

Instituto Politécnico de Lisboa
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

**Gestão do Risco à Radiação Ionizante nos Técnicos
Superiores de Diagnóstico e Terapêutica de Radiologia,
em Instituições de Saúde**

Discente: Luísa Isabel d'Alcântara Milhinhos, n.º de aluno 2022158

Orientadoras: Professora Doutora Maria João Furtado Raminhas Carapinha

Professora Doutora Ana Isabel Rodrigues Monteiro Grilo

Mestrado em Radiações Aplicadas às Tecnologias da Saúde. Ramo de Proteção
contra Radiações

Lisboa, 15 de fevereiro de 2025

**Instituto Politécnico de Lisboa
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa**

**Gestão do Risco à Radiação Ionizante nos Técnicos
Superiores de Diagnóstico e Terapêutica de Radiologia,
em Instituições de Saúde**

Discente: Luísa Isabel d'Alcântara Milhinhos, n.º de aluno 2022158

Orientadoras: Professora Doutora Maria João Furtado Raminhas Carapinha

Professora Doutora Ana Isabel Rodrigues Monteiro Grilo

Júri

Presidente: Professor Doutor Nuno José Teixeira

Vogal: Especialista Filomena Isabel Batalha

Orientadora: Professora Doutora Maria João Furtado Raminhas Carapinha

Mestrado em Radiações Aplicadas às Tecnologias da Saúde. Ramo de Proteção
contra Radiações

Lisboa, 15 de fevereiro de 2025

“Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.”

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

Na realização da presente dissertação contei com o apoio, direto ou indireto, de várias pessoas e Instituições às quais estou profundamente grata. Correndo o risco de, injustamente, não mencionar algum dos contributos, quero deixar expresso os meus agradecimentos:

- Às minhas orientadoras Professora Doutora Maria João Carapinha e Professora Doutora Ana Grilo pela paciência, dedicação e apoio em todos os momentos;
- À Professora Doutora Margarida Ribeiro que foi um pilar na conclusão deste Mestrado;
- À ATARP, pela informação dispensada, e divulgação do meu questionário;
- A todos aqueles, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, que tiveram a amabilidade de algum modo contribuírem para a realização desta investigação;
- Aos que comigo partilharam os seus saberes e tornaram possível este estudo, para eles o meu obrigado. A todos os técnicos de diagnóstico e terapêutica que colaboraram diretamente no estudo respondendo aos questionários, o meu agradecimento, consciente que sem o esforço conjunto de todos, este estudo não seria possível.

Agradecer em especial à minha família, a quem dedico este trabalho, em particular:

- Ao Carlos, pelo permanente incentivo, preocupação e ajuda constante com que sempre acompanhou este meu percurso. Foi ele a grande motivação e impulsionador deste trabalho. Foi ele que, antes de mim, acreditou que eu iria conseguir. Agradeço, ainda, a paciência e amor demonstrados nos meus momentos menos bons;
- Às minhas queridas filhas, Amélia e Benedita, a quem tirei muita atenção, paciência e acompanhamento, agradeço a preocupação manifestada com perguntas do tipo “Mãe, ainda falta muito?”. Para vós, meus amores, um grande beijinho e um eterno obrigado;
- Aos meus pais e irmão, para quem a conclusão deste trabalho é um orgulho e sem o apoio deles não teria sido possível;
- À minha avó Bertalinda, por todos os valores que me inculuiu ao longo da vida;
- Às minhas duas luzinhas no céu que sempre me indicaram o caminho certo.

A todos o meu sincero e profundo obrigado!

RESUMO

A Gestão do Risco é um tema de crucial importância quando consideramos o impacto que as radiações ionizantes (RI) possam vir a ter na saúde dos profissionais de saúde, principalmente nos técnicos de radiologia (TRD).[1] A prevenção dos riscos profissionais é primordial, tendo na génese a formação de base e contínua em proteção e segurança radiológica, a correta utilização de equipamentos de proteção individual e a monitorização individual com recurso à utilização de dosímetros.[2]

Objetivos - Este estudo tem como objetivo principal investigar o comportamento e o conhecimento dos TRD relativamente à gestão de riscos ocupacionais inerentes à sua profissão, ou seja, à utilização de RI, e qual o nível de utilização dos meios de prevenção disponibilizados.

Metodologia - Foi realizado um estudo observacional, analítico transversal por questionário. A população alvo são os TRD a exercer funções em Instituições de Saúde, públicas e/ou privadas, em território português. Foi aplicado um questionário que já se encontrava validado e utilizado junto de técnicos de medicina nuclear, no âmbito de uma tese de mestrado.

Resultados - 60 TRD responderam ao questionário, verificando-se que estão conscientes e sensibilizados da importância na utilização do dosímetro e de equipamentos de proteção individual. Constatou-se que existe um grande número de profissionais que não possuem vigilância médica onde trabalham. Verifica-se, ainda, um défice ao nível da realização de formações e do conhecimento da legislação sobre proteção e segurança radiológica.

Conclusão - É necessário um maior envolvimento das Instituições de Saúde na promoção da qualidade de vida dos seus trabalhadores, proporcionando vigilância médica a todos e investindo na sua formação em proteção e segurança radiológica.

PALAVRAS-CHAVE

Proteção Radiológica; Risco Ocupacional; Radiação Ionizante; Comportamento e Conhecimento dos Técnicos de Radiologia; Dosimetria.

ABSTRACT

Risk Management associated with radiation is a topic of crucial importance when we consider the impact that ionizing radiation may have on the health of professionals, especially radiographers. [1] The prevention of professional risks is essential, with basic and continuous training in radiological protection and safety, the correct use of personal protective equipment and individual monitoring ensured using dosimeters. [2]

Objectives - This study's main objective is to investigate the behavior and knowledge of radiographers regarding the management of occupational risks inherent to their profession, that is, the use of IR, and the level of use of the prevention means available.

Methodology - An observational, cross-sectional analytical study was carried out using an anonymous questionnaire. The target population is radiology technicians working in health institutions, public and/or private, in Portuguese territory. A questionnaire was applied that was already validated and used among nuclear medicine technicians, as part of a master's thesis.

Results - 60 radiographers responded to the questionnaire, verifying that they are aware and aware of the importance of using the dosimeter and personal protective equipment. It appears that there are a large number of professionals who do not have medical supervision where they work. There is also a deficit in terms of training and knowledge of legislation on radiation protection and safety.

Conclusion - Greater involvement of Health Institutions is necessary in promoting the quality of life of their workers, providing medical surveillance to everyone and investing in their training in radiological protection and safety.

KEY-WORDS

Radiation Protection; Occupational Risk; Ionizing Radiation: Radiographers, Knowledge and Behavior; Dosimetry.

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

ALARA – *As Low As Reasonably Achievable* (em português, tão baixo quanto razoavelmente alcançável)

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

ATARP – Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear

EPI – Equipamentos de proteção individual

EURATOM - *European Atomic Energy Community*

Gy – Gray

IMRT – Imagem Médica e Radioterapia

IS – Instituições de Saúde

Sv – Sievert

OS – Organização de Saúde

PSR – Proteção e Segurança Radiológica

RI – Radiação Ionizante

SO – Saúde Ocupacional

TRD – Técnico de Radiologia

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	V
RESUMO.....	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS	IX
ÍNDICE GERAL.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE TABELAS	XV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XVII
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1. ENQUADRAMENTO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO ESTUDO	3
1.1. TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO E TERAPÊUTICA EM RADIOLOGIA	3
1.2. RADIAÇÃO APLICADA À MEDICINA	4
1.2.1. RADIAÇÃO IONIZANTE	4
1.2.2. EFEITOS BIOLÓGICOS DAS RADIAÇÕES	5
1.3. PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA	6
1.3.1. GRANDEZAS FÍSICAS.....	7
1.3.2. LIMITES DE DOSE	8
1.3.3. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA	8
1.3.4. LEGISLAÇÃO EM PORTUGAL.....	10
1.3.5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)	10
1.4. EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A RADIAÇÃO IONIZANTE.....	12
1.4.1. GESTÃO DE RISCO OCUPACIONAL.....	12
1.4.2. GESTÃO DE RISCO ÀS RADIAÇÕES IONIZANTES.....	13
1.4.3. DOSIMETRIA	14
1.4.4. O PAPEL DA SAÚDE OCUPACIONAL	16

1.5. CONHECIMENTO DO RISCO E COMPORTAMENTOS DE PREVENÇÃO DOS TÉCNICOS DE RADIOLOGIA	18
1.6. OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO.....	19
CAPÍTULO 2. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO	21
2.1. TIPO DE ESTUDO.....	21
2.2. POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRA	21
APESAR DE SE TEREM OBTIDO 87 RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO, APENAS SE CONSIDEROU UMA AMOSTRA DE 61 INQUIRIDOS VÁLIDOS, DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DE INCLUSÃO, SENDO ASSIM UMA AMOSTRA POR CONVENIÊNCIA.	21
2.3. INSTRUMENTO DE RECOLHA DE DADOS.....	21
2.4. PROCEDIMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	23
2.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	24
CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....	25
3.1. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	25
3.1.1. DADOS PESSOAIS.....	25
3.1.2. DADOS PROFISSIONAIS.....	26
3.1.3. CONHECIMENTO DO SISTEMA DOSIMÉTRICO	27
3.1.4. CONHECIMENTO E COMPORTAMENTO NA UTILIZAÇÃO DE EPI'S, FREQUÊNCIA EM CURSOS DE PSR E LEGISLAÇÃO	35
3.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	44
CAPÍTULO 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
4.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	50
4.2. PERSPETIVAS FUTURAS	50
CAPÍTULO 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXO 1– QUESTIONÁRIO APLICADO	55

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1- PENETRAÇÃO DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA MATÉRIA.[12].....	4
FIGURA 1.2- CARACTERÍSTICAS DOS EFEITOS ESTOCÁSTICOS E DETERMINÍSTICOS.[16]	6
FIGURA 1.4- LIMITES DE DOSES PARA TRABALHADORES EXPOSTOS, PÚBLICO E OUTROS, EM FUNÇÃO DO TIPO DE DOSÍMETRO.[5]	8
FIGURA 1.3- EXEMPLOS DE EPI, DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA COM CHUMBO, UTILIZADOS PELOS TRD.....	11
FIGURA 1.5- DOSÍMETRO PARA MEDIÇÃO DE DOSE DE CORPO INTEIRO.	15
FIGURA 1.6- DOSÍMETRO PARA MEDIÇÃO DE DOSE NAS EXTREMIDADES.	15
FIGURA 1.7- DOSÍMETRO PARA MEDIÇÃO DE DOSE NO CRISTALINO.	15

