAS 75 X 2.8 ELORA 900-IS-0.6*2,8	19,1%	40
JOGO CHAVES LUNETA 6/22 UNIOR	17,0%	900
CHAVE DE FENDAS 125X4.5 900 IS-0.8*4,5	16,3%	84
PÁ	15,6%	92
VASSOURA	12,0%	95
JOGO CHAVES SEXTAVADO INTERNO ELORA	10,8%	410
	Total	3801

3.4. Avaliação do peso das ferramentas / equipamentos

A redução mínima de cerca de 75% do peso da mala de transporte de ferramentas (14,9 kg) constitui um resultado significativo e que pela selecção encontrada parece não comprometer outros parâmetros importantes na função do técnico de manutenção: produtividade e qualidade. Este resultado é de especial importância uma vez que poderá ser uma medida essencial para a diminuição das exigências dos tipos de serviço.

*Tabela 3- **Peso das ferramentas por grupo***

Ferramentas	Peso do conjunto (Kg)	% Peso inicial
Grupo 1	3,8	25,5%
Grupo 2	3,6	24,1%
Grupo 3	3,2	21,4%
Grupo 4	2,0	13,4%
TOTAL	**12,6**	**84,40%**

3.5. Reconcepção da mala de ferramentas

De acordo com os resultados apurados propôs-se que a reconcepção da mala de transporte tivesse em consideração os quatro grupos de ferramentas encontrado. Assim, as ferramentas do Grupo 1 serão transportadas numa mochila da marca *Standley* modelo *Fatmax Professional tool backpack*, onde também serão incluídos os EPI's, com excepção da cinta (2,0 kg) que raramente é usada nas tarefas de manutenção e avarias. O capacete foi substituído por um boné próprio, homologado e aprovado pela DAH&S da Otis.

4.CONCLUSÕES

Com este processo de transformação a totalidade das ferramentas passam a estar acondicionadas em 2 conjuntos principais e 2 secundários. Desta forma consegue-se reduzir o peso transportado pelos técnicos da OTIS de 20,3 Kg para cerca de 10 kg.

Como sugerido pelos colaboradores em reunião de *Brainstorming*, além da mochila transportam ainda um conjunto de ferramentas com um peso total de 600 g, seguro à cintura. Esta bolsa é constituída por ferramentas que foram utilizadas 59,5 vezes.

As duas malas secundárias serão constituídas pelas ferramentas que tiveram em média uma frequência de utilizações de (14) e (2,1) respectivamente, ficando na carrinha devidamente arrumadas.

Esta solução elimina, também, a forma de transporte da mala, a qual era realizada a uma mão, o que permite reduzir a carga mecânica imposta ao sistema músculo-esquelético. Por último permite aos colaboradores uma maior liberdade de acção para a realização de acções complementares, como abrir portas, subir alçapões, entre outras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diário da República 1ª Série. (10 de Setembro de 2009). *Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.* Obtido em Setembro de 2010, de Diário da República Electrónico: http://dre.pt/pdf1sdip/2009/09/17600/0616706192.pdf

Direcção Geral da Saúde. (2008). *Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho: Guia de Orientação para a Prevenção.* Lisboa: Direcção Geral da Saúde.

Gabinete de Estratégia e Planeamento. (10 de 03 de 2010). *Colecção Estatísticas, Acidentes de Trabalho 2007.* Obtido em 01 de 09 de 2010, de Gabinete de Estratégia e Planeamento: http://www.gep.mtss.gov.pt/estatistica/acidentes/atrabalho2007.pdf

Karjalainen, K. (2003). *Multidisciplinary interventions for low back pain. Evaluation of effectiveness.* Finland: Labor et Sanitas.

Martin, C. (2007). *Avaliação do Risco em Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.* Lisboa: Monitor.

Projeto de proteção coletiva: ferramenta para gestão de obra

Collective protection design: a tool for construction management

Vasconcelos, B. M.[a], Barkokébas Jr., B. [a], Kohlman Rabbani, E. R. [a], Lago, E. M. G. [a], Monteiro, M. M. [a]
[a] Universidade de Pernambuco, Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho, Brasil, email: biancalsht@poli.br, bedalsht@poli.br, emilialsht@poli.br, elianelsht@poli.br, mayaralsht@poli.br

RESUMO
Na indústria da construção, no período de 2002 a 2006, a principal causa de acidentes fatais foi queda de diferença de nível, atingindo 15 ocorrências. Isto evidencia a importância do estudo do controle deste risco, em que as proteções coletivas devem ser priorizadas, pois, inicialmente, busca-se tomar medidas para riscos comuns, que alcancem todos os trabalhadores. O projeto dos Equipamentos de Proteções Coletivas - EPC utilizados nas obras da construção deve estar integrado ao projeto de segurança denominado 'Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT'. Para seu desenvolvimento, faz-se necessária uma análise preliminar das condições do ambiente e das atividades da obra, com o objetivo de identificar, avaliar e controlar os possíveis riscos. Entretanto, isso nem sempre se observa, resultando na utilização de EPC improvisados, sem coerência com o apresentado no PCMAT da obra e em desacordo com os parâmetros legais. Nesse contexto, o presente artigo propõe o desenvolvimento de projetos de EPC contra quedas em altura para a construção, a fim de garantir a sua eficácia, padronização e otimização. Para isso, foi realizado um levantamento dos tipos de EPC contra quedas mais utilizados, através de um formulário, desenvolvido para sistematizar as observações. Também foi verificado o atendimento aos requisitos da legislação, por meio de um protocolo de inspeção. Ambos foram aplicados em oito obras de edificações em altura, localizadas na Região Metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco - Brasil. Observou-se que, conforme as necessidades das fases da obra e as especificidades do projeto, algumas soluções são desenvolvidas in loco, mas sem haver planejamento prévio e sem atualizações do PCMAT. Com base na pesquisa bibliográfica e documental, e, da aplicação dos formulários e dos protocolos de inspeção foram desenvolvidos projetos específicos de EPC contra quedas em altura.
Palavras-chave: Projeto de EPC; Construção; Quedas em altura; PCMAT; Segurança do trabalho.

ABSTRACT
In the construction industry in the period 2002 to 2006, the leading cause of fatal accident was the difference in level, reaching 15 cases. This highlights the importance of studying the control of risk, where the collective protection should be prioritized, because initially, it intend to take measures for common risks that reach all employees. The design of Collective Protection Equipment – EPC used in construction works must be integrated into the safety project called Program Conditions and Work Environment in the Construction Industry - PCMAT. For its development, it is necessary a preliminary analysis of environmental conditions and activities of work, aiming to identify and evaluate possible risks. However, this is not always observed, resulting in the use of EPC improvised, with no consistency with the work presented in PCMAT and at odds with the legal parameters. In this context, this paper proposes the development of EPC designs against fall from a height to the building in order to ensure its effectiveness, standardization and optimization. For this, was conducted a survey of types of EPC most used falls against, using a form developed to systematize their observation. It was also verified compliance with requirements of legislation, through an inspection protocol. Both were applied in eight building, located in the metropolitan area of Recife, Pernambuco - Brazil. It was noted that, according to the needs of the phases of the work and the specifics of the design, some solutions are developed on the spot, but with no prior planning and without updates PCMAT. Based on the research literature and documents, and observations made in construction design were developed specific EPC against falls from heights.
Keywords: Collective protection design, Construction; Fall; Safety at work.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Acidentes do trabalho na indústria da construção

De acordo com a OIT – Organização Internacional do Trabalho (2010), estima-se que a cada dia cerca de 6.300 pessoas morrem como resultado de lesões ou doenças relacionadas ao trabalho, o que corresponde a mais de 2,3 milhões de mortes por ano. Além disso, a cada ano ocorrem cerca de 337.000 mil acidentes de trabalho que resultam na ausência prolongada do trabalho. Durante o ano de 2009, foram registrados no Instituto Nacional de Seguro Social - INSS 723,5 mil acidentes do trabalho no Brasil e na distribuição por setor de atividade econômica, o setor de indústrias participou com 48% do total de acidentes registrados. A mesma fonte indica que o subsetor da construção, que engloba a construção de edifícios, obras de infra-estrutura e serviços especializados para construção, foi responsável por 54.142 acidentes ocorridos em 2009. (BRASIL, 2010a). A evolução no número de acidentes de trabalho pode ser observada na Tabela 1, que apresenta o total de acidentes de trabalho e óbitos decorrentes destes, ocorridos de 2000 à 2009.

Tabela 1 – Quantidade de acidentes e óbitos por ano

Ano	Número de Trabalhadores	Total de acidentes do trabalho	Óbitos
2000	26.228.629	363.868	3.094
2001	27.189.614	340.251	2.753
2002	28.683.913	393.071	2.968
2003	29.544.927	399.077	2.674
2004	31.407.576	465.700	2.839
2005	33.238.617	499.680	2.766
2006	35.155.249	512.232	2.798
2007	37.607.430	659.523	2.845
2008	39.441.566	755.980	2.817
2009	41.207.546	723.452	2.496

Fonte: Adaptado de Anuário Brasileiro de Proteção 2010
e Anuário Estatístico da Previdência Social 2009 (2010)

De acordo com dados do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2010b), o sub-setor da construção de edifícios, em 2009, registrou 21.367 ocorrências de acidentes no Brasil, dos quais 3.807 aconteceram na região Nordeste, sendo 809 destes ocorridos em Pernambuco. A Fundacentro – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (2008) afirma que, além do incalculável prejuízo social, os acidentes de trabalho são responsáveis também por uma perda econômica anual da ordem de 2,3% do PIB – Produto Interno Bruto Brasileiro, e que pode chegar a 4%, se forem considerados também os acidentes e doenças que atingem trabalhadores do setor informal da economia, do setor público, da área rural e entre os cooperados e autônomos, dados não registrados pelas estatísticas oficiais.

1.2 O risco de quedas nas obras de edificação vertical

Em Pernambuco-Brasil, entre os anos de 2002 e 2006, ocorreram 37 acidentes fatais na Indústria da Construção, correspondendo a um percentual de quase 30% do total de acidentes do trabalho ocorridos nos diversos setores industriais nesse período. Entre as principais causas de acidentes fatais, destacam-se as quedas de diferença de nível, que foram responsáveis por 40,54% destes (SFIT- Sistema Federal de Inspeção do Trabalho, 2007).

De acordo com Barkokébas et. al. (2007), a indústria da construção apresenta aspectos peculiares inerentes ao seu método produtivo, o que interfere diretamente no controle dos riscos. Vale salientar o tamanho das empresas, a diversidade das obras, a mudança constante do ambiente de trabalho e a rotatividade de mão de obra entre as empresas.

É no subsetor das obras de edificação vertical que os riscos de quedas de altura podem ser evidenciados, pois a existência de cada diferente patamar resulta na multiplicação dos riscos, sendo assim, ratifica-se a importância do monitoramento deste risco nas obras em altura.

Neste sentido, visando à manutenção da integridade física e psíquica do trabalhador, devem ser implantadas medidas para a a identificação, avaliação, controle e monitoramento dos riscos.

1.3 A importância do PCMAT na identificação, avaliação e controle dos riscos

Vasconcelos (2009) afirma que as causas de um acidente do trabalho podem ser inúmeras, em sua maioria, decorrentes da falta ou deficiência do planejamento e organização da produção, das condições inseguras nos ambientes de trabalho e dos fatores humanos, que podem ter origens de ordem psicológicas, ou refletir problemas sociais e de formação cultural e/ou organizacional. A mesma autora coloca que a alteração sucessiva das equipes de trabalho num mesmo ambiente de trabalho durante a execução do empreendimento torna a coordenação das atividades complexa, visto que, cada equipe é detentora de determinadas experiências, idéias e até mesmo vícios, dificultando assim as mudanças organizacionais. Em função dessa diversidade de variáveis e tendo em vista que o acidente é multicausal, percebe-se que a prevenção dos riscos ocupacionais deve contemplar todas as condições de trabalho que possam afetar a integridade física e mental do trabalhador, sendo assim, essencialmente necessário, o conhecimento de todos os possíveis fatores de riscos existentes no ambiente do trabalho.

A avaliação e controle dos riscos são indispensáveis para a garantia do ambiente de trabalho seguro, gerando uma sistematização que será possível a partir do momento em que os riscos puderem ser identificados, quantificados e qualificados (BARKOKÉBAS et al., 2006).

Para orientar o processo de controle de riscos, a Norma regulamentadora, NR – 18 (BRASIL, 2010b) determina obrigatoriedade do desenvolvimento e implementação nos canteiros de obras que tenham 20 trabalhadores ou mais, do PCMAT- Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, que corresponde ao projeto de segurança que permite o gerenciamento do ambiente de trabalho e do processo produtivo, para a redução do número de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais.

No desenvolvimento deste programa, faz-se necessária, uma análise preliminar das condições de execução da obra, com o objetivo de identificar os possíveis riscos e assim, poder combatê-los através de medidas de controle. Uma dessas medidas, são os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC, assim denominadas porque visam à proteção de todos trabalhadores envolvidos nas diversas atividades existentes numa obra.

A importância do desenvolvimento de projetos particulares de proteções coletivas para cada obra reside no fato de que cada construção se diferencia de outras, por fatores como: seu local de execução, layout do canteiro e tecnologia empregada na sua execução.

O projeto dos equipamentos de proteção coletiva deve estar integrado ao PCMAT, porém, a maior parte das obras não dispõem. Apesar do seu desenvolvimento e implantação possuir potencial de redução de acidentes, muitas empresas não atentam para a importância deste programa, limitando-se a uma simples reprodução de um texto básico, sem a realização de estudos preliminares das condições em que serão executadas as atividades da obra. A falta de um estudo específico resulta na utilização de equipamentos de proteção coletiva sem padronização, muitas vezes com os seus sistemas construtivos deficientes, em desacordo com o explicitado em seu PCMAT, e ainda, não conforme com a própria norma específica, que os regulamenta.
Devido a principal causa de acidente fatal na indústria da construção ser a queda de diferença de nível, e a subdivisão da construção de edificações em altura possuir esse risco inerente à sua atividade, uma atenção especial deve ser dispensada aos projetos dos equipamentos proteção coletiva contra risco de quedas.

