

Exposição ocupacional a bioaerossóis durante atividades de limpeza de quartos de hotel

Occupational exposure to bioaerossols during cleaning activities in hotel rooms

Viegas, Carla¹; Monteiro, Ana¹; Faria, Tiago¹; Carolino, Elisabete¹; Cabo Verde, Sandra²

Resumo

O presente estudo pretende avaliar a exposição ocupacional a contaminação fúngica e bacteriana em quartos de hotel, mais precisamente em dois quartos com característica diferente, nomeadamente, com pavimento em alcatifa e outro sem alcatifa. Doze amostras de ar de 250L foram colhidas pelo método de impacto, em meio agar de extracto de malte (MEA) suplementado com cloranfenicol (0,05%) para fungos e em meio de TSA (agar de soja triptica) com nistatina (0,2%) para bactérias. Foram também realizadas amostras de superfície nos mesmos locais.

*Em ambos os quartos apenas uma amostra de ar, no quarto sem alcatifa, apresentou contagens de fungos mais elevadas do que no exterior. No entanto, as concentrações de bactérias no ar interior foram superiores às do ar exterior. Em relação às superfícies, o quarto sem alcatifa apresentou diferenças estatisticamente significativas em relação ao quarto com alcatifa, sendo que o primeiro apresentou concentrações mais elevadas de fungos. Todas as superfícies analisadas apresentaram contaminação bacteriana, mas não houve diferenças estatisticamente significativas entre os quartos. Os géneros de fungos mais prevalentes no ar foram idênticos em ambos os quartos (*Penicillium* sp. 40.7% - 12.3% e *Cladosporium* sp. 43.5% - 55.4%). Nas superfícies analisadas, os isolados pertencentes ao complexo *Aspergillus fumigatus* foram os únicos encontrados no quarto com alcatifa, enquanto no outro quarto, os géneros mais frequentes foram *Penicillium* sp. (63,6%) e *Aspergillus* sp. (13,6%).*

Palavras-chave: Exposição ocupacional; Bioaerossóis; Contaminação fúngica e bacteriana; Quartos de Hotel; Actividades de limpeza.

Abstract

This study intends to assess occupational exposure to fungal and bacterial contamination in hotel rooms, more precisely in two rooms with a different characteristic. Twelve air samples of 250L were collected through an impaction method onto malt extract agar (MEA) supplemented with chloramphenicol (0.05%) used for fungi and on TSA medium (tryptic soy agar) with nystatin (0.2%) used for bacteria. Surface swab samples were also collected side-by-side.

*From both rooms, only one air sample from the one without carpet presented higher fungi counts than the outdoors. However, indoor air bacterial concentrations were higher than outdoor concentrations. Regarding surfaces, the room without carpet presented statistically significant differences from the carpeted room, with the first one having higher counts. All sampled surfaces presented bacterial contamination, but there were no statistically significant differences between rooms. The most prevalent fungal genera were the same in the indoor air of both rooms (*Penicillium* sp. 40.7% - 12.3% and *Cladosporium* sp. 43.5% - 55.4%). In the analyzed surfaces, isolates belonging to *Aspergillus fumigatus* complex were the only fungi found in the carpeted room, whereas in the other room it was detected *Penicillium* sp. (63.6 %) and *Aspergillus* sp. (13.6%) as the most frequent genera.*

Keywords: Occupational exposure; Bioaerossols; Fungal and bacterial contamination; Hotels rooms; Cleaning activities

1. Teoria

Os bioaerossóis são definidos como partículas transportadas pelo ar, incluindo os esporos de fungos, bactérias, endotoxinas, β (1 - 3) -glucanos, micotoxinas, alérgenos, e matéria

¹ Environment & Health RG - Lisbon School of Health Technology - Polytechnic Institute of Lisbon (carla.viegas@estesl.ipl.pt)

² Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Loures, Portugal

particulada que, em geral, é constituída por agentes biológicos. Além de doenças infecciosas também podem causar reacções alérgicas, tóxicas ou irritantes (Oppliger, 2014).

A avaliação do risco dos trabalhadores expostos a bioaerossóis é complicada de alcançar, pela diversidade de agentes biológicos presentes nos ambientes ocupacionais e, ainda, por existirem poucos limites orientadores estabelecidos por entidades reguladoras. Os poucos limites existentes são dirigidos a indústrias com elevada carga microbiana e são baseados na matéria particulada presente, não considerando a respectiva presença microbiana (Eduard et al., 2012), como fungos, bactérias e seus metabolitos (Tsapko et al., 2011). A exposição a bioaerossóis é geralmente uma mistura heterogénea de agentes que têm de ser considerados em estudos epidemiológicos, bem como no processo de avaliação de risco (Spaan et al., 2008), sendo necessário estimar a exposição com uma precisão semelhante à já alcançada para os agentes químicos (Oppliger, 2014).