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 3.1- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DAS VARIÁVEIS DE DADOS PESSOAIS DA AMOSTRA	26
TABELA 3.2- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DAS VARIÁVEIS DE DADOS PROFISSIONAIS DA AMOSTRA.	27
TABELA 3.3- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DAS VARIÁVEIS DE CONHECIMENTO DOSIMÉTRICO.	29
TABELA 3.4- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL N.º DE DOSÍMETROS QUE COLOCA DIARIAMENTE , EM FUNÇÃO DA VARIÁVEL N.º DE IS ONDE EXERCE FUNÇÕES	30
TABELA 3.5- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL N.º DE DOSÍMETROS QUE COLOCA DIARIAMENTE , EM FUNÇÃO DO VARIÁVEL TIPO DE INSTITUIÇÃO ONDE EXERCE FUNÇÕES	31
TABELA 3.6- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL LOCAL DE ARMAZENAMENTO DO DOSÍMETRO , EM FUNÇÃO DA VARIÁVEL N.º DE IS ONDE EXERCE FUNÇÕES	33
TABELA 3.7- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL NOTIFICAÇÕES DOSIMÉTRICAS , EM FUNÇÃO DA VARIÁVEL SUBSTITUIÇÃO DO DOSÍMETRO . .	34
TABELA 3.8 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE EPI's , EM FUNÇÃO DO VARIÁVEL GÉNERO	36
TABELA 3.9 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL COLOCAÇÃO DO DOSÍMETRO DEBAIXO DO AVENTAL DE CHUMBO , EM FUNÇÃO DO VARIÁVEL CICLO DE ESTUDOS	38
TABELA 3.10 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL COLOCAÇÃO DO DOSÍMETRO DEBAIXO DO AVENTAL DE CHUMBO , EM FUNÇÃO DO VARIÁVEL TIPO DE INSTITUIÇÃO ONDE EXERCE FUNÇÕES	38
TABELA 3.11 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL COLOCAÇÃO DO DOSÍMETRO DEBAIXO DO AVENTAL DE CHUMBO , EM FUNÇÃO DA VARIÁVEL COLOCAÇÃO DO DOSÍMETRO	39
TABELA 3.12 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL REALIZAÇÃO DE CURSOS DE PSR , EM FUNÇÃO DA VARIÁVEL, PRÁTICA PROFISSIONAL	41
TABELA 3.13 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL CONHECIMENTO DA LEGISLAÇÃO DE PSR , EM FUNÇÃO DA VARIÁVEL, PRÁTICA PROFISSIONAL . .	42

TABELA 3.14 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL CONHECIMENTO DA LEGISLAÇÃO DE PSR , EM FUNÇÃO DA VARIÁVEL, REALIZAÇÃO DE CURSOS DE PSR	43
--	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DA VARIÁVEL COLOCAÇÃO DO DOSÍMETRO.	28
GRÁFICO 3.2 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DA VARIÁVEL SUBSTITUIÇÃO DO DOSÍMETRO.	31
GRÁFICO 3.3 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DA VARIÁVEL LOCAL DE ARMAZENAMENTO DO DOSÍMETRO.	32
GRÁFICO 3.4 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DA VARIÁVEL PLANO DE VIGILÂNCIA DA SAÚDE DOS PROFISSIONAIS EXPOSTOS.	35
GRÁFICO 3.5 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE EPI'S.	36
GRÁFICO 3.6 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL UTILIZAÇÃO DO AVENTAL DE CHUMBO.	37
GRÁFICO 3.7 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL N.º DE EPI'S SUFICIENTES NO LOCAL DE TRABALHO.	39
GRÁFICO 3.8 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PARA A VARIÁVEL REALIZAÇÃO DE CURSOS DE PSR.	40

Introdução

O sector da saúde apresenta um vasto leque de profissões cujo exercício comporta a exposição a riscos. É neste ambiente que se encontra o técnico de radiologia (TRD) que, para além dos riscos ocupacionais em comum com os outros profissionais de saúde, está sujeito ao risco acrescido da exposição à radiação ionizante (RI).[3]

A Gestão do Risco associado à RI é um tema de crucial importância quando se considera o impacto que estas radiações ionizantes possam vir a ter na saúde dos TRD e a forma como o risco é compreendido e interpretado pelos mesmos.[4] Os efeitos biológicos da exposição à RI podem revelar-se de forma mais imediata e manifestar-se através de eritemas, epilação ou então, podem ser mais tardios e originar doenças como as cataratas ou cancro (e.g. leucemia). A possibilidade desses profissionais desenvolverem estas ou outras doenças é um risco e deve ser ponderada na exata medida dos benefícios para os doentes e nas consequências para a saúde dos profissionais expostos.[1] Desta forma, o controlo médico dos trabalhadores é de extrema importância. Este é efetuado pelo serviço de saúde ocupacional (SO), o qual deve permitir avaliar o estado de saúde dos trabalhadores.[5] Para a prevenção do risco, é fundamental a colaboração de todos os profissionais, assegurando condições de trabalho idóneas e de qualidade.[2] A formação contínua, a dosimetria e o uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPI), são imprescindíveis para a proteção adequada face ao risco da radiação.[3,6]

No contexto do TRD, para sua segurança, deve utilizar regular e corretamente os EPI, principalmente os aventais de chumbo, sempre que a exposição à radiação assim o exija. A entidade patronal deve assegurar a sua disponibilidade, comodidade e manobrabilidade durante a realização dos exames de diagnóstico.[7] A falta de confiança no sistema de leitura dosimétrica por parte dos TRD, conduz por vezes à má utilização dos dosímetros. Esta utilização, desadequada pode levar a que as leituras obtidas não correspondam à realidade podendo desencadear um problema de saúde ocupacional.[2]

A formação académica dos TRD sofreu uma reestruturação recentemente, com a entrada em vigor do novo curso de Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia (IMRT).[8] Esta licenciatura passou a englobar as competências das outras três licenciaturas que são nomeadamente a Radiologia, a Medicina Nuclear e a Radioterapia. Com efeito,

cada profissional adquire competências, que lhe permite exercer nas três áreas profissionais.

O presente trabalho está organizado em 4 capítulos. No Capítulo 1 refere-se o enquadramento teórico relativo à temática em causa, onde se abrange a radiação aplicada à medicina, a exposição ocupacional, o conhecimento do risco e os comportamentos de prevenção dos TRD. No final do capítulo, apresentam-se os objetivos da investigação.

A metodologia investigação utilizada, apresenta-se no Capítulo 2, descrevendo o tipo de estudo, população e amostra, assim como o respetivo instrumento utilizado para a recolha de informação.

No Capítulo 3, apresentam-se e discutem-se os resultados que respondem aos objetivos propostos, obtidos pelo Questionário aplicado.

No Capítulo 4 tecem-se considerações sobre as conclusões mais importantes retiradas com a execução deste trabalho, com vista a enriquecer futuros estudos e colmatar as necessidades identificadas.

Por último, apresentam-se as referências bibliográficas que suportam esta investigação.

Capítulo 1. Enquadramento e fundamentação teórica do estudo

O âmbito de aplicação das RI, na área da medicina, tem vindo a crescer desde o início do século XX. Os benefícios inerentes à aplicação das RI, tanto no diagnóstico como na terapêutica, são imensos. No entanto, têm de se considerar os riscos que lhe são inerentes.

1.1. Técnico de Diagnóstico e Terapêutica em Radiologia

A profissão de Técnico de Radiologia é conhecida em Portugal desde o início do Séc.XX, embora apenas desde o fim deste século possa ser considerada como tal. Inserida dentro do grupo das Profissões das Tecnologias da Saúde, o exercício e conteúdo profissional é regulamentado pelo *Decreto-Lei nº 111 de 2017 [9]*, que estabelece o estatuto legal da *Carreira de Técnico de Diagnóstico e Terapêutica*, (...) visando dotar a carreira de um estatuto que melhor evidencie o papel dos profissionais no sistema de saúde, como agentes indispensáveis para a melhoria da qualidade e eficácia da prestação de cuidados de saúde (...) e a um desempenho profissional que releva de crescente complexidade e responsabilidade (...). Na definição de conteúdos funcionais por profissão, refere para os *Técnicos de Radiologia*, (...) a realização de todos os exames da área da radiologia de diagnóstico médico, programação, execução e avaliação de todas as técnicas radiológicas que intervêm na promoção da saúde; utilização de técnicas e normas de proteção e segurança radiológica no manuseamento com radiações ionizantes; (...).[9]

A formação dos trabalhadores integrados na carreira especial de Técnicos de Diagnóstico e Terapêutica assume carácter de continuidade e prossegue objetivos de desenvolvimento, aperfeiçoamento ou atualização técnica e científica no âmbito das respetivas funções, ou na área da gestão, bem como de desenvolvimento de projetos de investigação. A frequência de ações de formação profissional também se encontra legislada e pode ser autorizada pelo respetivo órgão máximo de gestão. [9,10]

1.2. Radiação aplicada à medicina

1.2.1. Radiação ionizante

A radiação é definida como a emissão de energia ou de partículas sob a forma de ondas eletromagnéticas.[11]

Como mostra a Figura 1.1, diz-se RI, qualquer radiação eletromagnética, como os raios X, os raios Alfa, Beta e Gama, capaz de produzir, direta ou indiretamente, iões ao atravessar a matéria.[11]

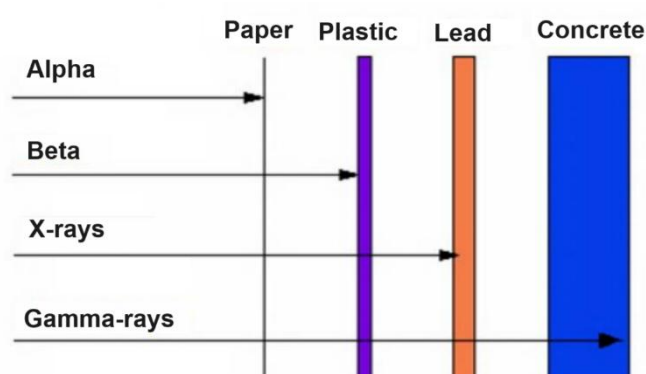


Figura 1.1- Penetração da radiação eletromagnética na matéria.[12]

Os raios X são um tipo de radiação eletromagnética penetrante e invisível ao olho humano, produzidos pelos elétrons que se deslocam do cátodo para o ânodo, dentro do tubo de raios X, acelerados por uma alta tensão e cuja energia é utilizada para a produção de fótons (1%) e aumento da temperatura do ânodo (99 %). Os raios X são compostos por fótons, partículas sem massa e sem carga, cuja radiação será utilizada para produzir a imagem radiográfica. A radiação que sai do tubo de raios X é chamada de radiação primária. Quando o feixe primário passa pelos corpos, é atenuado à medida que os fótons interagem com as estruturas internas do corpo que atravessa.[13]

Ao atravessarem os corpos, na saída, imprimirão uma imagem (radiografia tradicional) ou serão captados por um sistema capaz de digitalizar a imagem, resultando em diferentes intensidades que definem a imagem radiográfica.[4]

O raio X é um tipo de radiação ionizante capaz de modificar a estrutura do ácido desoxirribonucleico (ADN), como mutações genéticas e quebras. Conseqüentemente, provoca efeitos nocivos para a saúde, em caso de exposições prolongadas ou

sucessivas, e/ou de forte intensidade. No limite, poderá provocar a formação de células cancerígenas.[14]

As radiações recebidas ao longo da vida apresentam um efeito cumulativo, e os danos podem-se manifestar de maneira imediata ou tardia, de acordo com a intensidade da dose recebida. Após a descoberta dos raios X, foi necessário esperar quase 30 anos para que a prevenção e a proteção e segurança radiológica (PSR) aparecessem.[15]

A Radiologia é a especialidade médica que, como o próprio nome indica, utiliza radiações para obter diagnósticos e ajudar na terapia. O uso médico da RI é responsável por 98% da exposição da população a fontes artificiais de radiação.[16]

Devido ao grande avanço tecnológico das técnicas de diagnóstico por imagem, atualmente é possível avaliar com grande detalhe e precisão condições clínicas que antigamente não eram detetadas ou que precisavam de métodos de imagem com doses de radiação mais elevadas.