1.4 Equipamentos de proteção coletiva contra risco de quedas e o seu projeto

Segundo a Fundacentro (2001), em sua RTP – Recomendação Técnica de Procedimentos Nº01, a proteção coletiva deve priorizar a adoção de medidas que objetivem evitar a ocorrência de quedas. Não sendo possível a instalação de proteções coletivas, deve-se utilizar recursos de limitação de quedas.
Dentre os dispositivos adotados para proteção coletiva em trabalhos em altura, segundo a classificação desta mesma RTP, estão os dispositivos protetores de plano vertical, que se destinam a promover a proteção contra riscos de queda de pessoas, materiais e ferramentas, exemplificados pelo sistema de guarda-corpo e rodapé com preenchimento com tela (Figura 1), sistema de barreira com rede e proteção de aberturas no piso por cercados e barreiras com cancelas ou similares; e, os dispositivos protetores de plano horizontal, que trata-se de uma proteção sólida, na forma de fechamento provisório fixo (assoalhado com encaixe), de maneira a evitar o seu deslizamento (Figura 2). Este deve ser inteiriço, sem apresentar frestas ou falhas, e instalado de forma a impedir a queda de materiais, ferramentas e/ou outros objetos.

Figura 1 – Sistema de guarda-corpo e rodapé *Figura 2 – Fechamento provisório do piso*

Na impossibilidade de eliminar os risco de quedas de materiais, são adotados dispositivos de limitação, que constituem as plataformas principal, secundárias e, se necessário, terciárias, requerendo também a adoção de redes de proteção entre elas. Estas bandejas de periferia (plataformas) são elementos de proteção coletiva que restringem ou limitam os efeitos de quedas de objetos, protegendo pessoas, materiais e equipamentos em níveis inferiores (Figuras 3 e 4)..

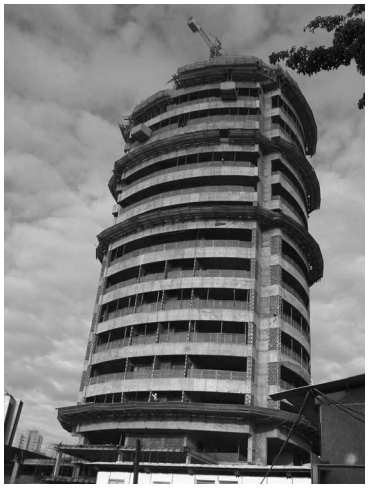


Figura 3 – Plataformas principal e secundárias *Figura 4 – Detalhe da plataforma principal*

Inserido nesse contexto, o presente projeto apresenta a proposta de desenvolver projetos de proteções coletivas para o setor da construção, com enfoque nas proteções coletivas contra quedas de alturas, com o objetivo de

indicar como estes devem ser padronizados, otimizando assim a sua eficácia, através da correta implantação dos mesmos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental com objetivo de fundamentar a coleta de dados no campo e possibilitar a seleção dos tipos mais adequados de equipamentos de proteções coletivas.
Em seguida, foi realizado um levantamento dos tipos de proteções coletivas contra risco de quedas mais utilizados no mercado e visitas técnicas a canteiros de obras.
Para as visitas técnicas, foi elaborado um protocolo de inspeção, fundamentado na Legislação Brasileira de Segurança e Medicina do Trabalho e nos acordos do Comitê Permanente Regional de Pernambuco – CPR/PE, que é constituído de representantes dos empregadores, dos empregados e do governo. De acordo com a situação encontrada, o mesmo enumera as situações de conforme (CO), quando a situação está em conformidade com a norma; desacordo (DES), quando não atende à norma e grave e iminente risco (GIR). Considera-se GIR toda condição ambiental de trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador (BRASIL, 2010b). E, sabendo que para identificar os riscos ocupacionais, é necessário averiguar os danos à integridade dos trabalhadores e avaliar a probabilidade de ocorrência, tomou-se como parâmetro, que toda situação que pudesse provocar danos graves ou fatais, assim como, situações que pudessem provocar lesões menores, mas com grande probabilidade de ocorrência, seria classificada como GIR.
Também foi elaborado e aplicado um formulário, a fim de sistematizar as observações das proteções coletivas contra quedas, no que diz respeito a aspectos referentes como: modo de fixação, material de constituição, dimensionamento e coerência com o conteúdo do PCMAT. O formulário teve como fundamentação a Recomendação Técnica de Procedimentos RTP N° 01 - Medidas de proteção contra quedas de altura, desenvolvida pela Fundacentro, e os acordos do Comitê Permanente Regional de Pernambuco - CPR/PE.
Ambos foram aplicados em oito obras de edificações em altura, no período de julho a agosto de 2010, localizadas na Região Metropolitana de Recife – RMR, Estado de Pernambuco - Brasil.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Apresentação dos resultados

O protocolo de inspeção aplicado com o objetivo de verificar as conformidades e não conformidades relativas as medidas e equipamentos de proteção coletivos contra quedas, permitiu a classificação dos itens em: não se aplica, conforme, desacordo, e grave e iminente risco, de acordo com o seu atendimento à NR-18 e o seu grau de não conformidade. O resultado quantitativo das obras pode ser visualizado no Gráfico 1.

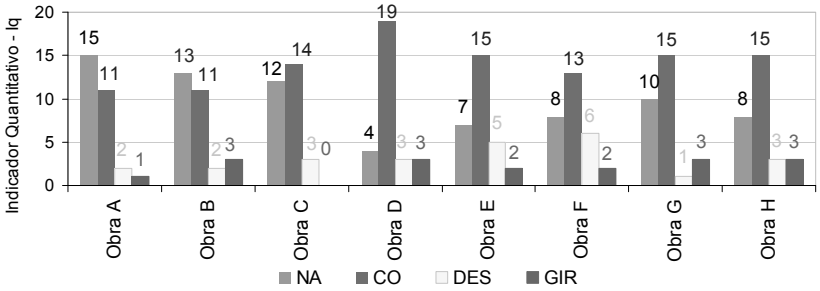


Gráfico 1 – Índice quantitativo

O percentual de atendimento as itens verificados pode ser observada no Gráfico 2, que permite uma comparação das obras visitadas.

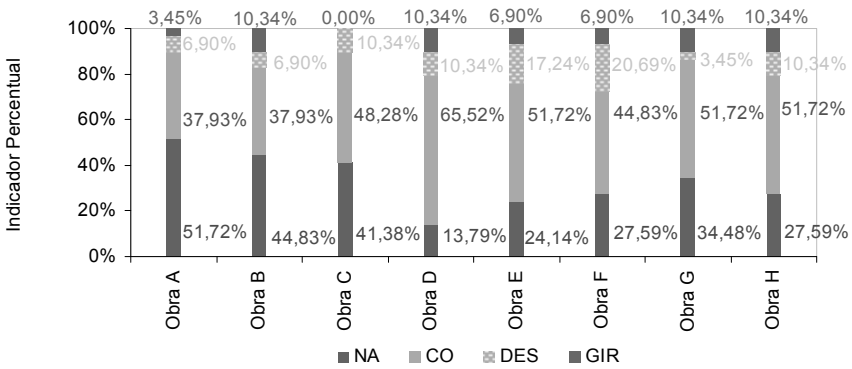
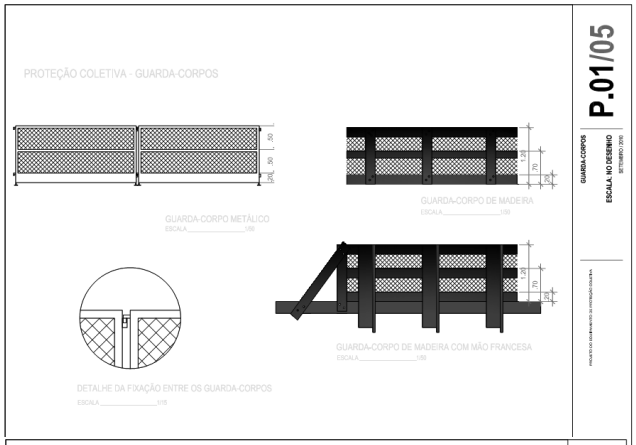


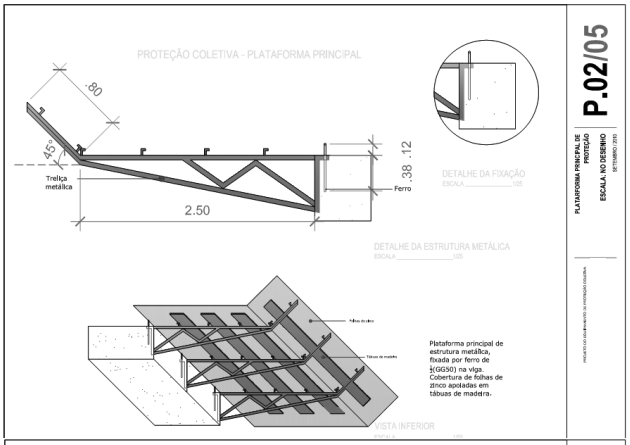
Gráfico 2 – Indicador de segurança

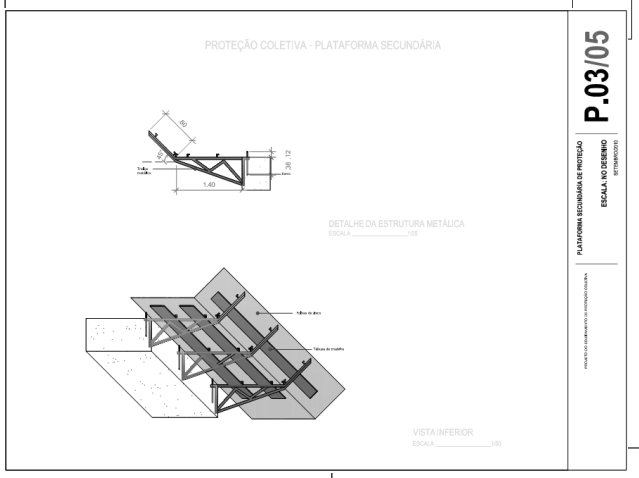
A compilação dos dados revelou que, apenas na Obra C, não foi verificada nenhuma situação de grave e iminente risco. O item da Norma regulamentadora-18 que apresentou o maior percentual de não conformidades foi o 18.13.5, relativo ao dimensionamento dos guarda-corpos, notadamente em seu subitem c, que diz respeito ao preenchimento seguro dos vãos entre os travessões com tela.
O item da Norma regulamentadora-18 que teve o maior porcentual de ocorrência de Grave e Iminente Risco foi o 18.13.1, que diz respeito a obrigatoriedade da instalação de proteção coletiva contra risco de quedas em toda a periferia da edificação.
Quanto aos formulários aplicados, foram constatadas as boas práticas desenvolvidas em canteiros de obras como o modo de fixação, material de constituição, dimensionamento, dentre outras características.
A partir desses resultados, foram priorizadas as proteções coletivas a serem desenvolvidas nos projetos, aproveitando as boas práticas encontradas.

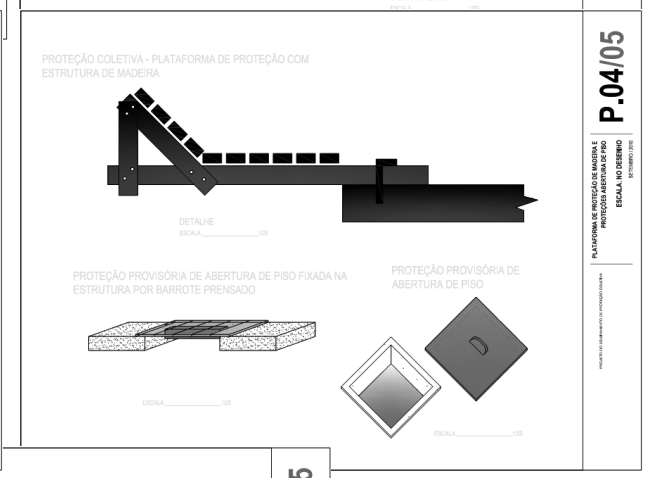
3.2 Apresentação dos projetos dos equipamentos de proteção coletiva

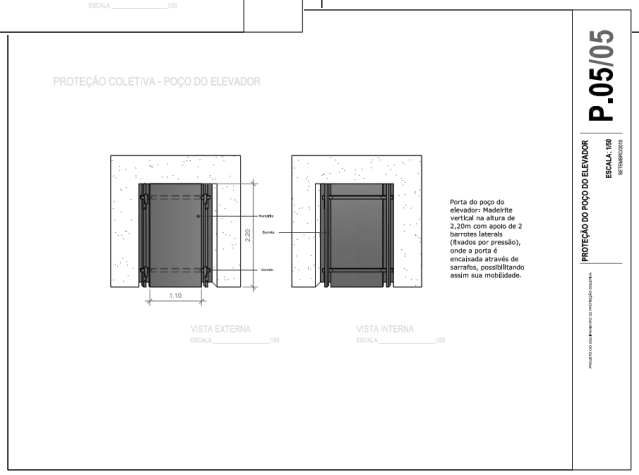
Fundamentados pela literatura e legislação existente sobre o tema e pela coleta de dados nas obras, foram desenvolvidos projetos padrões com seus respectivos detalhamentos, dentre os quais:











4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se no estudo, que as definições explicitadas no PCMAT não abordam questões como fixação e resistência mínimas para os equipamentos de proteção coletiva, possuindo apenas as dimensões, que por sua vez, já estão especificadas na NR-18.

Além disso, na prática, conforme as necessidades da fase da obra e as especificidades do projeto, algumas soluções são desenvolvidas in loco, mas sem haver planejamento prévio e sem atualizações do PCMAT, resultando em improvisos.

Também foi percebido que o modo de fixação dos diversos equipamentos de proteção coletiva deve ser estudado em conformidade com cada etapa da obra vinculados a um projeto específico, que devem ser explicitados no PCMAT, para que possa existir uma verdadeira padronização dos mesmos.

Para tanto, recomenda-se que sejam desenvolvidos procedimentos para a instalação dos equipamentos de proteção coletivos, pois, além de garantir um ambiente de trabalho seguro, otimiza o tempo de vida útil do equipamento.

Além disso, associado à correta a implantação dos EPC, é necessário que sejam realizados treinamentos dos trabalhadores quanto aos procedimentos que assegurem a sua eficiência, com informações sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam. Pois, não basta garantir um ambiente de trabalho seguro, é necessário inicialmente que os envolvidos diretos das atividades atuem e entendam a importância da adoção das medidas de proteção.

6. REFERÊNCIAS

BARKOKÉBAS JUNIOR, B.; VÉRAS, J. C.; LAGO, E. M. G.; RABBABI, E. R. K. (2006) Indicadores de segurança do trabalho para direcionamento do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho. In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, Fortaleza.

BARKOKÉBAS JR., B.; LAGO, E. M. G.; VÉRAS, J. C.; RABBABI, E. R. K.; VASCONCELOS, B. M.. (2007) Indicadores de segurança na construção de galpões industriais. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, Foz do Iguaçu.

BRASIL.(2010a). Anuário Estatístico da Previdência Social 2009. Acesso em: Out. 2010. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/conteudoDinamico.php?id=974>.

_____.(2010b). Normas Regulamentadoras. Acesso em: Out. 2010. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp>.

FUNDACENTRO – Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. (2001). Recomendação técnica de procedimentos N º01- Medidas de proteção contra quedas de altura.

_____. (2008). 28 de Abril - Dia Mundial da Segurança e da Saúde no Trabalho. Consultada em Abril, 2010, em: http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp%3FD%3DCTN%26C%3D904%26menuAberto%3D64+maia+2008+acidentes+do+trabalho&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br

OIT – Organização Internacional do Trabalho. (2010). Consultada em Setembro, 2010, em: http://www.oitbrasil.org.br/topic/safework/news/news_154.php

VASCONCELOS, B. M. (2009). Diretrizes para integração da segurança do trabalho na etapa de desenvolvimento do projeto arquitetônico de edifícios residenciais. Recife. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de Pernambuco.

A utilização de modelos na protecção contra incêndios
Use of models in fire protection

Ventura, João
Dep. Eng. Mecânica e IN+, Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, Lisboa, ventura@ist.utl.pt
...

RESUMO
Um modelo é uma representação simplificada da realidade, através do qual conseguimos explicar o comportamento dessa realidade, natural ou construída, e prever o seu comportamento futuro. Estes modelos podem ser físicos, quando o estudo é realizado por exemplo numa escala reduzida do objecto real, ou matemáticos, quando a descrição do real é efectuada através de procedimentos matemáticos, que podem ou não estar concretizados em programas de computador. No âmbito da protecção contra incêndios, existem modelos que permitem prever o comportamento do fogo, outros que tentam descrever o comportamento das pessoas em situação de emergência, muito úteis para simular situações de evacuação de edifícios, e da análise dos resultados da aplicação destes modelos podemos tirar conclusões que nos permitam melhorar situações existentes no que respeita ao risco de incêndio, quer durante a fase de projecto de um edifício, quer depois de construído. A utilização de modelos é parte essencial na aplicação de regulamentos de segurança contra incêndio baseados no desempenho, e o seu conhecimento e uso devem fazer parte da panóplia de ferramentas da engenharia de segurança contra incêndio. A presente comunicação discute algumas das utilizações típicas dos modelos em segurança contra incêndios, e descreve um exemplo de aplicação de um desses modelos a um incêndio concreto. No final são tiradas algumas conclusões sobre a utilização de modelos.
Palavras-chave: modelo(s), protecção contra incêndio, modelo de zonas, CFAST

ABSTRACT
A model is a simplified representation of the real world, to explain the behavior of this (natural or built) world, and predict its future behavior. These can be physical models, when a study is carried out on a reduced scale of a real object, or mathematical models, when the description of the real world is mediated through mathematical procedures, embedded or not in computer programs. In fire protection there are models to predict fire behavior, others to describe how people behave in emergency situations, used to simulate building evacuation, and from the analysis of the model results conclusions can be drawn to improve existing situations as far as fire risk is concerned, either during the building design stage or after it has been built. The use of models is essential in the application of performance based fire safety codes, and its knowledge and use must be part of the toolbox of the fire safety engineer. The present communication discusses some typical uses of models in fire safety, and describes an example of the application of one of these models to a specific fire. In the final part, some conclusions are drawn about the use of models.
Keywords*:* model(s), fire protection, zone models, CFAST

1. INTRODUÇÃO
Desde sempre a ciência e a engenharia usaram modelos. A realidade a estudar ou a modificar é complexa e em geral é impossível ter em conta todos os factores que a compõem. Daí a necessidade dos modelos: representações simplificadas do mundo real, que nos permitem descreve-lo e fazer previsões sobre o seu comportamento. Duas grandes classes de modelos são os modelos físicos e os modelos matemáticos.
Antes do aparecimento dos computadores, os modelos físicos eram muito utilizados. Só para mencionar dois exemplos relevantes, os fabricantes de automóveis testavam a aerodinâmica das novas carroçarias à escala reduzida em túnel de vento e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil estudava em modelo reduzido a estabilidade de praias e o comportamento de barragens.
A modelação física baseia-se na teoria da semelhança, que implica normalmente a igualdade de certos números adimensionais entre o modelo e o objecto real. Para situações envolvendo o escoamento de um fluido, na ausência de fenómenos térmicos, a condição de semelhança implica a igualdade do número de Reynolds ($Re = \rho V d/\mu$, onde ρ e μ são a massa específica e a viscosidade do fluido, V a velocidade do escoamento e d uma dimensão característica) entre o modelo à escala reduzida e o objecto à escala real.
Ventura e Fernandes (1992) apresentam um exemplo de modelação física, analisando o escoamento do fumo num ambiente de incêndio.
A principal dificuldade da modelação (quer física, quer matemática) tem a ver com a escolha da variáveis a considerar. Esta questão foi abordada de forma exemplar em (Spalding *et al,* 1963).
A modelação matemática tem, no seu início, ou uma abordagem analítica, deduzindo, a partir de princípios fundamentais, expressões que possam ser utilizadas para efectuar previsões, ou uma abordagem a partir da experiência, estabelecendo correlações obtidas a partir do ajustamento de curvas a pontos experimentais. Com o aparecimento dos computadores, começaram a ser desenvolvidos modelos numéricos, mais ou menos complexos, que permitem simular de forma económica uma variedade de fenómenos.

2. MODELAÇÃO DO INCÊNDIO
Podemos definir um modelo matemático do comportamento de um incêndio como um procedimento matemático destinado a prever alterações num espaço ou edifício, causadas pela existência de um incêndio, cuja intensidade e/ou extensão varia(m) no tempo.

Os modelos matemáticos para simulação de incêndios dividem-se essencialmente em dois grandes grupos: os modelos globais (*field models*) e os modelos de zonas (*zone models*).

Um modelo global começa com a discretização do espaço por uma malha tri-dimensional. Em cada nó da malha são resolvidas 5 equações de balanço: de massa, de energia e de quantidade de movimento (3), *em cada passo do tempo*. Estes modelos fornecem assim resultados muito detalhados – valores das propriedades em cada nó da malha em cada instante – mas em contrapartida são muito exigentes em meios de cálculo. Um exemplo de um destes modelos é o FDS - Fire Dynamics Simulator (NIST, 2010).
Um modelo de zonas representa de forma mais simplificada o que se passa quando ocorre um incêndio num compartimento (Fig. 1). As chamas provocam o aparecimento de uma pluma constituída por gases quentes e fumo, sujeita a um movimento ascendente resultante das forças de impulsão. Essa massa de gases acumula-se junto ao tecto do compartimento, aumentando de espessura com o tempo. A sua temperatura aumenta também devido à energia transportada pelos produtos gasosos da combustão. Assim, o modelo de zonas considera o compartimento dividido em duas zonas ou camadas, uma superior a temperatura elevada, outra inferior constituída por ar ambiente. Um exemplo de modelo de zonas é o programa CFAST, de que mais adiante se mostrará um exemplo de aplicação.

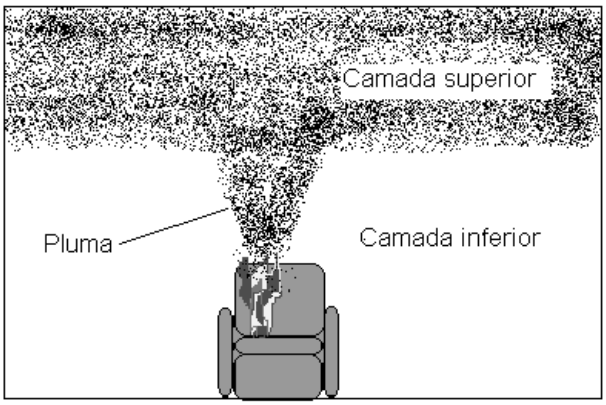


Figura 1 – Representação esquemática do incêndio num compartimento

A extensão das camadas varia durante o incêndio, mas as propriedades (temperatura, composição, etc.) consideram-se uniformes dentro de cada camada.

3. UTILIZAÇÃO DE MODELOS

Apresentam-se de seguida alguns exemplos de utilização de modelos em engenharia de protecção contra incêndios (Ventura, 2000).
Previsão do perigo – Quer na fase de projecto, quer em relação a um edifício já construído, é possível utilizar um modelo matemático para simular uma dada situação de incêndio, e dessa forma avaliar o perigo dessa situação em termos de temperaturas atingidas, potências caloríficas libertadas, níveis de radiação incidente em objectos previamente definidos, concentrações de produtos da combustão nocivos ou quaisquer outros resultados que interessem ao analista e possam ser fornecidos pelo modelo.
Interpolação ou extrapolação de resultados de ensaios – O desenvolvimento de incêndios em compartimentos tem sido estudado experimentalmente em laboratórios de diversos países (dois exemplos são o National Institute of Standards and Technology - NIST, nos E.U.A. e a Fire Reseach Station, hoje BRE, no Reino Unido). Estes ensaios experimentais têm custos elevados, pelo que não é possível testar um grande número de configurações. Assim, são muitas vezes utilizados modelos matemáticos para interpolar ou extrapolar (neste caso com as devidas precauções) os resultados desses ensaios.
Estudos paramétricos – Surge muitas vezes a necessidade (sobretudo na fase de projecto) de avaliar diferentes alternativas de protecção contra incêndio: substituição de um dado material (de construção ou revestimento) por um material alternativo, alteração das condições relevantes para a propagação do incêndio (porta aberta ou fechada, localização dos elementos combustíveis), presença ou ausência de detectores ou de *sprinklers*… Um modelo matemático é uma ferramenta apropriada para realizar este tipo de estudos paramétricos, permitindo comparar rapidamente diversas alternativas e constituindo assim uma ferramenta de apoio à decisão.
Reconstrução matemática de um incêndio – Em certos casos (por exemplo durante a peritagem de um acidente) pode ser útil reconstituir a sequência de acontecimentos ocorridos. Desde que exista alguma informação de base que possa ser injectada no modelo, este poderá permitir fazer essa reconstituição. Alguns resultados do modelo corresponderão a observações efectuadas, enquanto outros resultados trarão conhecimentos novos sobre o desenvolvimento do sinistro. A aceitabilidade dos resultados será tanto maior quanto mais aspectos observados o modelo consiga reproduzir.
Critérios prescritivos vs critérios baseados no desempenho – Tradicionalmente, os regulamentos de segurança contra incêndio têm assumido um carácter prescritivo, fornecendo indicações precisas e detalhadas ao projectista. No entanto, assiste-se hoje em diversos países ao aparecimento de códigos e regulamentos baseados no desempenho, envolvendo a criação de cenários de acidentes e a utilização de metodologias de análise e gestão dos riscos envolvidos. Para a elaboração desses cenários é essencial a existência de modelos matemáticos validados pela comunidade técnico-científica, que possam ser utilizados pelos projectistas e aceites pelas entidades fiscalizadoras ou licenciadoras.

3. UM EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO CFAST

O exemplo que a seguir se apresenta mostra a aplicação do programa CFAST a um incêndio real, verificando-se que a simulação consegue descrever de forma adequada as principais características do incêndio. A simulação original foi realizada com o programa FASTLite, "antepassado" do actual CFAST.

No dia 28 de Março de 1994, na cidade de Nova Iorque, os bombeiros foram chamados a um edifício em Manhattan, por cuja chaminé saíam fumo e faúlhas. Era um prédio de apartamentos de 3 andares, sendo o acesso aos apartamentos através de uma escada interior. A Fig. 2 mostra um desenho esquemático do edifício.

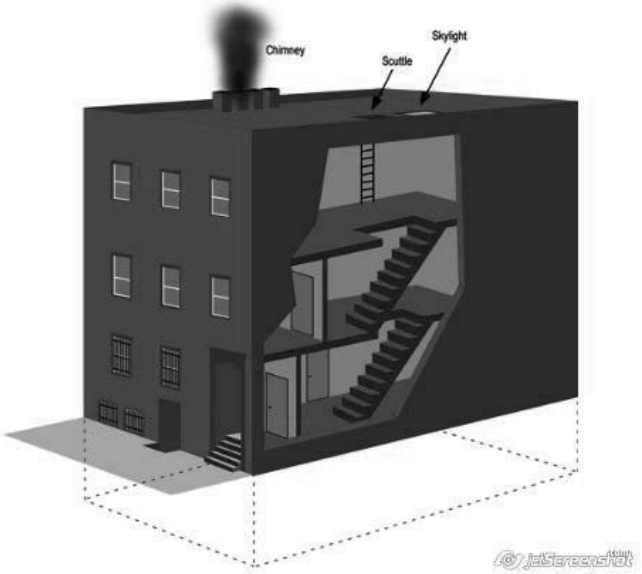


Figura 2 – O edifício onde ocorreu o incêndio

Duas equipas de 2 e 3 homens com mangueiras foram destacadas para os 1º e 2º andares, enquanto um terceiro grupo foi encarregado de ventilar a caixa da escada, abrindo a claraboia existente no topo desta. Quando a porta do 1º andar foi arrombada, ocorreu um *backdraft* (por vezes impropriamente chamada explosão de fumos) e as chamas que saíram pela parte superior da porta expandiram-se por toda a caixa da escada. Estas chamas permaneceram na escada cerca de 7 minutos (uma gravação de um vídeo-amador mostrava a chama a sair pela claraboia do cimo da escada durante esse tempo), consumindo voláteis que saíam do apartamento e as próprias escadas de madeira. A elevada temperatura atingida (o vidro da claraboia fundiu parcialmente) e o tempo durante o qual se manteve provocou a morte dos três bombeiros que se encontravam no patamar do 2º andar. Os dois que tinham arrombado a porta baixaram-se evitando as chamas e conseguiram escapar para a rua. Portier *et al* (1996) e Bukowski (1996) apresentam uma descrição mais detalhada deste acidente.

A investigação realizada permitiu concluir que o ocupante do apartamento saiu de casa, deixando um saco de plástico com lixo sobre o fogão (a gás) apagado. É provável que a chama piloto tenha inflamado o saco, o fogo se tenha propagado a algumas garrafas com bebidas alcoólicas na bancada e daí ao soalho de madeira. Dado o apartamento estar bem isolado termicamente, com as portas e janelas fechadas, o fogo desenvolveu-se durante cerca de uma hora num ambiente viciado, dando origem à produção de elevadas quantidades de CO e de outros voláteis combustíveis.

O compartimento de origem do fogo foi modelado como uma sala de dimensões 6,1 m X 14 m X 2,5 m. A escada foi modelada como um segundo compartimento, de dimensões 1,2 m X 3 m X 9,1 m, ligado ao apartamento por uma porta fechada e com uma abertura de 0,84 m^2 no topo. O fogo inicial foi assumido como tendo uma potência calorífica constante de 25 kW, passando depois a um fogo médio, com uma potência calorífica proporcional a t^2. Sabendo-se de forma aproximada a altura da intervenção dos bombeiros, o programa foi condicionado para que a porta do apartamento passasse de fechada a aberta ao fim de 2250 segundos (tempo de simulação).

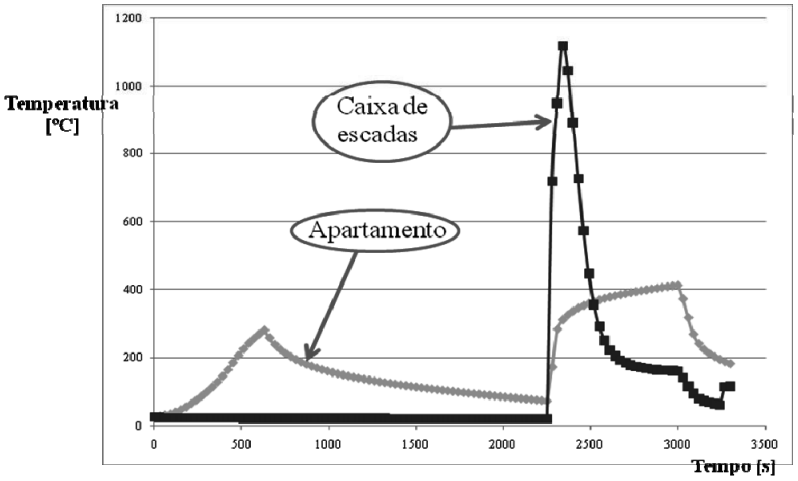


Figura 3 – Evolução da temperatura no apartamento e na caixa de escada

A Fig. 3 mostra a evolução ao longo do tempo da temperatura da camada superior no apartamento e na escada. Na fase inicial do incêndio, a temperatura no apartamento sobe até perto de 300 ºC, diminuindo em seguida devido à diminuição de intensidade do fogo, causada pela deficiência de oxigénio na atmosfera do apartamento. Com a abertura da porta aos 2250 segundos, a entrada de ar fresco no apartamento faz reavivar o incêndio, não ultrapassando no entanto cerca de 400 ºC. A situação é muito mais dramática na escada, cuja temperatura se mantém baixa até à abertura da porta, disparando então, quando a chama proveniente da porta invade toda a escada, para um valor próximo dos 1000 ºC. A longa duração do fenómeno pode também ser apreciada do gráfico.

A Fig. 4 mostra a evolução das interfaces entre as camadas superior e inferior para os dois compartimentos, ao longo do tempo.

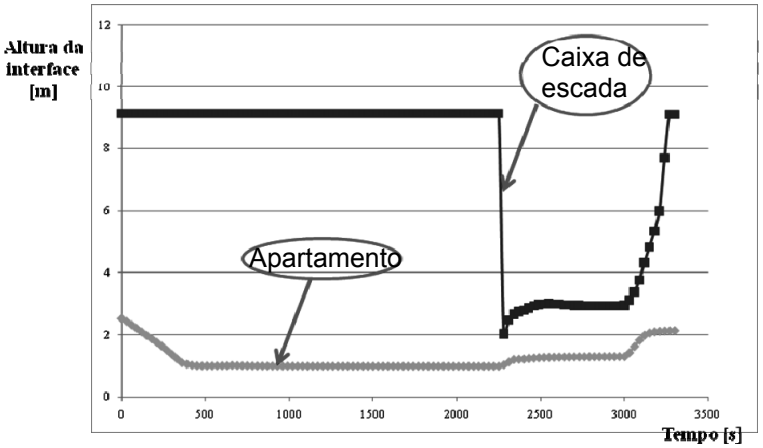


Figura 4 – Evolução da altura das interfaces entre as camadas superior e inferior

A título comparativo, a Fig. 5 mostra a evolução que teria tido lugar se não tivesse ocorrido a abertura da porta. A temperatura seguiria uma evolução descendente, tendendo assintoticamente para o valor da temperatura ambiente, acompanhando o processo de extinção do fogo no compartimento, enquanto a temperatura na caixa de escadas se manteria inalterada durante todo o processo.

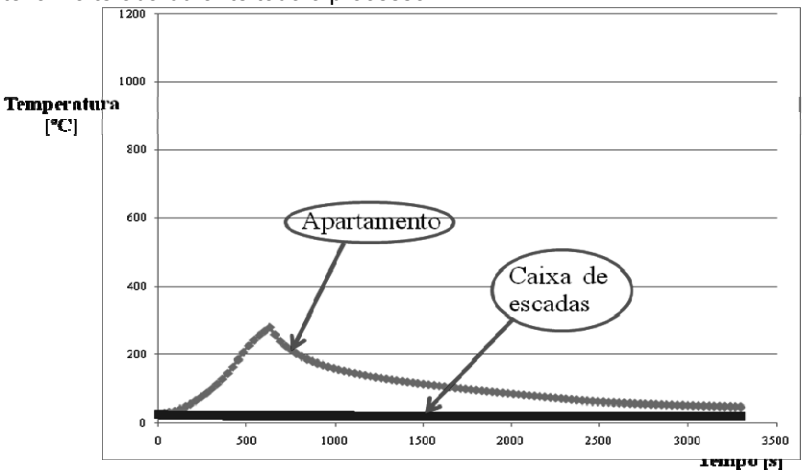


Figura 5 – Evolução da temperatura se não tivesse ocorrido a abertura da porta

Desta forma, a simulação efectuada permitiu confirmar que num incêndio em condições de ventilação muito deficientes é possível acumular, no compartimento de incêndio, voláteis combustíveis em quantidade suficiente para provocar a existência de uma chama durante o intervalo de tempo em causa. Outros resultados produzidos pelo modelo foram também consistentes com efeitos observados (em particular a temperatura atingida na caixa de escada).

4. CONCLUSÕES

A utilização de modelos tem tendência a tornar-se mais frequente em engenharia de segurança contra incêndios. Os programas de simulação do comportamento de incêndios são hoje suficientemente fiáveis para que os seus resultados possam servir de base a decisões. Num incêndio confinado, comparando por exemplo o tempo que leva a camada de gás quente a descer até uma altura que ponha em perigo as pessoas presentes, com o tempo necessário para a evacuação desse recinto, que pode ser obtido através de modelos que simulam a movimentação de pessoas, pode concluir-se se o *layout* do edifício oferece condições de segurança ou se, pelo contrário, terá de ser modificado. Os modelos permitem também a comparação expedita entre diferentes alternativas possíveis, por forma a seleccionar a mais conveniente do ponto de vista da protecção que confere.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bukowski, Richard W. (1996), Applications of FASTLite, Proceedings of the Technical Symposium on Computer Applications in Fire Protection Engineering, Worcester, MA.

NIST (2010), FDS-SMV Official Website. Consultada em Janeiro, 2010, em http://fire.nist.gov/fds/

Portier, R.W., R.D. Peacock e P.A. Reneke, (1996), FASTLite: Engineering Tools for Estimating Fire Growth and Smoke Transport, Building and Fire Research Laboratory, National Institute of Standards and Technology.

Spalding, D.B., Hottel, H.C., Bragg, S.L., Lefebvre, A.H., Shepherd D.G. & Scurlocke, A.C. (1963). The art of partial modeling, 9th Symposium (International) on Combustion, 833-843, The Combustion Institute, published by Elsevier Inc.

Ventura, J. M. P. & E. C. Fernandes, E.C. (1992), Simulation of Compartment Fire Development, *International Video Journal of Engineering Research*, *2*, 99-106.

Ventura, João (2000). Fogo em compartimentos: modelação, prevenção, protecção, *Ingenium*, 2ª série, Nº 44, págs. 80-82.

Contaminação fúngica em unidades de restauração colectiva de duas empresas

Fungal contamination in two companies food units

Viegas, Carla[a]; Ramos, Carla[a]; Almeida, Marina[a]; Sabino, Raquel[b], Veríssimo, Cristina[b], Rosado, Laura[b]
[a] Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, Lote 4.69.01, 1990 - 096 Lisboa, carla.viegas@estesl.ipl.pt
[b] Laboratório de Micologia, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, Avenida Padre Cruz, 1649-016 Lisboa, cristina.verissimo@insa.min-saude.pt

RESUMO
Introdução A exposição a agentes biológicos nos locais de trabalho é frequentemente associada com efeitos adversos sobre a saúde, tais como a disseminação de infecções, efeitos agudos tóxicos, alergias e cancro. As unidades de restauração colectiva podem ser fonte de contaminação fúngica nas instalações das empresas, pois os alimentos e os visitantes podem transportar grande diversidade de espécies fúngicas. **Objectivo** Descrever a contaminação fúngica em unidades de restauração colectivas de duas empresas. **Metodologia** Foi realizado estudo descritivo e para isso foram colhidas dez amostras de ar de 250 litros através do método de impacto e oito zaragatoas de superfícies, utilizando quadrado de metal de 10 cm de lado. As amostras de ar e as zaragatoas foram colhidas na despensa, cozinha, empratamento dos alimentos e refeitório. Foi também realizada colheita de ar no exterior por ter sido considerado como o local de referência. Simultaneamente, a temperatura e a humidade relativa do ar foram registadas. **Resultados** Foram identificados nove espécies de fungos filamentosos no ar, tendo sido o género *Cladosporium* o mais frequente (71,2%), seguido pelo *Penicillium* sp. (13,0%). Em relação às leveduras, apenas *Candida famata* foi identificada. Oito espécies de fungos filamentosos e três espécies de leveduras foram identificados nas superfícies analisadas, sendo os mais frequentes *Penicillium* sp. (97,2%) e *Candida famata* (42,9%), respectivamente. Não houve coincidência entre os géneros predominantes no interior e no exterior das instalações e as duas unidades apresentaram fungos diferentes dos isolados no exterior. Não se verificou relação significativa ($p > 0,05$) entre a contaminação fúngica e a temperatura e a humidade relativa. **Conclusões** Foi possível caracterizar a distribuição fúngica das 2 unidades e avaliar a associação com as variáveis ambientais. Também foi possível observar que as unidades de restauração colectiva podem ser fontes de disseminação de contaminação fúngica no interior das empresas, constituindo um problema ocupacional.
Palavras-chave: Ar, superfícies, contaminação fúngica, unidades de restauração colectiva, empresas

ABSTRACT
Introduction Exposure to biological agents in occupational environments is often associated with adverse health effects such as the spread of infections diseases, acute toxic effects, allergies and cancer. Food units can work as a source of fungal contamination in companies wards, because food and visitors may carry a great diversity of fungal species. **Objective** To describe environmental fungal contamination in two companies food units. **Methods** A descriptive study was developed and for that ten air samples of 250 litres through impaction method were collected from companies food units and eight swab samples from surfaces were also collected, using a 10 by 10 cm square stencil. Air and swab samples were collected in food storage facilities, kitchen, food plating and canteen. Air outside premises was also collected since this is the place regarded as reference. Simultaneously, temperature and relative humidity were registered. **Results** Nine fungal species were identified in air, being *Cladosporium* sp. the most frequent genus (71,2%) followed by *Penicillium* sp. (13,0%). Regarding yeasts, only *Candida famata* was identified. Eight fungal species and three yeast species were identified in the analyzed surfaces, being the most frequent filamentous fungi found *Penicillium* sp. (97,2%) and *Candida famata* (42,9 %) the most frequent yeast. There was no coincidence between prevailing genera in interior and outside premises and the two food units presented fungal species different from the ones isolated outside. There was no significant association ($p>0,05$) between fungal contamination and temperature and relative humidity. **Conclusions** It was possible to characterize fungal distribution in food unit's air and evaluate the association of environmental variables with this distribution. It was also possible to observe that food units can be a source for spreading fungal contamination within companies wards becaming an occupational problem.
Keywords*:* Air, surfaces, fungal contamination, food units, companies

1. INTRODUÇÃO

Os fungos são os microrganismos mais disseminados num edifício com problemas de infiltrações e humidade, pois requerem menos humidade do que as bactérias para proliferarem. Enquanto para os fungos é apenas necessária humidade relativa entre 75 e 85%, as bactérias necessitam de humidades relativas mais elevadas (95%) e a presença abundante de água (Singh, 2001). A contaminação fúngica dos locais de trabalho poderá influenciar a infecção fúngica dos trabalhadores, estando a mesma dependente de variáveis inerentes ao edifício e respectiva utilização, nomeadamente os aspectos construtivos, o sistema de ventilação e/ou ar condicionado e a sua operação (Wang, Chen e Zhang, 2001) e também variáveis ambientais como a temperatura, humidade relativa e velocidade do ar (Aydogdu, Asan e Otkun, 2005; Lugauskas, Krikstaponis e Seskauskas, 2003), estação do ano (Aydogdu, Asan e Otkun, 2005), actividades realizadas nos espaços (Buttner e Stetzenbach, 1993; Jersek e Zorman, 2006; Kim, Park e Jang, 2007), número de frequentadores dos espaços (Wergikoski, 2004; Buttner e Stetzenbach, 1993; Codina, Fox e Lockey, 2008; Ekhaise, Ighosewe e Ajakpovi, 2008; Lu, Lu e Zhang, 2009;) e condições de higiene (Lugauskas, Krikstaponis e Seskauskas, 2003).
O interesse internacional nos bioaerossóis, como agente que pode afectar a qualidade do ar nos locais de trabalho, rapidamente incrementou o conhecimento na sua identificação, quantificação, presença nos diferentes

locais de trabalho e os efeitos que podem produzir nas pessoas expostas, tendo sido beneficiado o conhecimento científico sobre a avaliação da exposição a fungos através do ar (Goyer, Lavoie e Lazure, 2001). Alguns dos microrganismos que poderão fazer parte dos bioaerossóis são os fungos filamentosos e leveduriformes, sendo também considerados para o efeito os seus esporos e toxinas produzidas (Goyer, Lavoie e Lazure, 2001). Os fungos poderão constituir entre 5 a 34% da poluição existente no ar interior (Srikanth, Sudharsanam e Steinberg, 2008).
Até à data, à semelhança de outros agentes biológicos, estudos epidemiológicos ainda não conseguiram estabelecer uma relação causal entre a extensão da presença fúngica, tempo de exposição e efeitos na saúde específicos ou a frequência e a severidade dos sintomas referidos. Os estudos realizados apenas tendem a demonstrar a existência de relação entre a exposição a fungos e o desenvolvimento de sintomas, especialmente sintomas respiratórios (Goyer, Lavoie e Lazure, 2001). Mais investigação é necessária para compreender o papel dos fungos nos efeitos sobre a saúde (Zorman e Jersek, 2008). No entanto, as espécies fúngicas são genericamente identificadas como a causa de doenças alérgicas, cefaleias, irritação ocular, obstrução das vias respiratórias, tosse e outros sintomas (Daisey, Angell e Apte, 2003).
Tendo em conta as variáveis ambientais anteriormente referidas, que influenciam a contaminação fúngica nos locais de trabalho, considerou-se que em estabelecimentos de escritórios e serviços as áreas mais críticas seriam as unidades de restauração colectiva devido às características intrínsecas das actividades desenvolvidas. Assim, foi realizado estudo descritivo para caracterizar a contaminação fúngica de unidades de restauração colectiva de duas empresas distintas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo descritivo para caracterizar a contaminação fúngica de unidades de restauração colectiva de duas empresas. Para alcançar o objectivo proposto foram colhidas 10 amostras de ar de 250 litros através do método de impacto à velocidade de 140 l/minuto, a um metro de altura, utilizando como meio de cultura o malte com cloranfenicol para inibir o crescimento bacteriano. As amostras de ar foram colhidas em diferentes zonas das unidades de restauração, nomeadamente na despensa, cozinha, empratamento dos alimentos e refeitório. Foi também realizada colheita de ar no exterior por ter sido considerado como o local de referência. Simultaneamente, a temperatura e a humidade relativa do ar foram registadas de acordo com a norma internacional ISO 7726 - 1998.
Além das colheitas de ar foram também realizadas 8 zaragatoas de superfícies nos mesmos locais onde foram realizadas as colheitas de ar no interior, utilizando um quadrado de metal de 10 cm de lado, que foi desinfectado entre colheitas com solução de álcool a 70%, de acordo com a ISO 18593-2004.
Depois do processamento laboratorial e incubação das colheitas, foram obtidos resultados quantitativos (UFC/m^3 e UFC/m^2) e qualitativos com a identificação dos fungos filamentosos e leveduriformes isolados.
A identificação fúngica foi, sempre que possível, realizada até à espécie, pois os efeitos adversos sobre a saúde divergem com as diferentes espécies (Rao, Burge e Chang, 1996). A identificação de fungos filamentosos foi alcançada através das características morfológicas constantes em bibliografia ilustrada como Larone (2002). No caso dos fungos leveduriformes, as colónias foram reisoladas e incubadas novamente em meio de malte para posterior identificação através do sistema de identificação bioquímico API ID32C da b*io-Mérieux* à semelhança do estudo realizado por (Foster, Ghannoum e Elewski, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Resultados

Foram identificados 9 espécies de fungos filamentosos no ar, tendo sido o género *Cladosporium* o mais frequente (71,2%), seguido pelo *Penicillium* sp. (13,0%). Em relação às leveduras, apenas a espécie *Candida famata* foi identificada no ar. Oito espécies de fungos filamentosos e 3 espécies de leveduriformes foram identificados nas superfícies analisadas, sendo os mais frequentes *Penicillium* sp. (97,2%) e *Candida famata* (42,9%), respectivamente.
A concentração fúngica mais elevada foi encontrada numa linha de empratamento e foi de 112 UFC/m^3.
Não houve coincidência entre os géneros predominantes no interior e no exterior das instalações e as duas unidades apresentaram fungos diferentes dos isolados no exterior. Não se verificou relação significativa ($p > 0,05$) entre a contaminação fúngica e a temperatura e a humidade relativa.
Não se verificou relação significativa ($p > 0,05$) entre a contaminação fúngica e a temperatura e a humidade relativa.

3.2. Discussão

Os dois géneros de fungos filamentosos mais frequentes no ar, nomeadamente *Cladosporium* e *Penicillium*, são também os frequentes noutros estudos realizados (De Ana, Torres-Rodríguez e Ramírez, 2006; Gül, Issever e Ayraz, 2007; Roussel, Reboux e Bellanger, 2008).
Em relação ao género mais frequentemente isolado no ar, *Cladosporium,* será provavelmente o fungo que ocorre com maior frequência em todo o mundo, especialmente em climas temperados (Cooley, Wong e Jumper, 1998) como Portugal. Este género apresentou a maior frequência de isolamento também noutros estudos (Lee e Jo, 2005; Fang, Ouyang e Hu, 2005; de Ana, Torres-Rodríguez e Ramírez, 2006; Lu, Lu e Zhang, 2009; Sánchez, Muñoz e González, 2009).
Segundo a Organização de Saúde do Canadá (Health Canada, 1993) e Garrett, Rayment e Hooper (1998), o mesmo género está muito associado com problemas de condensação em espaços interiores e, segundo Su, Rotnitzky e Burge (1992), com problemas do foro respiratório. Este género possui também esporos com paredes secas, fáceis de dissociar e leves, sendo por isso comum no ar (Duchaine e Mériaux, 2001; Goyer, Lavoie e Lazure, 2001).

O segundo género dos fungos filamentosos mais frequentemente isolado no ar e o mais isolado nas superfícies foi *Penicillium*, podendo esta situação ser justificada pelo facto de serem produzidos bastantes esporos (Homna, Hayashi e Hasegawa, 2009). Também num estudo realizado em escolas do primeiro ciclo, este género foi dos mais isolados, tanto nas colheitas de ar como nas realizadas através de aspiração ao pavimento (Ramachandran, Adgate e Banerjee, 2005).
À semelhança do estudo realizado por Kordbacheh, Zaini e Kamali (2005), verificou-se maior frequência de isolamento de fungos filamentosos do que de fungos leveduriformes, tanto no ar como nas superfícies analisadas, podendo dever-se ao facto de as leveduras serem mais difíceis de se disseminarem no ar (Goyer, Lavoie e Lazure, 2001) pelo facto de possuírem esporos molhados, produzidos na forma de uma massa gelatinosa (Duchaine e Mériaux, 2001).
A nível nacional, a concentração máxima de referência de 500 UFC/m^3 no ar não é ultrapassada em nenhum dos espaços avaliados, pois a contaminação fúngica mais elevada, que ocorreu numa linha de empratamento, foi de 112 UFC/m^3. No entanto, a Nota Técnica NT-SCE-02 de 2009 (Sistema de Certificação Nacional, 2009), que adopta alguns dos critérios estabelecidos por Miller, Laflamme e Sobol (1988), sugere parecer de não conformidade quando se verifique a presença de fungos como *Fusarium* sp., *Aspergillus fumigatus, Aspergillus versicolor, Aspergillus flavus* e *Aspergillus niger* no interior dos estabelecimentos monitorizados, tendo o *A. flavus* sido isolado numa das cozinhas avaliadas.
A qualidade do ar interior, quando significativamente diferente da do exterior, poderá evidenciar um problema de infiltrações e de potenciais efeitos na saúde (Kemp, Neumeister-Kemp e Murray, 2002). Importa ainda referir que, de acordo com Nevalainen (2007), o ar exterior é uma das principais fontes de fungos no ambiente interior, sendo por esse motivo justificável a coincidência entre os géneros predominantes no interior com os do exterior. No entanto, não houve coincidência entre os géneros predominantes no interior e no exterior das instalações e as duas unidades apresentaram fungos diferentes dos isolados no exterior sugerindo contaminação fúngica proveniente do interior (Kemp, Neumeister-Kemp e Murray, 2002; Nevalainen, 2007).
Não foi evidenciada nenhuma relação estatisticamente significativa ($p>0,05$) entre a contaminação fúngica do ar (UFC/m^3) e as variáveis ambientais avaliadas, estando deste modo em sintonia com os resultados obtidos nos estudos de Burge, Pierson e Groves (2000), Aydogdu, Asan e Otkun (2005), Kim, Park e Jang (2007) e Ozkutuk, Ceylan e Ergor (2008), em que também não se verificaram relações significativas entre a temperatura e a humidade relativa e a contaminação fúngica no ar. Esta situação pode dever-se à influência de outras variáveis que podem influenciar a contaminação fúngica, nomeadamente os fornecedores das unidades e, ainda, os próprios alimentos que podem transportar elevada diversidade fúngica (Scheff, *Paulius* e Curtis, 2000).

4. CONCLUSÕES

Foi possível caracterizar a distribuição fúngica das duas unidades de restauração colectiva e avaliar a associação com as variáveis ambientais estudadas. Também foi possível observar que as unidades de restauração colectiva podem ser fontes de disseminação de contaminação fúngica no interior das empresas, constituindo, por esse motivo, um problema de saúde ocupacional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aydogdu, H, Asan, A. & Otkun M. T (2005). Monitoring of fungi and bacteria in the indoor air of primary schools in Edirne city, Turkey. *Indoor and Built Environment,* 14, 5, 411-425.
2. Burge, H, Pierson, D. & Groves, T. (2000). Dynamics of airborne fungal populations in a large office buildings. *Current Microbiology,* 40, 1, 10-16.
3. Buttner, M. & Stetzenbach, L. (1993). Monitoring airbone fungal spores in an experimental indoor environment to evaluate sampling methods and the effects of human activity on air sampling. *Applied and Environmental Microbiology,* 59, 1, 219-226.
4. Codina, R, Fox, R. & Lockey, R. (2008). Typical levels of airborne fungal spores in houses without obvious moisture problems during a rainy season in Florida, USA. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 18, 3, 156-162.
5. Cooley, J, Wong, W. & Jumper, C. (1998). Correlation between the prevalence of certain fungi and sick building syndrome. *Occupational and Environmental Medicine*, 55, 9, 579-584.
6. Daisey, J, Angell, W. & Apte, M. (2003). Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools : an analysis of existing information. *Indoor Air* 13, 1, 53-64.
7. De Ana, S, Torres-Rodriguez, J. & Ramirez, E. (2006). Seasonal distribution of Alternaria, Aspergillus, Cladosporium and Penicillium species isolated in homes of fungal allergic patients. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 16, 6, 357-363.
8. Duchaine, C. & Mériaux, A. (2001). The importance of combining air sampling and surface analysis when studying problematic houses for mold biodiversity determination. *Aerobiologia,* 17, 2, 121-125.
9. Ekhaise, F, Ighosewe, O. & Ajakpovi, O. (2008). Hospital indoor airborne microflora in private and government owned hospitals in Benin city, Nigeria. *World Journal of Medical Sciences*. 3, 1,19-23.
10. Fang, Z, Ouyang, Z. & HU, L. (2005). Culturable airborne fungi in outdoor environments in Beijing, China. *Science of the Total Environment,* 350, 1-3, 47-58.
11. Foster, K, Ghannoum, M. & Elewski, B. (2004). Epidemiologic surveillance of cutaneous fungal infection in the United States from 1999 to 2002. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 50, 5, 748-752.
12. Garret, M, Rayment, P. & Hooper, M. (1998). Indoor airborne fungal spores, house dampness and associations with environmental factors and respiratory health in children. *Clinical & Experimental Allergy*, 28, 4, 459-467.
13. Goyer, N, Lavoie, J. & Lazure, L. (2001). Bioaerosols in the workplace : evaluation, control and prevention guide. [Em linha] Québec : *Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec*,2001.
14. Gul, H, Issever, H. & Ayraz, O. (2007). Occupational and environmental risk factors for the sick building syndrome in modern offices in Istanbul: a cross sectional study*. Indoor and Built Environment,* 16, 1, 47-54.
15. Health Canada. (1993). Indoor air quality in office buildings: a technical guide. [Em linha] Vancouver: Health Canada.
16. Homna, Y, Hayashi, M. & Hasegawa, K. (2009). Field measurement of airborne fungal spores of detached houses with insulated crawl space foundation in Japan. In *HEALTHY BUILDINGS*, *9th international conference & exhibition*, Syracuse, NY, September 13-17,. 237.

17. Jersek, B. & Zorman, T. (2006). Estimation of bioaerosols in work environments. *Acta Agriculturae Slovenica*, 87, 263-274.
18. Kemp, P, Neumeister-Kemp, H. & Murray, F. (2002). Airborne fungi in non-problem buildings in a southern-hemisphere Mediterranean climate: preliminary study of natural and mechanical ventilation. *Indoor and Built Environment*, 11, 1, 44-53.
19. Kim, K, Park, J. & Jang, G. (2007). Assessment of bioaerosols in the public buildings of Korea. *Indoor and Built Environment*, 16, 5, 465-471.
20. Kordbacheh, P, Zaini, F. & Kamali, P. (2005). Study on the sources of nosocomial fungal infections at intensive care unit and transplant wards at a teaching hospital in Tehran. *Iranian Journal of Public Health*, 34, 2, 1-8.
21. Larone, D. (4th ed.) (2002). Medically important fungi: a guide to identification. Washington, DC: ASM Press.
22. Lee, J. & JO, W. (2005). Exposure to airborne fungi and bacteria while commuting in passenger cars and public buses. *Atmospheric Environment,* 39, 38, 7342-7350.
23. Lugauskas, A, Krikstaponis, A. & Seskauskas, V. (2003). Species of conditionally pathogenic micromycetes in the air of dwellings and occupational premises. *Indoor and Built Environment*, 12, 3, 167-177.
24. Lu, Z. ; Lu, W & Zhang, J. (2009). Microorganisms and particles in AHU systems: measurement and analysis. *Building and Environment*, 44, 4, 694-698.
25. Miller, J, Llaflamme, A. & Sobol, Y. (1988). Fungi and fungal products in some Canadian houses. *International Biodeterioration & Biodegradation,* 24, 2, 103-120.
26. Nevalainen, A. (2007). Bio-aerosols as exposure agents in indoor environment in relation to asthma and allergy. In *Proceedings of the First ENVIE Conference on Indoor Air Quality and Health for EU Policy*: Helsinki, Finland.
27. Ozkutuk, A, Ceylan, E. & Ergor, G. (2008). The relationship between moulds isolated from indoor air and features of the house environment. *Indoor and Built Environment*, 17, 3, 269-273.
28. Ramachandran, G, Adgate, J. & Banerjee, S. (2005). Indoor air quality in two urban elementary schools : measurements of airborne fungi, carpet allergens, CO_2, temperature and relative humidity. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene,* 2, 11, 553-566.
29. Rao, C, Burge, H. & Chang, J. (1996). Review of quantitative standards and guidelines for fungi in indoor air. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 46, 9, 899-908.
30. Roussel, S, Reboux, G. & Bellanger, A. (2008). Characteristics of dwellings contaminated by mouls. *Journal of Environmental Monitoring*. 10, 6, 724-729.
31. Sánchez, M, Munoz, M. & González, A. (2009). Fungal indoor air characterization in an old and in a modern building of Madrid, Spain. In *HEALTHY BUILDINGS*, *9th international conference & exhibition*, Syracuse, NY, September 13-17, 706.
32. Scheff, P, Paulius, V. & Curtis, L. (2000). Indoor air quality in a middle school, Part II: development of emission factors for particulate matter and bioaerosols. *Applied Occupational and Environmental Hygiene,* 15, 11, 835-842.
33. Singh, J. (2001) Occupational exposure to moulds in buildings. *Indoor and Built Environment*, 10, 3-4,172-178.
34. Sistema nacional de Certificação Energética da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE). (2009). Nota técnica NT-SCE-02: metodologia para auditorias periódicas de QAI em edifícios de serviços existentes no âmbito do RSECE.
35. Srikanth, P, Sudharsanam, S. & Steinberg, R. (2008). Bio-aerosols in indoor environment : composition, health effects and analysis. *Indian Journal of Medical Microbiology*. 26, 4, 302-312.
36. Su, H, Rotnitzky, A. & Burge, H. (1992). Examination of fungi in domestic interiors by using factors analysis: correlations and associations with home factors. *Applied and Environmenral* Microbiology, 58,181-186.
37. Wang, H, Chen, J. & Zhang, H. (2001). Ventilation, air conditioning and the indoor air environment. *Indoor and Built Environment*, 10, 1, 52-57.
38. Wergikoski, B. (2004). Avaliação da qualidade micológica do ar interior no Instituto do Ambiente. Lisboa: *Agência Portuguesa do Ambiente*.

Exposição profissional a compostos orgânicos voláteis na indústria gráfica – Estudo de caso

Occupational exposure to volatile organic compounds in the Printing Industry - Case Study

Viegas, Susana[a]; Prista, João[b]; Nunes, Carla[c]
[a] ESTeSL - Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa; CIESP - Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública, ENSP, Universidade Nova de Lisboa, 1600-560 Lisboa, Portugal, susana.viegas@estesl.ipl.pt.
[b] CIESP – Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, ENSP, Universidade Nova de Lisboa, 1600-560 Lisboa, Portugal, jprista@ensp.unl.pt
[c] CIESP – Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, ENSP, Universidade Nova de Lisboa, 1600-560 Lisboa, Portugal, jcnunes@ensp.unl.pt

RESUMO
A indústria gráfica é reconhecida como uma actividade em que exposição a compostos orgânicos voláteis ainda é frequente, por virtude da utilização de solventes orgânicos nas soluções de impressão e nos produtos de limpeza. Os efeitos para a saúde mais associados com a exposição a compostos orgânicos voláteis manifestam-se essencialmente nos sistemas nervoso, hepático e renal.
O estudo de caso desenvolvido foi realizado com os objectivos de (1) caracterizar a exposição profissional a compostos orgânicos voláteis numa indústria gráfica e (2) identificar a actividade que envolveria a exposição mais elevada, visando, no final, fundamentar uma adequada e coerente definição de prioridades no que concerne a medidas de correcção a implementar.
A avaliação ambiental foi realizada em 27 pontos da unidade industrial durante o funcionamento das máquinas de impressão, antes e após a instalação de dispositivos de ventilação e, igualmente, durante as actividades de limpeza dos equipamentos. Para a avaliação ambiental foi utilizado um equipamento portátil de leitura directa das concentrações de compostos orgânicos voláteis da RAE Systems. Antes da instalação dos dispositivos de ventilação os resultados de concentração obtidos variaram entre 20 ppm e 85 ppm. Após a implementação os resultados variaram entre 0,3 ppm e 28 ppm.
Por outro lado, a actividade de limpeza apresentou os valores de concentração mais elevados (146,6 ppm).
A necessidade e a adequabilidade da introdução e funcionamento dos equipamentos de ventilação é aferida pela diferença das distribuições, estatisticamente significativa (p < 0,001) na concentração de compostos orgânicos voláteis antes e após a instalação, em ppm (Antes: Mediana 50,1; Desvio padrão 16,9; mínimo 8,4; máximo 85,5 / Após: Mediana 11,2; Desvio padrão: 7,2; mínimo 0,3; máximo 31).
Os resultados indicam que a actividade de limpeza é a que envolve a exposição a concentrações mais elevadas. As medidas de prevenção e protecção deverão, assim, ser reforçadas, contemplando particularmente as condições em que decorre esta actividade.
Palavras-chave: indústria gráfica; compostos orgânicos voláteis; exposição profissional; dispositivos de ventilação.

ABSTRACT
In the printing industry, volatile organic compounds main sources are the uses of organic solvents, fountain solutions and cleaning agents.
Nowadays, general ventilation and local exhaust systems have become more common in this type of industry, and new printing machines, often with automatic cleaning, have entered in market.
Health effects of volatile organic solvents are dependent of the chemicals involved but, normally, are associated with affection of nervous system, liver and also kidneys.
The purpose of this study was to document the conditions regarding volatile organic compounds exposure in an offset printing and to permit identify task with higher exposure and with priority for preventive measures application.
Exposure assessment was done before and after installation of ventilation equipments and during printing and cleaning procedure. It was use portable VOCs equipment with real-time measurements (MultiRAE, RAE Systems model) that allows identifying task with higher exposure.
The need and appropriateness of ventilation introduction is measured by the significant statistically difference (p<.001) in the concentration results before and after installation, in ppm (Before: Mdn 50,1; St. Deviation 16,9; Min. 8,4; Máx. 85,5 / After: Mdn 11,2; St. Deviation: 7,2; Min. 0,3; Máx. 31).
The results of this study indicate that, actually, the most important source of volatile organic compounds exposure in this printing industry is the cleaning product and, probably, the conditions how this activity is develop promote exposure.
Keywords*:* offset printing; volatile organic compounds; occupational exposure; ventilation dispositive.

1. INTRODUÇÃO

A indústria gráfica é reconhecida como uma actividade em que exposição a compostos orgânicos voláteis ainda é frequente, por virtude da utilização de solventes orgânicos nas soluções de impressão e nos produtos de limpeza. Embora dependentes das características dos agentes químicos envolvidos, os efeitos para a saúde associados com a exposição a compostos orgânicos voláteis manifestam-se essencialmente nos sistemas nervoso, hepático e renal.
Ainda existem situações de exposição elevada neste contexto ocupacional, no entanto, de um modo geral, tem-se vindo a verificar uma redução da intensidade de exposição, redução para qual tem vindo a contribuir a

introdução de nova tecnologia, designadamente ao nível dos dispositivos de ventilação e de automação das máquinas de impressão *(Svendsen e Rognes, 2000; Ryan et al., 2010).* Concorre, ainda, para esta evolução, a substituição de alguns dos produtos utilizados por outros que apresentam na sua constituição agentes químicos com elevados pontos de ebulição, sendo por isso menos voláteis, bem como a substituição dos solventes por produtos mais aquosos *(Svendsen and Rognes, 2000).*

As principais fontes emissoras de compostos orgânicos voláteis nesta área de actividade situam-se na utilização de solventes orgânicos, de tintas e, também, de produtos de limpeza das máquinas de impressão. Deste modo, quantidades consideráveis de diversos agentes químicos são libertadas para o ambiente de trabalho, sendo de referir, por serem mais frequentes, o tolueno, o xileno e, ainda, diversos álcoois *(Leung et al., 2006).*

Além das actividades relacionadas com a impressão, existem outras operações que podem envolver exposições consideráveis a compostos orgânicos voláteis, designadamente a realização de provas antes da impressão, a mistura de tintas, a limpeza, a encadernação, a plastificação e, igualmente, o próprio armazenamento dos produtos químicos utilizados em todo este processo *(Svendsen e Rognes, 2000; Ryan et al., 2002; Leung et al., 2006).*

O estudo de caso desenvolvido teve por principais objectivos caracterizar a exposição profissional a compostos orgânicos voláteis numa indústria gráfica e identificar a actividade que envolveria a exposição mais elevada, visando, no final, fundamentar uma adequada e coerente definição de prioridades no que concerne a medidas de correcção a implementar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação das concentrações ambientais foi realizada em 27 pontos da unidade industrial durante o funcionamento das 3 máquinas de impressão existentes, antes e após a instalação de dispositivos de ventilação e, igualmente, no decurso das actividades de limpeza dos equipamentos. A selecção dos pontos de medição teve como fundamentação uma prévia identificação dos locais onde os trabalhadores permaneciam mais tempo durante o processo de impressão gráfica.

Para a avaliação ambiental foi utilizado um equipamento portátil de leitura directa das concentrações de compostos orgânicos voláteis, designado por MultiRAE, da RAE Systems. Este equipamento realiza a medição por *Photo Ionization Detection* (PID), registando a concentração de compostos orgânicos voláteis no ar ambiente, ao segundo, através de uma lâmpada de ionização de 10,6 eV. A calibração do equipamento em causa é realizada anualmente com isobutileno, embora antes de cada medição seja sujeito a uma calibração de campo.

A estratégia de medição seguiu o previsto na Norma Portuguesa EN 482 de 2008 no que concerne às medições de despistagem, assegurando informações acerca das actividades que envolveriam exposição mais elevada, das fontes de emissão e, ainda, permitiu estimar a eficácia dos dispositivos de ventilação adoptados pela empresa em causa.

As medições realizaram-se por actividade (impressão e limpeza de máquinas de impressão) e durante a sua realização, tendo sido realizadas na zona adjacente às vias respiratórias dos trabalhadores. Foi considerado o valor de concentração mais elevado obtido em cada ponto de medição.

No que concerne à análise estatística dos dados, foram consideradas a mediana e o desvio-padrão e aplicado o teste não-paramétrico Mann-Whitney U-test de modo a avaliar as diferenças entre os resultados da concentração obtidos antes e após a instalação dos dispositivos de ventilação. Previamente foi avaliada a Normalidade das distribuições através do teste de ajustamento de Kolmogorov-Smirnov.

Os dados foram analisados através do programa SPSS®, versão 17.0 para Windows® da Microsoft International®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dispositivo de ventilação adoptado era concebido por várias campânulas colocadas por cima da zona dos tinteiros das 3 máquinas de impressão existentes na unidade industrial.

Antes da instalação dos dispositivos de ventilação os resultados de concentração obtidos variaram entre 20 ppm e 85 ppm (*Mdn* = 50,1ppm) e, após a implementação do dispositivo, situaram-se entre 0,3 ppm e 28 ppm (*Mdn* = 11,2ppm) (Tabela 1). Em todos os pontos de medição, verificou-se que os resultados após a instalação do dispositivo eram claramente inferiores (em média, 9 vezes inferiores). Esta diferença revelou-se estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

Tabela 1 - *Resultados da concentração de Compostos Orgânicos Voláteis (COV´s) durante a impressão*

Pontos de medição	**Antes da instalação do dispositivo de ventilação** **COVs** (ppm)	**Depois da instalação do dispositivo de ventilação** **COVs** (ppm)
1	60	31,0
2	85	16
3	51,2	11,5
4	51,2	12,3
5	51,2	12,7
6	55	12,8
7	42,5	11,2

8	39	10,8
9	51,8	11,6
10	51	10,1
11	51,6	10,2
12	50	11
13	50,6	11,6
14	50,6	12
15	50,1	12
16	48,8	10,3
17	49,5	11,3
18	49	4,2
19	8,4	0,9
20	20,1	0,3
21	85	28
22	51,6	11
23	32	0,7
24	24,9	5,2
25	24,3	5,4
26	24,1	5,4
27	42	23,8
Desvio padrão	16,5	7,1

Além da actividade de impressão foi estudada a actividade de limpeza das máquinas de impressão, tendo-se verificado que esta situação representa uma exposição às concentrações mais elevadas de compostos orgânicos voláteis (146,6 ppm), mesmo após a instalação do dispositivo de ventilação. Este resultado talvez se explique pelo facto de se tratar de uma actividade ainda manual e que implica a proximidade do aparelho respiratório dos trabalhadores às fontes emissoras, neste caso os solventes empregues na acção de limpeza e as tintas a remover. Outro aspecto que deve ser admitido como explicação é o facto do dispositivo de ventilação não ser accionado durante a limpeza por esta ser considerada uma actividade pontual (sempre que é necessário substituir os tinteiros por mudanças na produção), ao contrário do que é assumido nas operações de impressão.
Do ponto de vista do risco para a saúde é de ter em conta que para além das elevadas concentrações de exposição esta actividade é desenvolvida sem o uso de equipamento de protecção individual, nomeadamente máscara de protecção respiratória e luvas de protecção, protecção destinada a duas das vias de penetração preferenciais destes agentes químicos no organismo humano.
O estudo desenvolvido não pretendeu obter resultados da concentração de compostos orgânicos voláteis para simplesmente comparar com um valor de referência, dado não existir um critério de exposição específico para este conjunto de agentes químicos. Situação que se deve ao facto da composição poder ser muito variada, dependendo essencialmente dos produtos utilizados nas actividades estudadas. No entanto, o uso deste parâmetro possibilitou estimar a eficácia dos dispositivos de ventilação adoptados pela empresa em causa, demonstrando a importância da ventilação na redução da exposição neste contexto ocupacional. Aliás, esta constatação foi igualmente obtida em estudos similares *(Preller et al., 2004; Leung et al., 2005; Ryan et al., 2010).*Trata-se, assim, de um parâmetro utilizado frequentemente para o estudo da exposição profissional a solventes orgânicos neste contexto ocupacional e, o próprio recurso a equipamento de leitura directa é encarado, actualmente, como de grande utilidade e aplicação em estudos que pretendam alcançar informações sobre a eficácia das medidas de protecção adoptadas. Estes equipamentos têm sofrido várias evoluções tornando-se cada vez mais sensíveis para diversos agentes químicos permitindo, adicionalmente, uma acção menos dispendiosa do que os métodos que implicam a colheita de amostras, dado evitarem, a jusante, o processamento analítico das amostras em laboratório. Outra vantagem importante reside no facto de possibilitarem a detecção das alterações na concentração dos poluentes ao longo do tempo em que se processa a medição *(Herber et al., 2001; Viegas et al., 2008).* Assim, o equipamento empregue neste estudo permitiu igualmente identificar a actividade de limpeza como a que envolve a exposição aos valores de concentração mais elevados, observação referida também em outros estudos desenvolvidos no mesmo contexto ocupacional *(Wolkoff et al., 1998; Svendsen e Rognes, 2000; Leung et al., 2005; Wadden et al., 2007; Sutton et al., 2009).* O estudo desenvolvido por Wadden e colaboradores, aliás, indicia uma possível relação directa entre a mais elevada exposição a compostos orgânicos voláteis e o número de acções de limpeza a que as máquinas de impressão são sujeitas,

demonstrando mais uma vez a influência que esta actividade terá na exposição total a estes agentes químicos (*Wadden et al., 2007).*

Acresce, ainda, o facto de actualmente a comunidade científica considerar o estudo das concentrações de pico indispensável, dado este tipo de exposição representar a possibilidade de elevadas doses alcançarem os tecidos e órgãos alvo, provocando potencialmente alterações no processo metabólico, sobrecarregando mecanismos de protecção e reparação e amplificando as respostas biológicas. São situações que poderão significar importantes efeitos para a saúde dos trabalhadores e que importa considerar em qualquer estudo que vise realizar uma avaliação do risco detalhada *(Smith, 2001; Vyskocil et al., 2001; Preller et al., 2004; Viegas et al., 2010).*

Os métodos de avaliação da exposição e, consequentemente, de avaliação do risco são habitualmente concebidos para a exposição a factores de risco de modo isolado, podendo constituir fontes de erro importantes para a avaliação do risco *(Uva, 2006).* A este propósito importa referir ainda que a situação de trabalho à qual este estudo se dedicou caracteriza-se, entre outros aspectos, pelo facto de se tratar de uma exposição simultânea a vários factores de risco de natureza química mas, também de natureza física, como o ruído. Assim, tal circunstância obriga a considerações cautelosas no que concerne aos potenciais efeitos para a saúde dos trabalhadores decorrentes desta(s) exposição(ões).

4. CONCLUSÕES

O estudo desenvolvido permitiu estimar a eficácia da implementação das medidas de protecção adoptadas numa indústria gráfica. Neste caso, e em consonância com bibliografia sobre a temática, os dispositivos de ventilação implementados conseguiram reduzir significativamente a presença de compostos orgânicos voláteis no ambiente de trabalho durante a actividade de impressão.

Igualmente, foi demonstrado que a actividade de limpeza, muitas vezes esquecida nos estudos que visam conhecer a exposição dos trabalhadores a este factor de risco, é a que envolve a exposição a concentrações de compostos orgânicos mais elevadas, justificando deste modo a adopção prioritária de medidas de prevenção e protecção.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Herber, R., Duffus, J. H. & Christensen, J. M. (2001). Risk assessment for occupational exposure to chemicals : a review of current methodology. *Pure Applied Chemistry,* 73, 993-1031.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE – NP 482 : 2008 : atmosferas dos locais de trabalho : requisitos gerais do desempenho dos procedimentos de medição de agentes químicos. Caparica : IPQ, 2008b.

Leung, M., Chun-Ho, L. & Chan, A. (2005). Occupational exposure to volatile organic compounds and mitigation by push-pull local exhaust ventilation in printing plants. *Journal of Occupational Health*, 47, 540-547.

Preller, L., Burstyn, I. & De Pater, N. (2004). Characteristics of peaks of inhalation exposure to organic solvents. *The Annals of Occupational Hygiene*, 48, 643-652.

Ryan, T.J., Hart, E. M. & Kappler, L.L. (2010). VOC Exposures in a Mixed-Use University Art Building. *American Industrial Hygiene Association Journal,* 63, 703-708.

Smith, T. (2001). Studying peak exposure: toxicology and exposure statistics. In: MARKLUND, S., ed. lit. – Exposure assessment in epidemiology and practice. Stockholm: National Institute for Working Life, 207-209.

Svendsen, K. & Rognes, K. S. (2000). Exposure to Organic Solvents in the Offset Printing Industry in Norway. *Annals of Occupational Hygiene,* 44,119-124.

Sutton, P., Wolf, K. & Quint, J. (2009). Implementing safer alternatives to lithographic cleanup solvents to protect the health of workers and the environment. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 6, 174-187.

Vyskocil, A., Thuot, R. & Turcot, A. (2001). Peak exposures to styrene in Quebec fibreglass reinforced plastic industry. In: MARKLUND, S., ed. lit. – Exposure assessment in epidemiology and practice. Stockholm : National Institute for Working Life, 316-318.

Uva, A. S. (2006). *Diagnóstico e gestão do risco em saúde ocupacional*. Lisboa:IDICT.

Viegas, S., Prista, J. & Gomes, M. (2008). Exposição profissional a formaldeído : estudo de caso, Proceedings from Colóquio Internacional de Segurança e Higiene Ocupacionais. Portugal: Guimarães.

Viegas, S., Ladeira, C., Nunes, C., Malta-Vacas, J., Gomes, M., Brito, M., Mendonça, P. & Prista, J. (2010). Genotoxic effects in occupational exposure to formaldehyde: A study in anatomy and pathology laboratories and formaldehyde-resin production. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology.*5-25. http://www.occup-med.com/content/5/1/25.

Wadden, R. A., Scheff, P. A., Franke, J. E., Conroy, L. M., Javor, M., Keil, C. B. & Milz, S. A. (2010). VOC Emission Rates and Emission Factors for a Sheetfed Offset Printing Shop. *American Industrial Hygiene Association Journal,* 56, 368-376.

Análise da Qualidade de Vida no Trabalho em hotelaria utilizando indicadores Biopsicossociais Organizacionais – um estudo de caso

Analyses of Quality of life at work in hospitaly using Organizacional Biopsychosocial indicators – a case study

Borges, Ubiratan da Nobrega[a]; Vitório, Daiana Martins[b]
[a] Universidade Federal da Paraíba, Endereço, py7un@hotmail.com
[b] Universidade Federal da Paraíba, Endereço, mvdaiana@hotmail.com

RESUMO
A Qualidade de Vida no Trabalho afeta diretamente a vida dos indivíduos e consequentemente os resultados das organizações. No Brasil, pouco se tem informações na literatura da rede hoteleira brasileira no que se refere à qualidade de vida no trabalho de seus respectivos trabalhadores. Torna-se relevante investir na qualidade de vida dos trabalhadores da rede hoteleira visando o alcance de posições competitivas, por meio do foco na qualificação e na valorização das pessoas, adotando-se modelos de gestão participativos e inovadores como preconizam as teorias organizacionais contemporâneas. É neste sentido que se pretendeu com este trabalho analisar a satisfação dos trabalhadores de um hotel de médio porte localizado em Campina Grande, no Estado da Paraíba, Brasil, a partir dos indicadores biopsicossociais organizacionais - BPSO. A pesquisa classifica-se como quantitativa e qualitativa, do tipo descritiva. É exploratória, metodológica e aplicada. Os instrumentos de coleta foram a pesquisa bibliográfica, o estudo de campo e questionários estruturados. Foram pesquisados 77 trabalhadores do hotel. Os resultados mostram que os trabalhadores encontram-se muito satisfeitos com a Qualidade de Vida no Trabalho, 53,8%. Apenas 14,3 % encontram-se insatisfeitos. Os dados também mostraram que os trabalhadores(as) entrevistados(as) encontram-se satisfeitos(as) nos vários indicadores (biológicos, psicológicos, sociais e organizacionais) de Qualidade de Vida no Trabalho. Podendo ser considerados alguns poucos insatisfeitos com alguns pontos que se podem sugerir melhorias, pois os índices de satisfação encontram-se superiores aos de insatisfação em todos os indicadores pesquisados. Percebeu-se, neste estudo, que no hotel, embora não haja um programa voltado para Qualidade de Vida no trabalho, os trabalhadores encontram-se satisfeitos com os indicadores biopsicossociais estudados neste trabalho. As organizações precisam estar atentas à qualidade de vida das pessoas que dela fazem parte, pois isto reflete diretamente nos resultados da empresa. Diante disto, este trabalho teve como objetivo apresentar alguns indicadores de qualidade de vida no trabalho. Sugere-se que seja implantado um programa de Qualidade de Vida no Trabalho que satisfaça os indicadores biopsicossociais organizacionais no hotel pesquisado.
Palavras-chave: Qualidade de Vida no Trabalho; indicadores biopsicossociais organizacionais; Hotelaria.

ABSTRACT
The Quality of Working Life directly affects the lives of individuals and consequently the results of organizations. In Brazil, there has been little information in the literature of the Brazilian hotel chain when it comes to quality of work life for their workers. It becomes relevant to investing in quality of life of workers of the hotel chain in the achievement of competitive positions, through a focus on qualifying and valuing people, adopting a participatory management models and innovative as recommended by contemporary organizational theories. It is this sense that this work was intended to analyze the satisfaction of the employees of a midsize hotel located in Campina Grande, Paraíba State, Brazil from the organizational biopsychosocial indicators. The survey classified as quantitative and qualitative, descriptive. It is exploratory, methodological and applied. The data collection instruments were the literature review, field study and structured questionnaires. We surveyed 77 employees of the hotel. The results show that workers are very satisfied with the quality of life at work, 53.8%. Only 14.3% are dissatisfied. The data indicated that workers the respondents were satisfied the various indicators (biological, psychological, social and organizational) Quality of working life. Can be considered a few dissatisfied with some points that may suggest improvements, because the indices of satisfaction are superior to dissatisfaction on all indicators. It was noticed in this study that the hotel although there is a program focused on quality of life at work employees are satisfied with the biopsychosocial indicators studied in this work. Organizations need to pay attention to the quality of life of persons belonging to it, because it directly reflects the company's results. Thus, this study aimed to provide some indicators of quality of work life. It is suggested that a program is implemented Quality of Life at work meeting the biopsychosocial indicators on the organizational hotel searched.
Keywords*:* Quality of Working Life; biopsychosocial indicators; organizational Hospitality

1. INTRODUÇÃO

Por Qualidade de Vida no Trabalho entende-se o bem-estar físico e mental dos trabalhadores das organizações. Ela abrange a satisfação com aspectos biológicos, psicológicos, sociais e organizacionais de acordo com os modelos mais contemporâneos. Aborda a preservação física das pessoas, representada pela saúde ocupacional, segurança e ergonomia. Além da busca do bem-estar, a satisfação e a motivação das pessoas, bem como a necessidade da avaliação da sua satisfação. O atendimento desses requisitos é condição fundamental para que os trabalhadores contribuam para o resultado da organização, uma vez que a Qualidade de Vida no Trabalho afeta diretamente a vida dos indivíduos e consequentemente os resultados das organizações.

Este estudo parte do pressuposto que esforços destinados à elevação da Qualidade de Vida no Trabalho, por parte das empresas estão associados à busca de produtividade e aumento da competitividade organizacional.

No Brasil, pouco se tem informações na literatura da rede hoteleira brasileira, no que se refere à Qualidade de Vida no Trabalho de seus respectivos trabalhadores. Contudo, a indústria do turismo está crescendo muito rapidamente no Brasil, impulsionando um avanço econômico-social em suas regiões e possibilitando, assim, a expansão do mercado de trabalho. Percebendo que a busca dos serviços prestados está associada ao nível de

Qualidade de Vida do Trabalhador, a inexistência de condições favoráveis ao desempenho do trabalho, situações relacionadas à ambiência, fatores de higiene e motivação, prejudicarão realizar com eficácia o processo pretendido. Não se pode desassociar a condição humana e as condições de execução de tarefas.
Torna-se relevante investir na qualidade de vida dos trabalhadores da rede hoteleira visando ao alcance de posições competitivas, por meio do foco na qualificação e na valorização das pessoas, adotando-se modelos de gestão participativos e inovadores como preconizam as teorias organizacionais contemporâneas. Tendo em vista que, atualmente uma organização que possui um programa de qualidade de vida para o trabalhador consegue competitividade no mercado, diferenciação, boa visibilidade pela sociedade, cultura organizacional forte e, consequentemente, um bom clima organizacional se preocupando com a integração do ser humano através de uma visão holística dele.
É neste sentido que se pretendeu, com este trabalho, analisar a satisfação dos trabalhadores de um hotel de médio porte localizado em Campina Grande, no Estado da Paraíba, Brasil, a partir dos indicadores biopsicossociais organizacionais.

2. EIXO TEMÁTICO

2.1. Qualidade de Vida no Trabalho

O conceito do termo "Qualidade de Vida no Trabalho - (QVT)", possui diversas interpretações/definições, sendo que direta ou indiretamente todas elas estão ligadas com a satisfação e o bem-estar das pessoas no desempenho das tarefas, ao qual o seu respectivo cargo exige. Com isto, conta também com a contribuição de diversas ciências, de acordo com as suas respectivas visões e ferramentas.
Segundo Limongi-França (1996, p. 9) a Qualidade de Vida no Trabalho pode ser entendida como "o conjunto das ações de uma empresa que envolve a implantação de melhorias e inovações gerenciais, tecnológicas e estruturais no ambiente de trabalho".
Tolfo e Piccinini (2001) afirmam que o termo tem sido utilizado de forma genérica e engloba temas como motivação, satisfação, condições de trabalho, gerenciamento do stress e estilos de liderança. Essas autoras consideram QVT como a preocupação com o bem-estar geral dos trabalhadores e sua saúde no desempenho de suas tarefas.
O enfoque atual da QVT é o enfoque Biopsicossocial (BPS), isto é, a pessoa é considerada hoje, segundo Dejours, citado por Albuquerque e Limongi-França (2003, p.3) "um complexo dinâmico, que não pode ser dividida em partes, mas vista como um todo (visão holística) e tem potencialidades biopsicossociais que respondem simultaneamente às condições de vida".
A partir desses conceitos pode-se compreender que ações que promovam a Qualidade de Vida no Trabalho são importantes não só do ponto de vista do trabalhador, mas também dos empregadores e da sociedade em geral.

2.2. Trabalho em hotelaria

A indústria do turismo vem crescendo de maneira rápida e dinâmica no Brasil, impulsionando um avanço econômico-social em suas regiões e possibilitando, assim, a expansão do mercado de trabalho.
Dentro deste setor destaca-se o ramo hoteleiro, como um dos principais pilares de sustentação, pois é onde começa e termina as jornadas das pessoas que realizam viagens de turismo. Diversos fatores têm colaborado para mudar a forma de gerir estas organizações. Cada vez mais é necessário criar modelos, usar ferramentas, desenvolver processos, cuidar dos trabalhadores e gerenciar com eficiência as organizações produtivas, visto o cenário acirrado e o grau de exigência dos consumidores, ainda mais em se tratando de lazer. No ramo hoteleiro, percebe-se que este panorama não é diferente. É preciso entender todo o relacionamento existente entre os ambientes internos e externos. No ambiente interno, considera-se como de vital importância a gestão de pessoas. Neste contexto, percebe-se que as fronteiras diminuíram e mercados, agora globalizados, se tornaram muito mais competitivos, obrigando as organizações a repensarem a sua forma de gerir os negócios, tanto localmente como internacionalmente (LEITÃO E SILVA, 2005).
A vantagem competitiva, também no setor hoteleiro, surge como elemento diferenciador e obrigatório para as empresas que buscam se destacar em mercados tão acirrados. Na visão de Porter e Millar (1999), a vantagem competitiva é entendida como o modo em que as empresas se sobressaem sobre os seus concorrentes, ganhando assim fatias do mercado. Além disso, Wong e Kuan (2001) lembram que a prática da redução dos custos com a manutenção dos mesmos elementos de qualidade em serviços pode proporcionar a vantagem competitiva em mercados hostis e globalizados, tal qual temos nos dias atuais.
Um dos custos mais altos no ramo de prestação de serviços é a mão-de-obra contratada. Por isto, é necessário cada vez melhor gerenciar os processos da empresa, visando sempre a agregação de valor para o cliente.
Entretanto, o setor de hotelaria demonstra ainda não ter despertado totalmente para a relevância da adoção de novas políticas e práticas nas relações de trabalho, como destacou Arbache (2001), como condições insalubres de trabalho, carga horária extensa e irregular e pouco ou nenhum investimento em sua qualidade de vida.
Esta realidade no setor hoteleiro é possível a partir do reconhecimento das especificidades deste mesmo setor. Nesta perspectiva, os autores Castelli (2005) e Boeger e Yamashita (2006) citam um grupo de características do setor de serviço e especialmente no ramo hoteleiro, em que é possível perceber que a gestão das empresas do setor hoteleiro, por ser um segmento que gera serviços como *output* final do sistema, tem como característica geral a intangibilidade. Sendo o serviço essencialmente intangível, possui outra característica importante: a inseparabilidade de quem o produz. Como consequência, os funcionários de hotelaria devem ter como condição primordial para exercer suas atividades, o bem estar e a saúde em bom estado.
Por esta razão, é fundamental identificar que, um ponto importante a ser observado, em se tratando de uma unidade de serviços, é a gestão de pessoas, pois o hotel necessita de meios facilitadores, necessários ao atendimento dos hóspedes e a realização dos eventos. Assim, percebe-se que implementar um modelo de

gestão de pessoas voltado para o setor de hotelaria carece de adaptações, em função das características que este setor possui (MOYSES & MOORI, 2006).

2.3. Indicadores biopsicossociais Organizacionais (BPSO)

Sobre os indicadores para a avaliação de QVT, são encontrados modelos de investigação que estabelecem critérios e categorias de análise para se conhecer a percepção desse constructo, em diversos estudos.

O modelo escolhido para nortear esta pesquisa e que tem servido de referência para os estudos em QVT empresariais, é o desenvolvido por Limongi-França, que define critérios indicadores empresariais (BPSO-96) de QVT e que podem afetar a situação de trabalho.

Limongi-França (1996) define que "Indicadores são ferramentas de planejamento e decisão que permitem clareza de critérios, não ambiguidade de avaliação, facilidades de levantamento, de compreensão e de comparação".

Os indicadores, portanto, são critérios que auxiliam as empresas a tomar decisões estratégicas para que seus funcionários possam ter condições melhores em seus ambientes de trabalho e fora deles.

Ainda de acordo com a autora os indicadores de qualidade de vida no trabalho, não devem ser impostos pela organização, mas devem surgir das necessidades dos trabalhadores, sendo, portanto, um consenso das individualidades e podem ser diferentes de empresa para empresa, dependendo das necessidades de seus funcionários naquele momento.

São considerados indicadores de QVT, entre outros, segundo ainda Limongi-França (1996): ação social e ecológica da empresa; atividades esportivas, culturais e de lazer; ausência de insalubridade; ausência de preconceitos; autonomia no trabalho; capacidade múltipla para o trabalho; carreira; conforto no ambiente físico; crescimento como pessoa em função do trabalho; estabilidade no emprego; estima por parte dos colegas; nível cultural dos empregados e dos empregadores; padrão geral de saúde dos empregados; privacidade para trabalhar; salário; vida pessoal preservada e valorização dos serviços pelos outros setores.

3. MÉTODO DA PESQUISA

A pesquisa classifica-se como quantitativa e qualitativa, do tipo descritiva. É exploratória, metodológica e aplicada. Os instrumentos de coleta foram a pesquisa bibliográfica, o estudo de campo e questionários estruturados. Foram pesquisados 77 trabalhadores do hotel.

Os questionários estruturados contem questões referentes à Qualidade de Vida no Trabalho, adaptado do modelo de Limongi-França de indicadores biopsicossociais organizacionais, além de questões referentes a dados sócio-demográficos da população estudada. No processamento dos dados utilizou-se o pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão for Windows.*

3.1. Caracterização da empresa pesquisada

A empresa estudo de caso desta pesquisa, que denominamos Hotel "X", para preservar seu anonimato,", está localizado na cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba, Brasil, e atualmente a organização emprega 138 funcionários agrupados em quatro macro-setores: Hospedagem; Alimentos e Bebidas; Eventos; e Academia e lazer. Estes macro-setores são divididos em diversos micro-setores, possuindo cada um deles, uma gerência específica.

O hotel conta com 162.000 m^2 de área coberta e com 14 km de galerias subterrâneas de ar condicionado e utilidades. O hotel possui 192 apartamentos, com uma capacidade de 600 leitos e um centro de convenções que possui 03 salas para eventos e um auditório, perfazendo no total, 1.700 assentos, que possibilita a realização de três eventos de pequeno, médios e grandes portes simultâneos.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

Observa-se na tabela 4.1 que a maioria dos funcionários está há pouco tempo na empresa, encontrando-se muitos na fase de adaptação e estágios, como é o caso dos cumins, decorrendo daí em pouco nível de insatisfação, não aquisição de doenças de estresse ou afins.

Alguns ainda desconhecem ou não detêm a visão sistêmica da organização, possuindo poucas informações dos demais setores.

Tabela 4.1 – Tempo de serviço na empresa

TEMPO DE SERVIÇO NA EMPRESA	QUANTIDADE
0 ≥ 2	16
2 ≥ 4	26
4 ≥ 6	25
6 ≥ 8	2
8 ≥ 10	7
10 ou mais	1

Fonte: pesquisa, novembro/ 2010.

Os dados da tabela 4.2 apontam que os trabalhadores(as) entrevistados(as) encontram-se satisfeitos(as) nos vários indicadores (biológicos, psicológicos, sociais e organizacionais) de Qualidade de Vida no Trabalho. Podendo ser considerados alguns poucos insatisfeitos com alguns pontos que se podem sugerir melhorias, pois os índices de satisfação encontram-se superiores aos de insatisfação em todos os indicadores pesquisados.

Tabela 4.2 – Nível de satisfação em relação aos fatores de QVT – BPSO

Indicador	***Muito satisfeito***	***Satisfeito***	***Pouco satisfeito***	***Insatisfeito***	***Muito insatisfeito***
Biológico	38,0 %	35,0 %	14,7 %	7,6 %	4,7 %
Psicológico	41,1 %	27,3 %	18,6%	7,8%	5,2%
Social	40,3 %	28,2 %	17,2 %	8,8 %	5,5 %
Organizacional	36,5%	42,7%	13,7%	4,8%	2,2%

Fonte: pesquisa, novembro/ 2010.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade de vida no trabalho é um dos desafios do ambiente empresarial atual.

As organizações precisam estar atentas à qualidade de vida das pessoas que dela fazem parte, pois isto reflete diretamente nos resultados das empresas. Diante disto, este trabalho teve como objetivo apresentar alguns indicadores de Qualidade de Vida no Trabalho.

Percebeu-se, neste estudo, que no hotel, embora não haja um programa voltado para Qualidade de Vida no trabalho, os colaboradores encontram-se satisfeitos, como apontam os indicadores biopsicossociais estudados neste trabalho.

Com base no modelo de Qualidade de Vida no Trabalho de Limongi-França, é possível a implantação de um programa de bem-estar social voltado para os funcionários.

6. REFERENCIAS

ALBUQUERQUE, LIMONGI-FRANÇA. (2003) *Estratégia de Recursos Humanos e Gestão de Qualidade de Vida no Trabalho: O stress e a expansão do conceito de qualidade total*. São Paulo: Curso avançado de Gestão empresarial em qualidade de vida: FEA/USP.

BOEGER, M. A. &YAMASHITA, A. P.(2006) Gestão Financeira para meios de hospedagem. Ed. Atlas, São Paulo.

CASTELLI, G.(2005) Administração Hoteleira. Caxias do Sul: EDUCS.

LEITÃO, C. R. S. e SILVA, J. D. G**.** (2005) *Gestão de custos em hotéis: uma pesquisa sobre a utilização do custeio variável no setor hoteleiro do nordeste brasileiro.* In: XII SIMPEP– Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de Novembro de 2005.

LIMONGI-FRANÇA, A. C.(1996) *Indicadores Empresariais de Qualidade de Vida no Trabalho esforço empresarial e satisfação dos empregados no ambiente de manufatura com certificação ISO 9000.* Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA (USP).

LIMONGI-FRANÇA, A. C.(2010) *Qualidade de Vida no Trabalho – QVT – Conceitos e práticas nas empresas da sociedade pós-industrial.* - 2. Ed. – 5. Reimpr. – São Paulo: Atlas.

MOYSÉS, G. L. R. & MOORI , R. G.(2006) *A qualidade em serviços e a gestão da capacidade: um estudo das percepções do hóspede e do gestor do hotel.* In: XXVI ENEGEP - Fortaleza, 9 a 11 de Outubro de 2006.

ROSSI, A. M. et al. (2009) *Stress e Qualidade de Vida no Trabalho: O positivo e o negativo.* – São Paulo, Atlas.

SABBADINI, F.; GONÇALVES, A. A. e OLIVEIRA, M. J. F.(2006) *Gestão da capacidade de atendimento e simulação computacional para a melhoria na alocação de recursos e no nível de serviço em hospitais.* In: III Seget, Simpósio De Excelência Em Gestão E Tecnologia, Resende RJ, out. 2006.

TOLFO, S. d. R., PICCININI, V. C.(2001) As melhores empresas para trabalhar no Brasil e a qualidade de vida no trabalho: disjunções entre a teoria e a prática. Revista de Administração Contemporânea, v. 5, n. 1, jan./abr.

WONG, K. K. F. e KUAN, C.(2001) *An analisys of the competitive strategies of hotels and travels agents in Hong Kong and Singapore.* International Journal of Comtempory Hospitality Management. Vol.13 Iss.6 pp. 293-303.

SHO2011

Colóquio Internacional de

Segurança e
Higiene Ocupacionais

International Symposion on

Occupational
Safety and Hygiene