Este estudo pretende avaliar e caracterizar a contaminação fúngica e bacteriana em quartos de hotel, mais precisamente num quarto com pavimento revestido por carpete e outro quarto sem carpete.

2. Metodologia

Doze colheitas de ar de 250L (seis do quarto com carpete e outras seis do quarto sem carpete) foram colhidas através do Millipore air Tester (Millipore) pelo método de impacto com a velocidade de recolha de 140 L/min. O ar foi impactado em placas com o meio extract agar (MEA) adicionado com cloranfenicol (0.05%) utilizadas para pesquisa fúngica e com o meio tryptic soy (TSA) com nistatina (0.2%) para pesquisa bacteriana.

As colheitas foram realizadas durante as actividades normais de limpeza de um quarto (mudança de lençóis, limpeza da casa-de-banho e aspiração). Uma colheita do ar exterior foi também colhida, de modo a ser utilizada como referência. Depois das colheitas de ar, as placas impactadas foram seladas, identificadas e transportadas em mala térmica para o laboratório para respectiva incubação.

As colheitas de superfícies (pavimento e secretárias) foram realizadas em simultâneo às colheitas de ar, recorrendo à técnica de esfregaço por zaragatoa e utilizando um quadrado de metal inoxidável de 10 cm de lado, que foi desinfectado com álcool etílico a 70% entre colheitas, de acordo com o estabelecido pela ISO 18593:2004. As zaragatoas foram posteriormente inoculadas em MEA e TSA.

Todas as colheitas foram incubadas a 27°C por 5 a 7 dias (fungos) e a 30°C por 7 dias (bactérias). Depois do processamento laboratorial e incubação foram obtidos resultados quantitativos inerentes à pesquisa microbiana (unidades formadoras de colónias – UFC.m⁻³ e UFC.m⁻²). Foram ainda obtidos resultados qualitativos através da identificação das espécies fúngicas isoladas. A identificação morfológica foi alcançada através de características macro e microscópicas indicadas por De Hoog et al., (2002).

Os resultados obtidos foram analisados por um programa informático de estatística, designadamente versão 21.0 do SPSS. Os resultados foram considerados significativos a um nível de confiança de 5%. Para comparar os resultados das colheitas de superfícies entre os 2 quartos (com e sem carpete) foi utilizado o teste Mann-Whitney.

3. Evidência

3.1. Quantificação microbiana

A carga fúngica no ar do quarto com carpete variou entre 1 UFC.m⁻³ a 68 UFC.m⁻³ e no quarto sem carpete entre 1 UFC.m⁻³ a 112 UFC.m⁻³. A carga bacteriana aerossolizada variou entre 100 UFC.m⁻³ e 360 UFC.m⁻³ no quarto com carpete e 28 UFC.m⁻³ e 408 UFC.m⁻³ no quarto sem carpete.

Em relação à pesquisa fúngica, apenas uma colheita de ar do quarto sem carpete apresentou mais UFC.m⁻³ do que a colheita do ar exterior. No entanto, em relação à contaminação bacteriana, apenas 3 colheitas de ar do quarto sem carpete apresentaram menos UFC.m⁻³ do que a colheita do ar exterior, podendo esta situação decorrer de infiltrações que podem causar efeitos sobre a saúde (Kemp et al., 2002).

A realização das colheitas de superfícies, além das colheitas de ar, é essencial para caracterizar e avaliar a contaminação microbiana, podendo também ser útil para identificar fontes de contaminação (Stetzenbach et al., 2004). O quarto com alcatifa apresentou contaminação fúngica nas superfícies em apenas uma amostra (1x10⁴ UFC.m⁻²) e o quarto sem carpete apresentou diferenças estatisticamente significativas em relação ao outro quarto, com o primeiro a apresentar maior carga fúngica que variou entre 10x10⁴ UFC.m⁻² a 115x10⁴ UFC.m⁻². Todas as

colheitas de superfícies apresentaram contaminação bacteriana, no entanto não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os quartos.