1.2.2. Efeitos biológicos das radiações

A reação à radiação X dos diferentes tipos de células do organismo está relacionada com a faixa etária do indivíduo, a complexidade das células, a sua taxa metabólica e mitótica.[17]

A exposição a RI pode desencadear, após algum tempo, mais ou menos longo, alterações quer a nível celular ou mesmo ao nível do organismo.[14]

Os órgãos do corpo humano mais radiosensibilidades aos raios X, são a tiroide, a mama, as gónadas e a medula óssea.[18]

Existem dois tipos de efeitos biológicos provocados no organismo pela RI, são estes os efeitos determinísticos (reações tecidulares) e os efeitos estocásticos, tal como se pode observar na Figura 1.2. Ambos são prejudiciais para a saúde e advêm da exposição à RI, desde que não controlada.[19]

Os efeitos determinísticos só são visíveis quando as células são expostas a uma dose que excede um certo valor ou limiar. São exemplos de doenças provocadas por estes efeitos biológicos, as cataratas, as queimaduras cutâneas, a infertilidade, e no limite a morte ou impedimento de reprodução celular em grande escala.[17,20]

Os efeitos estocásticos resultam de modificações induzidas nas células que são depois transmitidas a outras células, provocando o aparecimento de doenças, como a leucemia e o cancro da pele. A probabilidade de ocorrência do efeito aumenta com o tempo total de exposição e, em geral, não é possível distinguir um caso induzido pela radiação, de um caso derivado de outras causas.[20]



	Definição sumária	Limiar de dose	Gravidade	Exemplo de doenças
	Resultam da exposição à radiação ionizante que provoca danos celulares ou a morte celular e que prejudica a função do tecido ou órgão irradiado.	Existe limiar de dose a partir do qual podem surgir os efeitos determinísticos.	A gravidade depende da dose absorvida pelo órgão ou tecido.	Catarata, Anemia, Lesões cutâneas, Fibrose pulmonar, etc.
	Envolvem a modificação não-lethal de uma célula em vez da sua morte. Esta modificação é convencionalmente considerada como sendo devida a uma mutação do ADN do núcleo da célula.	Não existe limiar de dose para os efeitos estocásticos. A probabilidade da ocorrência dos efeitos aumenta com a dose absorvida.	A gravidade é independente da dose absorvida pelo órgão ou tecido.	Cancro, Efeitos hereditários, etc.

Figura 1.2- Características dos efeitos estocásticos e determinísticos.[16]

1.3. Proteção e segurança radiológica

A finalidade da PSR é a proteção dos profissionais de saúde como um todo e prevenir os efeitos prejudiciais das RI.[1]

Os profissionais de saúde podem ser sujeitos à exposição da radiação primária ou à radiação dispersa, no entanto nos raios X de diagnóstico, a última, tem a principal cota na irradiação dos trabalhadores. [21]

Em muitos casos, a combinação dos fatores tempo e distância são suficientes para proporcionar uma proteção adequada. No entanto, na prática, apresentam-se muitos casos em que esses dois fatores não são suficientes por si só para se conseguir condições de trabalho aceitáveis. Nessas situações, é necessário interpor, entre a fonte de radiação e o operador, uma barreira.[22]

É denominado de blindagem todo o sistema destinado a atenuar a exposição à radiação por interposição de um meio material entre a fonte de radiação e os trabalhadores.[1,22]

Em qualquer setor onde se desenvolvam práticas com exposição a RI, tanto a proteção individual como a formação em PSR são crucial para a obtenção e manutenção de uma cultura de segurança adequada, contribuindo, ainda, para a melhoria das competências técnicas dos trabalhadores e Instituições.[1]

As boas práticas em matéria de PSR são adquiridas através de formações, aliadas à experiência e ao conhecimento adquirido.

1.3.1. Grandezas Físicas

As grandezas físicas associadas à proteção são utilizadas para quantificar o risco da exposição do homem à radiação ionizante, mas não podem ser medidas com um equipamento. [21]

A dose absorvida (D) é uma medida da quantidade de energia depositada pela radiação na matéria por unidade de massa. Essa grandeza é definida para qualquer tipo de radiação e para qualquer meio material. Para a proteção radiológica, a energia depositada pela radiação incidente num tecido ou órgão é mais relevante que a quantidade de carga neles gerada, que é como a grandeza exposição(X) é definida. Isto porque a energia depositada num tecido tem uma correlação melhor com os efeitos biológicos da radiação do que com a carga gerada.

A unidade de dose absorvida, no SI, é o Joule por quilograma (J/kg) denominado Gray (Gy), e é definida como: $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J} / \text{kg}$ [23]

A dose Equivalente (HT) é usada para, além de quantificar a energia depositada num órgão ou tecido T, trazer-nos informações acerca do dano biológico causado por cada tipo de radiação. Quantidades iguais de dose absorvida num determinado órgão ou tecido, embora devido a diferentes tipos radiações, causam efeitos biológicos de gravidades diferentes. A Dose Equivalente HT é obtida multiplicando-se a dose absorvida (D) por um fator de ponderação da radiação (WR) tabelado que é tanto maior quanto mais danosa para o organismo for o tipo de radiação. Este fator leva em conta os efeitos biológicos produzidos por cada um dos diferentes tipos de radiação que incidem nos tecidos biológicos.

A unidade de dose equivalente, no SI, é o Sievert (Sv).[23]

A *dose efetiva (E)* é usada para, além de considerar o tipo de radiação que é absorvida no corpo humano, considerar também a parcela de contribuição de cada órgão irradiado no detrimento total à saúde em uma irradiação uniforme de corpo inteiro.[24]

1.3.2. Limites de dose

O limite de dose é o valor máximo fixado para a resultante das doses de exposição a RI dos trabalhadores, membros do público e outros.[5]

	Trabalhadores expostos (mSv/ano)	Público (mSv/ano)	Outros
Limite de dose	100 mSv/5ano (não ultrapassar 50)	1	
Cristalino	150	15	Aprendizes e estudantes (art.º 6º) e protecção a grávidas e aleitação (art.º 7º) são também contemplados no D.L 222/08
Pele	500	50	
Extremidades	500	50	

Figura 1.3- Limites de doses para trabalhadores expostos, público e outros, em função do tipo de dosímetro.[5]

O limite de dose efetiva para os trabalhadores expostos, é fixado em 100 mSv para um período de exposição de cinco anos consecutivos (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

É, ainda condição, esse valor não ultrapassar uma dose efetiva máxima de 50 mSv em cada ano.[22]

No caso dos profissionais expostos a RI, avalia-se a dose de exposição através das leituras registadas nos seus dosímetros de monitorização individual. A correta aplicação médica das RI, pressupõe ter presente as suas principais características, como a energia do fóton e a quantidade de radiação, isto é, a dose de exposição.[19]

1.3.3. Princípios fundamentais da protecção radiológica

A protecção radiológica ocupacional assenta nos cuidados que reduzam a exposição à RI, como por exemplo, a indicação de apenas exames radiológicos adequados e indispensáveis, a utilização da dose mínima de radiação necessária para um exame de qualidade, a restrição da exposição às áreas de interesse e o uso de equipamentos de protecção individual pelo TRD e pelas pessoas que estão próximas.[4]

Relativamente à gestão do risco profissional, visando controlar os efeitos nocivos da RI na saúde humana, encontram-se estabelecidos três princípios basilares de proteção radiológica: justificação, otimização e limitação de dose.[6]

A *justificação* da realização de um exame, que utilize RI, obriga a que esse exame seja suscetível de criar um diagnóstico para o paciente. Ou seja, tem de existir um balanço positivo entre o benefício que o diagnóstico possa trazer ao paciente e as consequências nocivas da exposição à radiação para o mesmo e profissional exposto.[22]

A *Otimização*, passa não só por boas práticas clínicas, controlos de qualidade regulares do equipamento, legislação e sua verificação, como também pela realização periódica de procedimentos que permitam otimizar o valor da dose sem comprometer os resultados de diagnósticos e respetivo controlo de qualidade. São necessárias orientações precisas para o uso dos equipamentos, a otimização do mesmo e a realização do exame, desde o posicionamento do paciente à adequação das variáveis dos equipamentos médicos.[25] Cada prática deve garantir que a exposição dos indivíduos seja tão baixa quanto razoavelmente atingível, normalmente designado por princípio ALARA (*As Low as Reasonably Achievable*).[26]

O princípio ALARA não é apenas um princípio sólido da PSR, mas também um princípio regulamentado para todos os programas de proteção contra radiações, que pode ajudar a prevenir exposições desnecessárias, bem como exposições excessivas à radiação.[17]

A *Limitação* de dose consiste em impor um patamar máximo de dose de radiação, alterando-a e adaptando-a caso a caso.[25]

Estas adaptações são feitas de acordo com o peso, tamanho, densidade óssea, idade ou outros níveis de referência de diagnóstico. Essa adaptação de dose não se resume apenas a diminuir a dose aplicada, mas sim a garantir um equilíbrio entre a proteção do paciente e a dose necessária à qualidade da imagem requerida. Nem sempre é fácil alcançar esse equilíbrio, mas é necessário obtê-lo.[20]

1.3.4. Legislação em Portugal

Para restringir a exposição à radiação de trabalhadores e da população em geral, o trabalho e contacto com RI é regulamentado por Leis, Portarias, Diretivas, Recomendações, por autoridades competente, nacionais e internacionais.

A nível europeu, é da responsabilidade da Comunidade Europeia da Energia Atómica (EURATOM) promover a investigação, assegurar a difusão dos conhecimentos técnicos e estabelecer normas de segurança uniforme com vista a proteger a saúde da população e dos trabalhadores.[27]

A legislação de referência em Portugal é o Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro de 2018, em vigor desde 2 de abril de 2019 na sua versão.[6] Este diploma “*fixa as normas de segurança de base relativas à proteção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes. (...) O quadro regulador deve, pois, ser revisto, com vista a adaptar o ordenamento jurídico nacional às obrigações da União Europeia, em matéria de segurança de base relativa à proteção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes. (...) É definido o enquadramento normativo aplicável às situações de exposição planeada, situações de exposição existente e situações de exposição de emergência, determinando um conjunto de mecanismos de gestão, controlo, notificação rápida e informação, para a proteção de membros do público aos riscos de exposição a radiações ionizantes.*”[6] Este diploma transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva 2013/59/Euratom, do Conselho, de 5 de dezembro de 2013, que fixa as normas de segurança de base relativas à proteção contra os perigos resultantes da exposição a RI.[26]

Em Portugal, a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), é a autoridade competente e órgão regulador para a proteção radiológica, segurança nuclear e gestão segura de resíduos radioativos. As suas atribuições também se encontram fixadas no Decreto-lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, na sua versão atual.[6]

À APA compete zelar pela existência de um elevado nível de proteção radiológica e de segurança nuclear, exercendo as suas competências com independência.[26]

1.3.5. Equipamentos de proteção individual (EPI)

O TRD é responsável, não só pela sua segurança, mas também pela segurança das pessoas que o rodeiam quando utiliza um equipamento de raios X.[12]

Nas atividades com radiação, os trabalhadores são obrigados a utilizar EPI, sempre que estão diretamente expostos a RI. Por esse motivo, o Departamento de Radiologia deve fornecer EPI completos, como forma de minimizar os efeitos da radiação recebida pelos trabalhadores. Assim, a Instituição de Saúde (IS) deve ter disponível todos os equipamentos necessários para a proteção individual dos trabalhadores e pacientes, que são nomeadamente o avental de proteção radiológica com chumbo, luvas, protetor de tireoide e protetor de gónadas.[7]É importante salientar que para a utilização de radiação eletromagnética, o material de proteção mais eficaz é o chumbo.[10]O avental de proteção radiológica com chumbo deve ser utilizado por todos os indivíduos que tenham de permanecer no local onde existe emissão de radiação. A espessura da camada de chumbo no avental pode variar entre os 0,25 mm e os 0,50 mm e garante uma atenuação de 90% da radiação. Protege maioritariamente o tronco. Para proteção adicional de outras zonas do Corpo Humano existem protetores da tireoide que garantem a mesma atenuação que os aventais com chumbo, óculos plumbíneos (com chumbo) que garantem uma atenuação de 30% a 70%, dependendo da % de chumbo na sua constituição, e ainda existem luvas plumbíneas para proteção das mãos.[1]

A Figura 1.4 mostra alguns exemplos de EPI que são disponibilizados nas Instituições de Saúde e devem ser utilizados pelos trabalhadores expostos diretamente a RI. [3]




EPI com chumbo	
<i>Avental de corpo inteiro</i>	
<i>Protetores de gónadas</i>	
<i>Colar de tiróide</i>	
<i>Óculos de proteção</i>	

Figura 1.4- Exemplos de EPI, de proteção radiológica com chumbo, utilizados pelos TRD.

Deve ser fornecido equipamento de proteção contra radiação a cada trabalhador, paciente, acompanhante ou qualquer pessoa que esteja em contato com a radiação. Se cada sala tiver no mínimo um avental, os trabalhadores que trabalham na área direta de radiação poderão usufruir desse material pois sentir-se-ão mais confortáveis e seguros a trabalhar e evitam os efeitos biológicos que possam surgir, pela exposição radiológica.[6]

Apesar de existirem equipamentos de proteção individual e coletiva, nos Departamento de Radiologia estes nem sempre são utilizados da forma mais correta pelos trabalhadores. É usual presenciar-se, em contexto laboral, a não utilização de proteção individual em situações que seria obrigatória a sua utilização, reforçando a motivação para a realização deste estudo.[3]

1.4. Exposição ocupacional a radiação ionizante

1.4.1. Gestão de Risco Ocupacional

As doenças “ligadas ao trabalho” englobam as situações de acidente de trabalho, de doença profissional, de “doença relacionada com o trabalho” e de doença agravada pelo trabalho. [28]

Desenvolve-se então o conceito de exposição profissional que se encontra intimamente relacionado com o conceito de dose de exposição, isto é, a quantidade de um agente profissional que atinge um trabalhador exposto e a relação sobre os efeitos negativos desses fatores (profissionais) de risco para a saúde e segurança e a consequente necessidade de uma abordagem de natureza preventiva. [28]

De facto, paralelamente à emergência de “novos” fatores de risco de natureza profissional, os riscos “tradicionais” de acidente de trabalho e de doença profissional mantêm-se ainda muito elevados, apesar da importante aquisição de conhecimentos científicos e técnicos no domínio da sua prevenção. As más condições “ambientais” de trabalho e os fatores de risco de natureza física e química continuam, portanto, a ocupar os primeiros lugares nas preocupações dos atuais instrumentos de política das organizações nacionais. [28]

O número e a diversidade dos fatores de risco para a saúde, potencialmente existentes num ambiente de trabalho, são consideráveis. Esses fatores são tradicionalmente classificados, consoante a sua natureza, em fatores físicos, químicos, biológicos e psicossociais e ainda os relacionados com a própria atividade. [29]Essas quatro (ou cinco) categorias de fatores de risco são suscetíveis de causar danos para a saúde. A

prevenção dos riscos profissionais, qualquer que seja a respetiva estratégia de intervenção, implica o diagnóstico das situações de risco suscetíveis de indicar as respetivas estratégias de gestão desses mesmos riscos. [28]

A gestão do risco tem de incluir, necessariamente, a comunicação do risco, e deve apoiar-se numa adequada caracterização do risco de forma a tornar acessível e compreensível a informação a todos os trabalhadores. Pretende-se, desta forma, ajustar a perceção do risco por parte dos diferentes intervenientes, de forma a potenciar o conhecimento, a avaliação e a intervenção na saúde dos trabalhadores.[29]

O sistema de comunicação é essencial no processo de gestão de risco profissional, enquanto alavanca fundamental num processo de mudança comportamental das organizações e dos indivíduos que a integram. A comunicação integra um vasto leque de processos formais e informais, essenciais para a transmissão da informação aos trabalhadores e aos empregadores. [29]

1.4.2. Gestão de risco às radiações ionizantes

“O conceito de exposição profissional encontra-se intimamente relacionado com o conceito de dose de exposição, sendo esta a quantidade de um fator profissional que atinge um trabalhador exposto.” [28]

A exposição médica às RI's pode ocorrer em várias situações, incluindo diagnóstico por imagem, tratamento de cancro e radioterapia. Embora estas tecnologias sejam extremamente úteis e salvem vidas, elas também têm o potencial de causar danos às células do corpo humano e poderem aumentar o risco de desenvolvimento de cancro a longo prazo. [30]

No decorrer da exposição ocupacional a RI, devem ser realizados esforços para alcançar a produtividade ideal em todos os locais de trabalho, especialmente naqueles que apresentam riscos ou perigos para a saúde e onde facilmente se contraem doenças.[7]

O risco define-se como uma possibilidade de perda ou evento negativo que pode causar lesões.[31]

Tendo em conta a exposição dos TRD a RI no seu ambiente laboral, não se pode descurar a natureza do risco profissional associado. Os fatores de risco de natureza profissional são frequentemente classificados, na perspetiva das condições de trabalho, em: químicos, físicos, biológicos e psicossociais. De entre os fatores de risco de

natureza profissional anteriormente descritos, os fatores físicos abarcam o risco dos profissionais expostos a RI. Trabalhadores expostos a RI, são “*peçoas submetidas durante o trabalho, (...) a uma exposição decorrente de práticas suscetíveis de resultar numa dose superior a qualquer um dos limites de dose fixados para os membros do público*”. [5]

Deste modo, são considerados uma população de risco, sendo fundamental uma rigorosa vigilância da saúde com alguma especificidade. [16]

Apesar disso, a presença de um determinado risco no local de trabalho não pressupõe que o mesmo seja interpretado e compreendido da mesma forma por todos [3] A exposição continuada e prolongada a situações de risco laboral pode originar uma normalização ou relaxamento face às ameaças a que o sujeito está exposto e, por consequência, tornar diminuto o seu empenho em comportamentos ou práticas de vigilância, de proteção e de segurança laboral. [3]

1.4.3. Dosimetria

As RI não podem ser percebidas nem sentidas pelos órgãos dos sentidos humanos. Assim, a PSR dispõe de vários recursos para evitar que os indivíduos recebam doses excessivas ou desnecessárias, nomeadamente por meio da monitorização. [25]

A dosimetria possibilita, através de medições e cálculos, estimar a dose de radiação ionizante recebida pelo trabalhador num ponto, devido à utilização de fontes radioativas e/ou de equipamentos emissores de radiação. Os dosímetros estimam a dose efetiva recebida no exercício das atividades dos profissionais que estejam ou possam estar sujeitos à exposição a RI. [11]

O dosímetro não tem a função de radioproteção. O uso de dosímetros individuais permite a monitorização pessoal através do registo das doses a que o profissional esteve exposto durante a sua atividade laboral diária. Deste modo, a dosimetria é crucial para determinar a dose de exposição a radiação, permitindo o controlo dos limites. [16]

A melhor forma de estimar a dose de irradiação externa é através da utilização de dosímetros individuais. Existem no mercado vários tipos destes dosímetros para diversas aplicações, como exemplo, a medição de dose efetiva de corpo inteiro (Figura 1.5), e das doses equivalentes de extremidades (Figura 1.6) ou do cristalino (Figura 1.7). [16]



Figura 1.5- Dosímetro para medição de dose de corpo inteiro.



Figura 1.6- Dosímetro para medição de dose nas extremidades.



Figura 1.7- Dosímetro para medição de dose no cristalino.

Os dosímetros mais utilizados são os de leitura por Termoluminescência.[1,19]

Salientam-se alguns aspetos importantes relativos à utilização do dosímetro, nomeadamente:

- ✓ O dosímetro é pessoal e intransmissível;
- ✓ O dosímetro tem de ser específico para o tipo de radiação que pretende avaliar, ou seja, adequado ao tipo de radiação a que o trabalhador esteja exposto;
- ✓ O trabalhador deverá ter um dosímetro próprio em cada Instituição de Saúde onde desempenhe funções;

- ✓ O dosímetro de corpo inteiro deverá estar posicionado no tronco, sobre a roupa, ao nível do peito. Caso utilize equipamento de proteção individual, como um avental com chumbo, o dosímetro deve ser colocado por baixo do mesmo;
- ✓ As trabalhadoras grávidas devem utilizar o dosímetro ao nível do abdómen para monitorização da radiação ionizante ao nível do feto;
- ✓ Deve existir especial cuidado com o local onde é armazenado o dosímetro quando não está a ser utilizado de forma a evitar leituras erróneas;[1,16]
- ✓ Os trabalhadores devem zelar pela boa utilização dos dosímetros individuais, cumprindo os prazos estabelecidos para a troca/devolução destes.[6]

No que respeita à monitorização individual dos profissionais, a Instituição de Saúde determinará qual a entidade, externa ou interna, que procederá ao fornecimento e leitura dos dosímetros. Os TRD, são considerados “*peças profissionais expostas*” e, por motivos de controlo e vigilância, podem ser classificadas em duas categorias de exposição, A ou B. Inserem-se na categoria A, os trabalhadores expostos que são suscetíveis de receber uma dose efetiva superior a 6 mSv por ano e na categoria B todos os restantes trabalhadores expostos não classificados como sendo de categoria A.[19]

Os artigos 74.º e 75.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro de 2018, estabelecem que todos os trabalhadores são monitorizados com base em medições individuais efetuadas por um serviço de dosimetria reconhecido pela autoridade competente e os resultados destas monitorizações têm de ser fornecidos ao trabalhador e conservadas pelo próprio durante cinco anos, fazendo parte do registo individual de dose de radiação ocupacional.[12]

Assim, os profissionais de saúde têm o direito a aceder a todos os dados referentes à monitorização individual das doses de radiação, incluindo os resultados das leituras individuais que levaram à estimativa das doses recebidas.

As leituras dosimétricas dos TDR levantam, entre estes, dúvidas e desconfianças quanto aos valores medidos.[19]

1.4.4. O papel da saúde ocupacional

Como referido anteriormente, os trabalhadores expostos a RI no seu local de trabalho são considerados uma população de risco, sendo fundamental uma rigorosa vigilância da saúde. É por isso, essencial que os trabalhadores realizem exames de saúde

apropriados antes do início da atividade de trabalho, durante a atividade laboral e após a cessação da atividade com exposição à RI. Nas Instituições de Saúde existe uma crescente preocupação em assegurar a vigilância médica dos trabalhadores expostos à RI. Um fator importante a não descuidar é a formação contínua por parte destes profissionais. Uma Instituição de Saúde, que contemple serviço de SO, com foco na vigilância e segurança dos seus profissionais, deve certificar-se que a monitorização dos profissionais expostos a RI seja assegurada por entidades devidamente regulamentadas. Cabe às Instituições a obrigatoriedade de assegurar o cumprimento da legislação em vigor.[16]

É da responsabilidade do serviço de SO garantir a vigilância médica, a qual deve permitir a determinação do estado de saúde dos profissionais relativamente à sua aptidão para desempenhar as suas funções. Tem, ainda, de permitir o acesso ao registo dosimétrico, assegurando a confidencialidade do mesmo.[5]

A vigilância dos trabalhadores expostos deve ser garantida com a realização dos seguintes exames:

- Admissão, prévio à classificação por categorias, por forma a determinar a aptidão do trabalhador para o exercício das funções a desempenhar;
- Periódicos, a fim de determinar se os trabalhadores continuam aptos para o exercício das suas funções. A periodicidade desses exames é determinada pelo médico de trabalho, em função do tipo de atividade e do estado de saúde do TRD exposto a RI. Os trabalhadores classificados na categoria A devem realizar, no mínimo, um exame anual.

O serviço de SO pode proceder ao prolongamento da vigilância médica após a cessação da atividade profissional, sempre que considerar necessário para preservar a saúde do trabalhador.[6]

Se forem excedidos os limites de dose previstos, deve ser realizado de imediato um exame médico ao profissional exposto, devendo o mesmo ficar sujeito a um regime de vigilância médica especial durante o período considerado necessário pelo serviço de SO.[33]

1.5. Conhecimento do risco e comportamentos de prevenção dos técnicos de radiologia

O comportamento produz-se a partir da execução de ações espontâneas ou de resposta a estímulos do ambiente envolvente. [34]

Os comportamentos de risco têm carácter intencional e repetido e colocam o próprio indivíduo em perigo físico ou social exagerado. Quando o indivíduo se comporta de uma certa maneira, tem consciência, pelo menos parcial, do risco que corre.[35]

Os comportamentos e atitudes dos TRD são de extrema importância perante a exposição à RI, uma vez que estes trabalhadores são propensos a trabalhar com radiação durante toda a sua carreira. Assim, têm a responsabilidade acrescida de garantir a sua própria PSR.[36]

Se os profissionais de Radiologia expostos seguirem as normas de proteção, podem diminuir consideravelmente a irradiação, e com um conhecimento técnico mais rigoroso associado a uma maior consciência do risco, será possível eliminar substancialmente esse mesmo risco profissional.[14]

O TRD exerce a sua profissão com base na sua formação de base, a qual lhe deveria conferir conhecimentos para desenvolver comportamentos e medidas de radioproteção.[37] A falta de conhecimento traduz-se na incapacidade destes profissionais de saúde em se proteger eficazmente a si próprios das RI. De facto, matérias como os efeitos biológicos da radiação e proteção contra radiações, devem estar incluídos no currículo dos Cursos dos profissionais de saúde.[26]

Esses comportamentos podem ser muito variáveis, visto mudarem de indivíduo para indivíduo. Verifica-se, inclusive, que o mesmo trabalhador pode apresentar comportamentos distintos perante o mesmo risco, em momentos diferentes da sua carreira. Assim, quanto maior for o conhecimento do risco e o conhecimento das boas práticas, melhor poderá ser o seu desempenho na prevenção dos riscos inerentes à exposição a RI e, por consequência, na prevenção de acidentes de trabalho ou de doenças profissionais.[32]

Uma maior satisfação no trabalho entre estes profissionais de saúde tem sido associada não apenas à melhoria da produtividade, mas principalmente à melhoria de segurança e prevenção ocupacional.[38]

O nível adequado de conhecimento sobre PSR, bem como a adesão às medidas de segurança por parte dos TRD são considerados críticos para a sua proteção contra os efeitos nocivos da radiação. No entanto, a falta de conhecimento ou a não adesão às medidas de segurança na prática laboral têm sido consistentemente enfatizados entre os TRD.[39]

Este tema revela-se de extrema importância quando considerado o impacto que as radiações poderão ter na saúde dos TRD e a forma como o risco é percebido, compreendido e interpretado pelos mesmos. Destaca-se que os resultados permitirão aferir conhecimentos dos profissionais de modo a poder ajustar os conteúdos de futuras formações, bem como medidas que as instituições devem adotar para favorecer a prática de prevenção.

1.6. Objetivos da investigação

Objetivos gerais

Este estudo tem como objetivo principal, investigar o comportamento e o conhecimento dos TRD relativamente à gestão de riscos ocupacionais inerentes à sua profissão, ou seja, à utilização de RI, e qual o nível de utilização dos meios de prevenção disponibilizados.

O presente estudo pretende contribuir para o conhecimento da gestão dos riscos ocupacionais dos TRD, de modo a avaliar se estes profissionais têm um conhecimento adequado de PSR para que se possam proteger adequadamente.

Objetivos específicos

Para a concretização do objetivo geral delinearam-se os seguintes objetivos específicos:

1. Verificar o conhecimento acerca da correta utilização/colocação do dosímetro, sobre o seu funcionamento, tipo de armazenamento, periodicidade de leitura do mesmo;
2. Aferir sobre o número de dosímetros que a entidade empregadora fornece aos trabalhadores, assim como, a frequência da sua substituição e o conhecimento dos seus resultados;
3. Verificar se os TRD contemplam plano de vigilância no local de trabalho;

4. Analisar se as boas práticas de proteção e segurança radiológica relacionadas com a utilização do dosímetro e EPI's são aplicadas nas instituições públicas e/ou privadas;
5. . Conhecer a importância que o trabalhador atribui à utilização de EPI's e se existem em número suficiente no seu local de trabalho.;
6. Avaliar o nível de conhecimento dos trabalhadores acerca da legislação e o nível de formação contínua acerca da PSR.

Com este estudo espera-se conseguir perceber se existe necessidade de mudança de comportamentos dos TRD.

Capítulo 2. Metodologia da Investigação

2.1. Tipo de estudo

Realizou-se um estudo observacional no qual o investigador não intervém, analítico transversal o qual procura explicar os resultados através da análise de relações estatísticas por questionário, anónimo com respostas fechadas.

2.2. População alvo e amostra

A população alvo do estudo são os TRD em Portugal, a exercer funções em instituições públicas e/ou privadas.

No delineamento do estudo definiram-se como critérios de inclusão e de exclusão ao estudo, tendo-se considerado como:

1) Critérios de inclusão:

- ✓ Ser TRD a exercer funções em Instituições Públicas e/ou Instituições Privadas, em Portugal;
- ✓ Ter formação superior em Radiologia ou IMRT, a exercer profissionalmente como de TRD;
- ✓ A participação individual e unitária de cada profissional.

2) Critérios de exclusão:

- ✓ O não cumprimento de todos os critérios de inclusão;
- ✓ A recusa na participação do preenchimento do questionário.

Apesar de se terem obtido 87 respostas ao questionário, apenas se considerou uma amostra de 61 inquiridos válidos, de acordo com os critérios de inclusão, sendo assim uma amostra por conveniência.

2.3. Instrumento de recolha de dados

O questionário (Anexo 1) foi criado na plataforma online Google Forms, e posteriormente disponibilizado através de uma hiperligação para o mesmo. A hiperligação foi enviada, por correio eletrónico, para a Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear (ATARP), que por sua vez a divulgou pelos seus associados, até ao dia 1 de março de 2024. Esta Associação foi questionada sobre a dimensão da população, tendo referido que teria cerca de mil associados. Contudo, por

diversos fatores, não foi possível apurar o número concreto de associados que exercem apenas a profissão de TRD, o que poderá ter limitado a dimensão da amostra do estudo.

Estimou-se que a duração do preenchimento do questionário seria de aproximadamente 7 minutos.

O questionário está estruturado em quatro secções, com questões organizadas para darem resposta aos objetivos propostos, sendo:

- ✓ I Secção- Dados pessoais, com 3 questões;
- ✓ II Secção- Dados profissionais, com 5 questões;
- ✓ III Secção- Caracterização do sistema dosimétrico, com 10 questões;
- ✓ IV Secção- Conhecimento e comportamento na utilização de equipamentos de proteção individual, com 6 questões.

- ***Dados pessoais***

A primeira secção é constituída pelas questões referentes aos dados pessoais dos TRD nomeadamente a “faixa etária”, o género e as suas habilitações literárias.

- ***Dados profissionais***

Na segunda secção abordaram-se as questões inerentes aos dados profissionais dos inquiridos, nomeadamente, a prática profissional, o serviço e instituições de saúde onde exercem funções.

- ***Caracterização do sistema dosimétrico***

Com a terceira secção pretende-se saber acerca do conhecimento sobre a colocação, funcionamento e número de dosímetros que a entidade empregadora atribui a cada TRD. Avaliar, também, se existe conhecimento por parte dos TRD no que diz respeito ao tipo de leitura dosimétrica e se têm acesso à notificação das leituras dosimétricas e com que periodicidade. Também, nesta secção, é abordada a questão sobre vigilância médica por parte da saúde ocupacional.

- ***Conhecimento e comportamento na utilização de equipamentos de proteção individual***

Por último, a quarta secção trata do conhecimento e comportamento na utilização de EPI assim como da temática da Formação e do conhecimento da legislação em vigor, no âmbito da PSR.

2.4. Procedimentos de recolha de dados

Para a partilha do questionário contactou-se à ATARP a 19 novembro de 2023 via email, ao qual se obteve uma resposta positiva. A 11 de Janeiro de 2024, partilhou-se o questionário com a ATARP o qual começou a circular na sua respetiva página a 17 de janeiro de 2024. O questionário encontrou-se em circulação até 1 de março de 2024.

- ***Tratamento de dados***

Para a análise de dados, definiu-se um conjunto de variáveis de forma a responder aos objetivos propostos. Utilizou-se o teste de Kolmogorov-smirnov para verificar a homogeneidade da amostra e os testes estatísticos não paramétricos de Person e Spearman. Após a recolha destes dados tiraram-se as conclusões, que conduzirão à resposta dos objetivos propostos. [40–42]

Foram criados 5 grupos etários. Considerou-se, como mínimo, os 20 anos de idade, uma vez que para o exercício das profissões em análise, no passado recente, era o Bacharelato, cujo plano de estudos tinha uma duração de 3 anos. Não foi estabelecida uma idade máxima pelo que o último grupo etário é um intervalo aberto com início nos 60 anos de idade. Foram definidos 5 níveis de Habilitações literárias, desde o Bacharelato até ao Doutoramento, passando pela Licenciatura, Pós-graduação e Mestrado. Definiu-se três tipos de Instituição onde o inquirido pode exercer funções, pública, privada ou ambas, Pública e Privada.

O coeficiente de correlação de *Pearson*, denominador, mede a relação linear entre duas variáveis contínuas. Pode variar de -1 a 1, onde -1 indica uma relação linear negativa perfeita, 0 significa nenhuma relação linear e 1 significa uma relação linear positiva perfeita. [43]

O coeficiente de correlação de *Spearman*, muitas vezes simbolizado pela letra grega rho (ρ), é uma medida não paramétrica. O rho de *Spearman* também varia de -1 a 1,

com os extremos indicando relações perfeitas. Esse coeficiente é ideal para dados ordinais ou quando se suspeita de uma associação não linear entre suas variáveis.[43]

O tratamento e análise de dados recorreu à estatística descritiva e inferencial, com recurso ao software estatístico IBM SPSS Statistics vs. 27 e Excel.

2.5. Considerações éticas

O projeto de investigação, foi submetido à Comissão de Ética e ao Conselho de Segundos Ciclos, ambos da ESTESL com o número do processo 60-2023.

O questionário foi de resposta anónima, garantindo-se a confidencialidade das respostas todos os dados facultados. Todos os participantes preencheram um consentimento, para participarem no estudo.

O investigador principal é o responsável da base de dados.

Capítulo 3. Resultados

3.1. Apresentação de resultados

No presente capítulo é apresentada a análise e o tratamento estatístico dos resultados obtidos através das respostas ao questionário, respondendo assim aos critérios de inclusão deste estudo.

A apresentação dos resultados está dividida de forma a responder aos seis objetivos específicos.

Os resultados apresentados, são as respostas dadas por 61 TRD a trabalhar em instituições de saúde em Portugal, num total de 87 questionários respondidos.

3.1.1. Dados pessoais

O grupo etário com maior frequência absoluta é os [30-39] anos, com 49,2% dos inquiridos, seguido do grupo etário dos [40-49] anos, com 23,0% dos inquiridos. Salienta-se também que apenas 3,3% dos inquiridos têm mais de 59 anos, a mediana da amostra está nos [30-39] anos.

Relativamente ao género, a maioria dos questionários foi respondido por mulheres, numa percentagem de 63,9%, o que aparenta ser consistente com a proporção da população, em termos de género, que exerce a profissão (tabela3.1).

Atualmente, o nível de escolaridade mínimo, para os TRD que iniciam o exercício profissional, é a Licenciatura. Os dados referidos encontram-se na (tabela3.1).

.

Tabela 3.1- Distribuição de frequências das variáveis de dados pessoais da amostra

Variável em análise	Categorias da Variável	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Grupo etário (anos)	[20-29]	10	16,4
	[30-39]	30	49,2
	[40-49]	14	23,0
	[50-59]	5	8,2
	[> 59[2	3,3
	total	61	100
Género	Mulher	39	63,9
	Homem	22	36,1
	total	61	100
Habilitações Literárias	Bacharelato	1	1,6
	Licenciatura	42	68,9
	Pós-graduação	10	16,4
	Mestrado	8	13,1
	Doutoramento	0	0,0
	total	61	100

3.1.2. Dados profissionais

A maioria dos inquiridos possui Licenciatura (68,9%), uma Bacharelato (1,6%), 13,1% com mestrado e nenhuma com Doutoramento (tabela 3.1).

O exercício da profissão de Radiologia carece da frequência de um ciclo de estudos em Radiologia ou IMRT. Verifica-se que a grande maioria, 80,3%, possui a antiga Licenciatura em Radiologia e apenas 19,7% Licenciatura em IMRT.

Quanto à prática profissional, ou seja, a duração do exercício da profissão, foram considerados 3 grupos. A partir da análise da Tabela 3.2 podemos concluir que a maioria dos técnicos tem mais de 10 anos de experiência profissional, cerca de 41%, ao passo que, apenas 21,3% têm mais de 20 anos de experiência.

Verificou-se que 68,9% dos técnicos trabalha em apenas uma IS, ao passo que apenas 1,6% trabalha em mais do que 3 IS. Verifica-se que 31,1 % acumulam funções em várias Instituições. A maioria dos TRD exerce funções apenas no sector público 55,7%, ao passo que 16,4% exerce apenas no privado e 27,9% acumula funções em ambos os setores. Resumindo, 83,6% dos técnicos exerce no Público e 44,3% exerce no Privado.

Tabela 3.2- Distribuição de frequências das variáveis de dados profissionais da amostra.

Variável em análise	Categorias da Variável	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Ciclo de Estudos	Radiologia	49	80,3
	Imagem Médica e Radioterapia	12	19,7
	total	61	100
Prática profissional (anos)	[1-10]	23	37,7
	[11-20]	25	41,0
	[> 20[13	21,3
	total	61	100
N.º de IS onde exerce funções	1	42	68,9
	2	14	23,0
	3	4	6,6
	[>3[1	1,6
	total	61	100
Tipo de IS onde exerce funções	Pública	34	55,7
	Privada	10	16,4
	Privada + Pública	17	27,9
	Total	61	100

3.1.3. Conhecimento do Sistema dosimétrico

Apresentam-se os resultados como resposta aos objetivos específicos:

1. Verificar o conhecimento acerca da correta utilização/colocação do dosímetro, sobre o seu funcionamento, tipo de armazenamento, periodicidade de leitura do mesmo;
2. Aferir sobre o número de dosímetros que a entidade empregadora fornece aos trabalhadores, assim como, a frequência da sua substituição e o conhecimento dos seus resultados;
3. Verificar se os TRD contemplam plano de vigilância no local de trabalho;

- **Colocação do dosímetro**

Relativamente à colocação do dosímetro, verifica-se que a quase totalidade dos inquiridos, 98,4%, considera que sabe colocar o dosímetro (Gráfico 3.1).

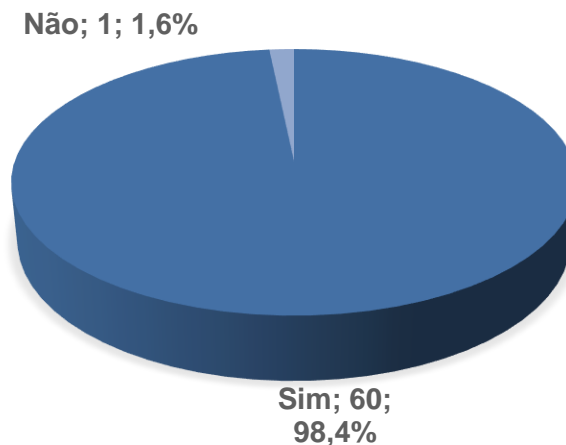


Gráfico 3.1 – Distribuição de frequências da variável **colocação do dosímetro**.

- **Conhecimento sobre dosímetro**

A Tabela 3.3 resume os resultados obtidos com as variáveis que se considera relacionarem-se com o conhecimento acerca do dosímetro.

Acerca do funcionamento do dosímetro, verificou-se que 90,2% dos TRD afirma que sabe como este funciona, já 9,8% refere não conhecer o seu funcionamento. No que diz respeito ao tipo de leitura dosimétrica, a maioria destes profissionais, 68,9%, respondeu que a leitura dos dosímetros utilizados no seu dia-a-dia é feita através de leitura por termoluminescência. Por outro lado, 31,1% refere que é feita por leitura direta. Relativamente a quantos dosímetros a IS lhe atribui mensalmente, a grande maioria, 80,3 %, é contemplado com um dosímetro por mês. No entanto, a 9,8% dos profissionais é-lhes atribuído 2 dosímetros, e 3 ou mais dosímetros são atribuídos a 3,2% dos inquiridos. Em oposição, existem 6,6% de inquiridos que afirmam não receber mensalmente nenhum dosímetro da sua IS. Quando se questiona, se o seu comportamento de PSR se altera quando não usam o seu dosímetro individual, 67,2% refere que “*Não*”, ou seja, mantém os seus comportamentos de PSR, mesmo sem estarem a utilizar o dosímetro. Em contrapartida, 32,8%, indicou que sim que alterava o seu comportamento de PSR sem a utilização do dosímetro.

Tabela 3.3- Distribuição de frequências das variáveis de conhecimento dosimétrico.

Variável em análise	Categorias da Variável	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Conhecimento do funcionamento do dosímetro	Sim	55	90,2
	Não	6	9,8
	total	61	100
Tipo de leitura dosimétrica	Leitura direta	19	31,1
	Leitura por termoluminescência (TLD)	42	68,9
	total	61	100
N.º de dosímetros atribuídos mensalmente	0	4	6,6
	1	49	80,3
	2	6	9,8
	3	1	1,6
	[>3]	1	1,6
	total	61	100
Alteração de comportamento de PSR sem utilização de dosímetro	Sim	20	32,8
	Não	41	67,2
	total	61	100

- **Número de dosímetros que coloca diariamente**

A Tabela 3.4 apresenta a relação entre o n.º de dosímetros que os inquiridos colocam diariamente e o n.º de IS onde exercem funções. Numa primeira análise verifica-se que a esmagadora maioria dos inquiridos coloca apenas um dosímetro diariamente, 88,5%.

Verifica-se que, quem não coloca dosímetros diariamente, corresponde a 7,1% dos inquiridos que exercem em 1 IS e a 25% dos inquiridos que exercem em 3 IS.

A metade dos inquiridos que colocam 1 dosímetro por dia, exercem funções em 3 IS.

Os inquiridos que colocam 2 dosímetros por dia, correspondem a 100% dos inquiridos que trabalham em mais do que 3 IS, 25% dos que trabalham em 3 IS e 7,1% dos que trabalham em 2 IS.

Estas duas variáveis são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Constata-se que o coeficiente é estatisticamente significativo, mas a correlação é baixa ($p=0,007$).

Tabela 3.4- Distribuição de frequências para a variável ***n.º de dosímetros que coloca diariamente***, em função da variável ***n.º de IS onde exerce funções***.

Variável em análise	Categorias da Variável	N.º de IS onde exerce funções				Total (%)	Correlação de Pearson
		1 (%)	2 (%)	3 (%)	[>3[(%)		
N.º de dosímetros que coloca diariamente	0	7,1	0,0	25,0	0,0	6,6	0,311
	1	92,9	92,9	50,0	0,0	88,5	
	2	0,0	7,1	25,0	100,0	4,9	
	total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

A Tabela 3.5 apresenta a relação entre o n.º de dosímetros que os inquiridos colocam diariamente e o tipo de instituição onde exerce funções.

Verifica-se que, quem não coloca dosímetros diariamente, corresponde a 8,8% dos inquiridos que exercem apenas no setor público e a 5,9% dos inquiridos não se consegue identificar se é uma instituição pública ou privada.

Os inquiridos que colocam 1 dosímetro por dia, são a maioria dos que exercem no setor Público, 91,2%, e aumenta para 100% dos que exercem apenas no Privado e 76,5% em ambos os setores.

Os inquiridos que colocam 2 dosímetros por dia, correspondem a 17,6% dos inquiridos que trabalham no Público e no Privado.

Estas duas variáveis são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência linear muito baixa, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Constata-se que o coeficiente é estatisticamente significativo, mas a correlação moderada ($p=0,022$).

Tabela 3.5- Distribuição de frequências para a variável *n.º de dosímetros que coloca diariamente*, em função do variável *tipo de instituição onde exerce funções*.

Variável em análise	Tipos de instituição onde exerce funções	Tipo de instituição onde exerce funções			Total (%)	Correlação de Spearman
		Pública (%)	Privada (%)	Privada+Pública (%)		
N.º de dosímetros que coloca diariamente	Categorias da Variável					
	0	8,8	0,0	5,9	6,6	0,258
	1	91,2	100,0	76,5	88,5	
	2	0,0	0,0	17,6	4,9	
total	100,0	100,0	100,0	100,0		

- **Periodicidade da substituição do dosímetro**

A maioria dos inquiridos 64,4% referiu que a mudança dos dosímetros ocorre a cada três meses, tal como mostra o Gráfico 3.2. Nenhuma pessoa vê o seu dosímetro substituído diariamente.

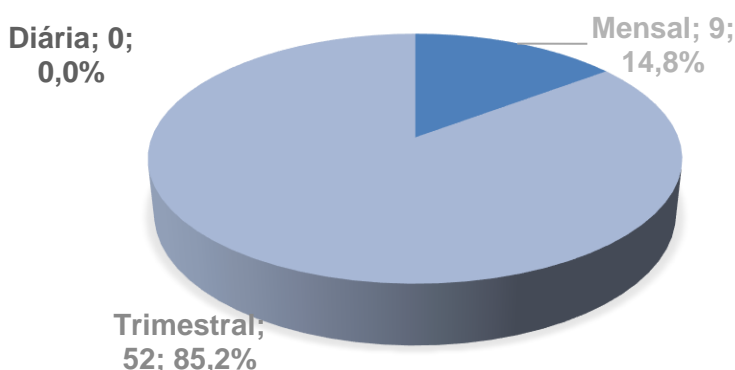


Gráfico 3.2 – Distribuição de frequências da variável *substituição do dosímetro*.

- **Local de armazenamento do dosímetro**

A grande maioria dos inquiridos quando se ausenta do local de trabalho, 96,7%, revela que o seu dosímetro fica em local protegido da radiação ionizante. No entanto, uma pessoa referiu que deixa o dosímetro no local de trabalho, numa zona algumas vezes exposta à radiação, como se pode verificar no Gráfico 3.3.

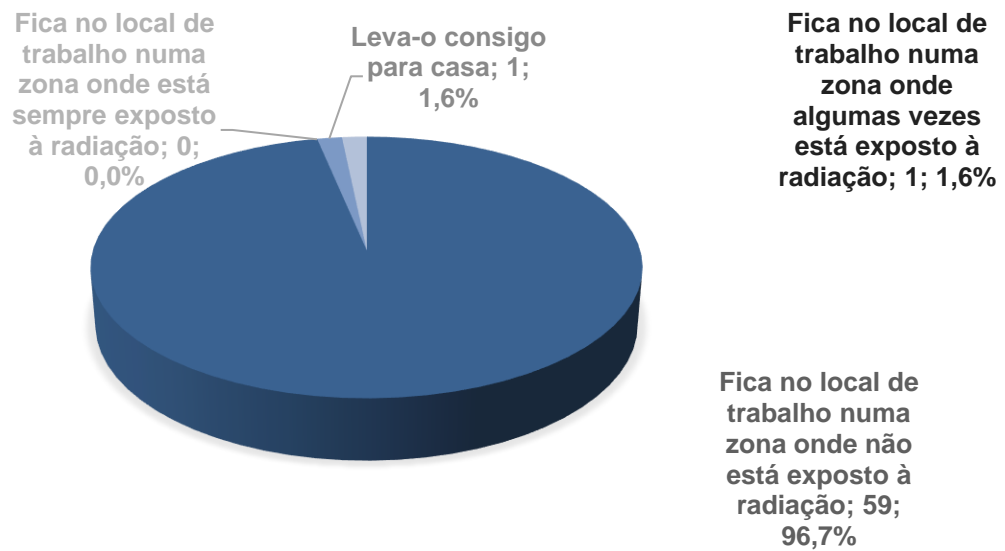


Gráfico 3.3 – Distribuição de frequências da variável **local de armazenamento do dosímetro**.

A Tabela 3.6 apresenta a relação entre o local de armazenamento do dosímetro com o n.º de IS onde exerce funções.

Verifica-se que, quem deixa o dosímetro num local protegido da IS onde trabalha, corresponde a 100% dos inquiridos que exercem em 1 IS ou 3 IS e 92,9% de quem exerce em 2 IS.

Os inquiridos que levam o dosímetro para casa, correspondem a 7,1% dos inquiridos que trabalham em 2 IS. Por outro lado, quem o deixa no local de trabalho, por vezes exposto à radiação, trabalha em mais do que 3 IS.

Uma das variáveis é qualitativa e a outra pode-se considerar quantitativa e a associação entre ambas segue uma tendência linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Constata-se que o coeficiente é estatisticamente significativo, mas a correlação moderada ($p=0,007$).

Tabela 3.6- Distribuição de frequências para a variável **local de armazenamento do dosímetro**, em função da variável **n.º de IS onde exerce funções**.

Variável em análise		N.º de IS onde exerce funções				total	Correlação de Spearman
	Categorias da Variável	1 (n)	2 (n)	3 (n)	[>3] (n)		
Local de armazenamento do dosímetro	Fica no local de trabalho numa zona onde não está exposto à radiação	42	13	4	0	59	0,313
	Fica no local de trabalho numa zona onde está sempre exposto à radiação	0	0	0	0	0	
	Leva-o consigo para casa	0	1	0	0	1	
	Fica no local de trabalho numa zona onde algumas vezes está exposto à radiação	0	0	0	1	1	
	total	42	14	4	1	61	

- **Conhecimento das notificações dosimétricas e a frequência com que substitui o seu dosímetro**

A Tabela 3.7 apresenta a relação entre o conhecimento das notificações dosimétricas com a variável da periodicidade de substituição do dosímetro. Analisando apenas as respostas sobre as notificações dosimétricas verificou-se que 37,7% dos inquiridos refere que não é notificado das suas leituras dosimétricas. Cerca de 4,9% é notificado mensalmente, ao passo que 39,3% é notificado trimestralmente. Por último, importa referir que 18,0% dos TR referiu que recebia as suas notificações dosimétricas, mas não sabia ao certo quando.

Verifica-se que, quem não é notificado, corresponde a 33,3% dos inquiridos que substituem o dosímetro mensalmente e a 38,5% dos técnicos que o substituem trimestralmente.

Os inquiridos que são notificados mensalmente, correspondem a 22,2% dos que substituem os dosímetros mensalmente e a 1,9% dos que substituem trimestralmente. Por outro lado, quem é notificado trimestralmente, diz respeito a 22,2% dos inquiridos que substituem o dosímetro mensalmente e a 42,3%, trimestralmente.

Por último, os inquiridos que responderam que não sabem ao certo quando são notificados, correspondem a 22,2% dos que substituem o dosímetro mensalmente e a 17,3% dos que substituem trimestralmente.

As duas variáveis analisadas na tabela 3.7, são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência não linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Constatou-se que o coeficiente não é estatisticamente significativo, pelo que a correlação é fraca ($p=0,466$).

Tabela 3.7- Distribuição de frequências para a variável **notificações dosimétricas**, em função da variável **substituição do dosímetro**.

Variável em análise		Substituição do dosímetro			total	Correlação de Spearman
	Categorias da Variável	Diária	Mensal	Trimestral		
Notificações dosimétricas	Não sou notificado	-	33,3%	38,5%	37,7%	0,011
	Sim, mensalmente	-	22,2%	1,9%	4,9%	
	Sim, trimestralmente	-	22,2%	42,3%	39,3%	
	Sim, mas não sei ao certo quando	-	22,2%	17,3%	18,0%	
	total	-	100,0%	100,0%	100,0%	

- **Plano de vigilância da saúde dos profissionais no local de trabalho**

No Gráfico 3.4 verifica-se que 68,9% dos inquiridos dispõe, no seu local de trabalho, de um plano de vigilância para a sua saúde. Destes, 44,3% tem uma consulta de saúde ocupacional por ano, 18,0% tem uma consulta trimestral e 6,6% é monitorizado mensalmente. No entanto, uma percentagem significativa de TR, 31,1%, refere que não tem plano de vigilância médica.

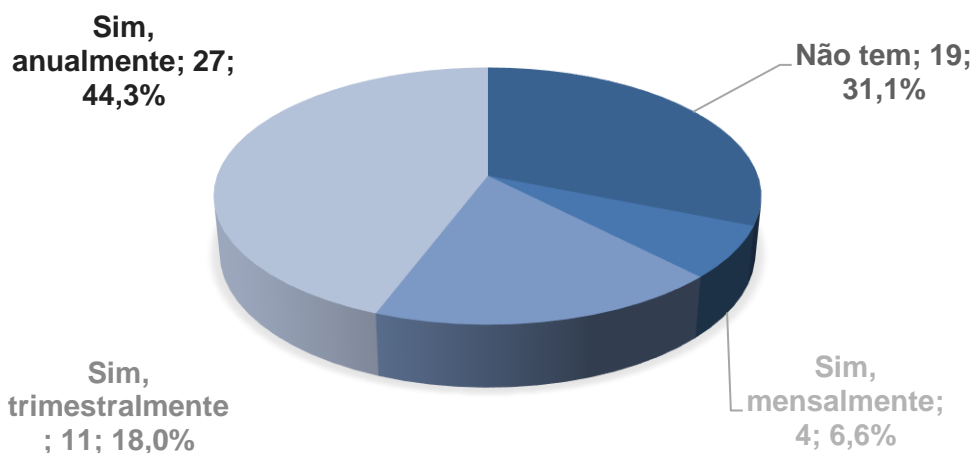


Gráfico 3.4 – Distribuição de frequências da variável **plano de vigilância da saúde dos profissionais expostos**.

3.1.4. Conhecimento e Comportamento na utilização de EPI's, frequência em cursos de PSR e legislação

Apresentam-se os resultados como resposta aos objetivos específicos:

- 4- Analisar se as boas práticas de proteção e segurança radiológica relacionadas com a utilização do dosímetro e EPI's são aplicadas nas instituições públicas e/ou privadas;
- 5- . Conhecer a importância que o trabalhador atribui à utilização de EPI's e se existem em número suficiente no seu local de trabalho.;
- 6- Avaliar o nível de conhecimento dos trabalhadores acerca da legislação e o nível de formação contínua acerca da PSR.

- **Importância para os TRD da utilização de EPI's**

A análise do Gráfico 3.5 permite verificar que os TRD relevam a utilização de EPI's. De facto, 86,9% dos inquiridos considera que é "Muito importante", e somente 13,1% considera apenas "Importante". Verifica-se que nenhum inquirido considerou "Pouco importante" a utilização de EPI's quando sujeitos à exposição de RI.

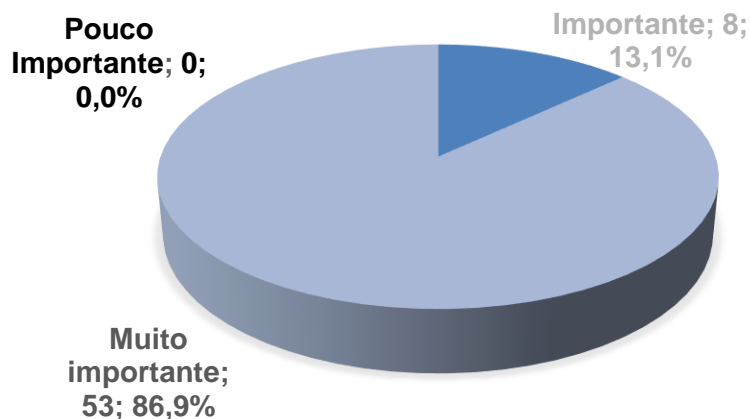


Gráfico 3.5 – Distribuição de frequências para a variável **importância da utilização de EPI's**.

A Tabela 3.8 apresenta a relação entre a variável que avalia a importância da utilização de EPI's com o gênero do inquirido.

Assim, verifica-se que, quem considera a utilização dos EPI's "Importante", corresponde a 2,6% dos inquiridos femininos e 31,8% dos técnicos masculinos.

Os inquiridos que consideram "Muito importante", correspondem a 97,4% das Mulheres e 68,2% dos Homens.

Estas duas variáveis analisadas na tabela 3.8, são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Constata-se que o coeficiente é estatisticamente significativo, mas a correlação moderada ($p < 0,001$).

Tabela 3.8 – Distribuição de frequências para a variável **importância da utilização de EPI's**, em função do variável **gênero**.

Variável em análise	Categorias da Variável	Gênero		Total (%)	Correlação de Pearson
		Mulher (%)	Homem (%)		
Importância da utilização de EPI's	Pouco importante	0,0	0,0	0,0	0,416
	Importante	2,6	31,8	13,1	
	Muito importante	97,4	68,2	86,9	
	total	100,0	100,0	100,0	

- **Utilização dos aventais de chumbo**

O Gráfico 3.6 é indicativo da importância que os TRD dão à utilização dos aventais de chumbo quando a situação assim o exige. A totalidade destes profissionais, 100%, afirma utilizar sempre o avental de chumbo, independentemente da idade, do género, habilitações literárias e tipo de IS onde exerce funções.

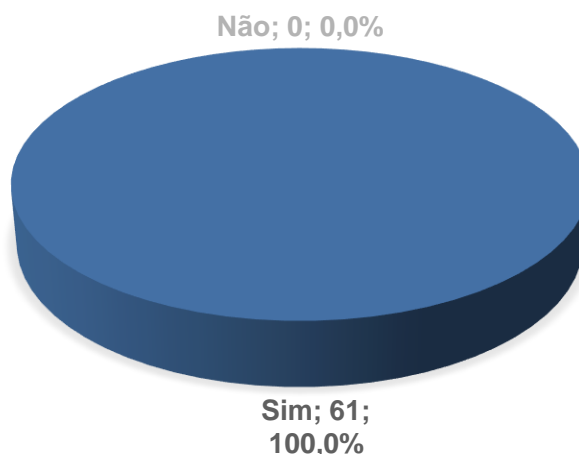


Gráfico 3.6 – Distribuição de frequências para a variável **utilização do avental de chumbo**.

- **Colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo**

A Tabela 3.9 apresenta a relação entre a variável colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo e o ciclo de estudos frequentado pelo TRD. A grande maioria dos inquiridos, 90,2%, respondeu “Sim”, ao passo que apenas 9,8% respondeu “Não”, quando questionados se o dosímetro deve ser colocado por baixo do avental de chumbo.

Verifica-se que os técnicos que colocam o dosímetro por debaixo do avental de chumbo, correspondem a 95,9% dos inquiridos que frequentaram o ciclo de estudos de radiologia e a 66,7% dos técnicos que concluíram a Licenciatura em IMRT.

Por último, os inquiridos que responderam “não” à questão colocada, correspondem a 4,1% dos Licenciados em Radiologia e 33,3% em IMRT.

As duas variáveis na Tabela 3.9, são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Constata-se que o coeficiente é estatisticamente significativo, mas a correlação moderada ($p=0,001$).

Tabela 3.9 – Distribuição de frequências para a variável **colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo**, em função do variável **ciclo de estudos**.

Variável em análise	Categorias da Variável	Ciclo de Estudos		Total (%)	Correlação de Spearman
		Radiologia (%)	Imagem Médica e Radioterapia (%)		
Colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo	Sim	95,9	66,7	90,2	0,390
	Não	4,1	33,3	9,8	
	total	100,0	100,0	100,0	

A Tabela 3.10 apresenta a relação entre a variável colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo e o tipo de instituição onde exerce funções.

Verifica-se que os técnicos que colocam o dosímetro por debaixo do avental de chumbo, correspondem a 91,2% dos inquiridos que apenas exercem funções em IS Públicas, a 80,0% dos que exercem apenas no Privado e a 94,1% dos técnicos que trabalham em ambos os sectores.

Por outro lado, os inquiridos que responderam “não” à questão colocada, correspondem apenas a 8,8% dos que exercem em organismos públicos, a 20,0% dos que trabalham apenas no sector privado e a 5,9% dos inquiridos que acumulam funções em ambos os sectores.

Estas duas variáveis analisadas na Tabela 3.10, são qualitativas e a relação entre ambas segue uma tendência não linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Consta-se que o coeficiente não é estatisticamente significativo, pelo que a correlação é fraca ($p=0,484$).

Tabela 3.10 – Distribuição de frequências para a variável **colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo**, em função do variável **tipo de instituição onde exerce funções**.

Variável em análise	Categorias da Variável	Tipo de instituição onde exerce funções			Total (%)	Correlação de Spearman
		Pública (%)	Privada (%)	Privada+Pública (%)		
Colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo	Sim	91,2	80,0	94,1	90,2	-0,005
	Não	8,8	20,0	5,9	9,8	
	total	100,0	100,0	100,0	100,0	

Verifica-se, da análise da Tabela 3.11, que, quem afirma colocar o dosímetro por baixo do avental, corresponde a 90,0% dos inquiridos que dizem saber colocar o dosímetro e a 100,0% dos técnicos que responderam que não sabem colocar o dosímetro.

Os inquiridos que referem não colocar o dosímetro por debaixo do avental, correspondem a 10,0% dos que afirmam saber colocar o dosímetro.

Estas duas variáveis referidas na Tabela 3.11, são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência não linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Consta-se que o coeficiente não é estatisticamente significativo, pelo que a correlação é fraca ($p=0,372$).

Tabela 3.11 – Distribuição de frequências para a variável **colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo**, em função da variável **colocação do dosímetro**.

Variável em análise	Categorias da Variável	Colocação do dosímetro		Total (%)	Correlação de Spearman
		Sim (%)	Não (%)		
Colocação do dosímetro debaixo do avental de chumbo	Sim	90,0	100,0	90,2	-0,043
	Não	10,0	0,0	9,8	
	total	100,0	100,0	100,0	

- **Se existem EPI's na Instituição onde exerce funções em número suficiente**

A maioria dos inquiridos, 68,9%, considera que os EPI's existentes no seu local de trabalho são em número suficiente, tal como se pode observar Gráfico 3.7.

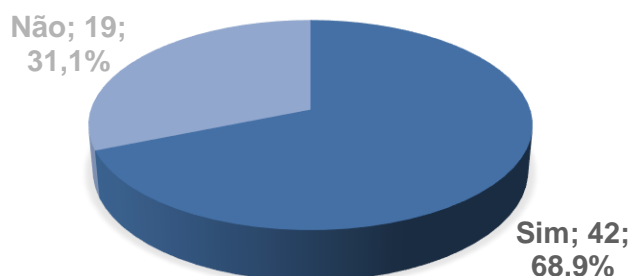


Gráfico 3.7 – Distribuição de frequências para a variável **n.º de EPI's suficientes no local de trabalho**.

- **Frequência da realização de cursos de PSR**

A maioria dos TRD, 82,0%, afirma já ter frequentado cursos de PSR, mas destes, a maioria afirma que raramente o faz. No entanto, existe um número considerável de inquiridos nesta amostra, 18,0%, que afirma nunca ter realizado qualquer curso de PSR, tal como mostra o Gráfico 3.8.

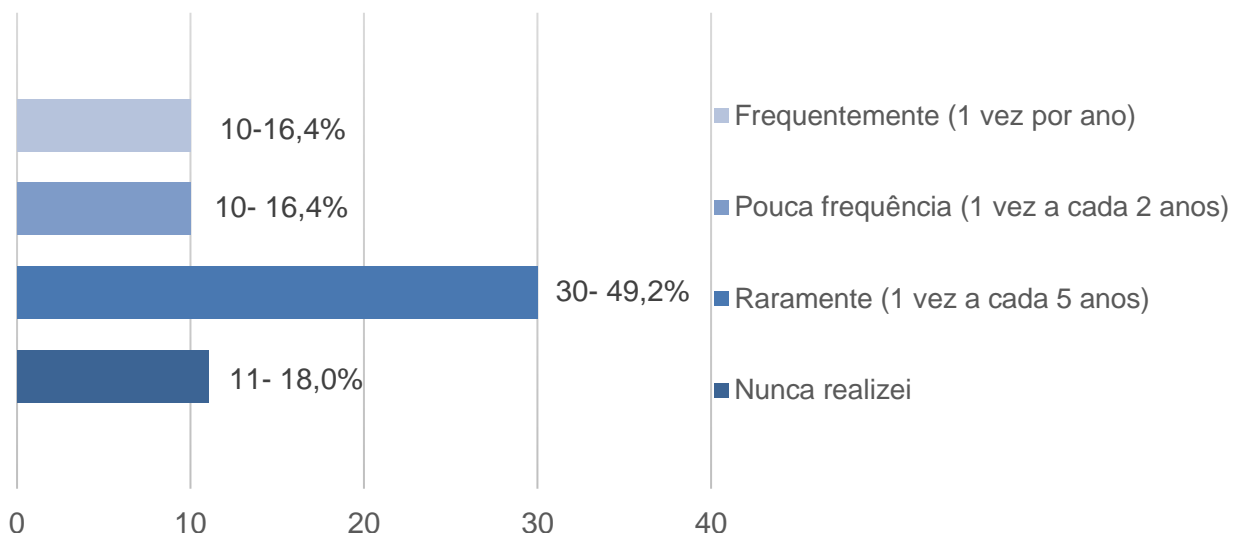


Gráfico 3.8 – Distribuição de frequências para a variável **realização de cursos de PSR**.

Verifica-se, da análise da Tabela 3.12, que os inquiridos que nunca fizeram um curso, correspondem a 39,1% dos inquiridos que têm entre 1 e 10 anos de prática profissional, a 4,0% dos técnicos que têm entre 11 e 20 anos de experiência e a 7,7% dos que têm mais de 20 anos de atividade profissional.

Os inquiridos que raramente frequentam cursos, correspondem a 52,2% dos técnicos com menos de 11 anos de experiência, a 48,0% daqueles que têm entre 11 e 20 anos de prática e a 46,2% dos profissionais com mais de 20 anos de prática.

Os técnicos que fazem cursos com pouca frequência, correspondem a 28,0% dos profissionais com mais de 10 e menos de 21 anos de prática e a 23,1% dos profissionais com mais de 20 anos de experiência.

Por último, os inquiridos que frequentemente fazem cursos de PSR, correspondem a 8,7% dos inquiridos que têm entre 1 e 10 anos de prática profissional, a 20,0% dos técnicos que têm entre 11 e 20 anos de experiência e a 23,1% dos que têm mais de 20 anos de atividade profissional.

Estas duas variáveis analisadas na tabela 3.12, são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Constata-se que o coeficiente