3.2. Identificação fúngica

Os géneros fúngicos mais prevalentes no ar foram os mesmos em ambos os quartos (*Penicillium* sp. 40.7% - 12.3% e *Cladosporium* sp. 43.5% - 55.4%). Nas superfícies analisadas do quarto com carpete, apenas foram identificados isolados pertencentes ao complexo *A. fumigatus*, enquanto que no outro quarto os géneros mais prevalentes foram *Penicillium* sp. (63.6 %) e *Aspergillus* sp. (13.6%) (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição fúngica nos quartos analisados

Colheitas de ar (%)				Colheitas de superfícies (%)			
Quarto c/carpete		Quarto s/ carpete		Quarto c/ carpete		Quarto s/carpete	
<i>Penicillium</i> sp.	40.7	<i>Penicillium</i> sp.	12.3	<i>A. fumigatus</i>	100	<i>Penicillium</i> sp.	63.6
<i>Cladosporium</i> sp.	43.5	<i>Cladosporium</i> sp.	55.4			<i>Aspergillus</i> sp.	13.6
Outros	15.8	Outros	67.7			Outros	22.8

Espécies pertencentes ao complexo *A. fumigatus* e ao género *Penicillium* são consideradas como indicadores de problemas de humidade indicando também perigo para a saúde dos expostos (Goyer et al., 2001). Além da carga fúngica encontrada devemos considerar também a exposição a micotoxinas, pois algumas das espécies fúngicas isoladas apresentam potencial toxigénico (Thrane et al., 2004).

3.3. Considerações finais

Os métodos convencionais dependentes de cultura foram os únicos aplicados para avaliar a contaminação microbiológica nos quartos analisados. No entanto, a utilização destes métodos subestima a quantidade total de microorganismos presentes, pois nem todos são viáveis, nem crescem no meio e temperaturas de incubação seleccionados (Oppliger et al., 2008; Fallschissel et al., 2010; Viegas et al., 2014).

Os resultados obtidos parecem sugerir que a remoção de carpete dos quartos não reduz a carga microbiana como esperado. No entanto, outros factores poderão influenciar esta contaminação, como é o caso dos produtos e procedimentos de limpeza. Este é o único estudo português que se conhece, que incide neste ambiente de trabalho, sendo necessário considerar que a exposição profissional a bioaerossóis está, ainda, em desenvolvimento (Oppliger, 2014), sendo este estudo um contributo para avaliar a exposição ocupacional à contaminação fúngica e bacteriana deste contexto de trabalho.

4. Referências

- Eduard, Wijnand et. al (2012), Bioaerosol exposure assessment in the workplace: the past, present and recent advances, *Green J. Environ. Monit*, 14, 334-339
- Oppliger, Anne (2014), Advancing the Science of Bioaerosol Exposure Assessment *Ann. Occup. Hyg.*, 2014, Vol. 58, No. 6, 661-663 doi:10.1093/annhyg/meu042
- Oppliger, Anne et al. (2008), Exposure to bioaerosols in poultry houses at different steps of fattening, use of real-time PCR for airborne bacterial quantification. *Ann Occup Hyg*; 52: 405-12.
- Fallschissel, Kerstin et al. (2010), Detection of airborne bacteria in a German turkey house by cultivation-based and molecular methods. *Ann Occup Hyg*; 54:934-43.
- Viegas, Carla et al. (2014), Accessing indoor fungal contamination using conventional and molecular methods in Portuguese poultries. *Environmental Monitoring and Assessment*. Vol. 186, 3: 1951 - 1959. ISSN 0167-6369. DOI 10.1007/s10661-013-3509-4.
- Spaan, Suzanne et al. (2008), Variability in endotoxin exposure levels and consequences for exposure assessment. *Ann. Occup. Hyg.*, 52, 303-316.
- Tsapko, Valentin G. et al. (2011), Exposure to bioaerosols in the selected agricultural facilities of the Ukraine and Poland—A review. *Ann. Agric. Environ. Med*. 18: 19-27.

Vertentes e Desafios da Segurança 2015

Hoog, Sybren (1996), Risk assessment of fungi reported from humans and animals. *Mycoses*. 39:407-417. DOI: 10.1111/j.1439-0507.1996.tb00089.x

Kemp, Peter *et al.* (2002), Airborne fungi in non-problem buildings in a southern-hemisphere Mediterranean climate: preliminary study of natural and mechanical ventilation. *Indoor Built Environ.*, 11, 44 – 53

Stetzenbach, Linda *et al.* (2004), Detection and enumeration of airborne biocontaminants. *Curr Opin Biotechnol* 15: 170-174.

Thrane, Ulf *et al.* (2004), Diversity in metabolite production by *Fusarium langsethiae*, *Fusarium poae*, and *Fusarium sporotrichioides*. *International Journal of Food Microbiology*. 95, 257–266.

Goyer, Nicole *et al.* (2001), *Bioaerosols in the Workplace: Evaluation, Control and Prevention Guide*. Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec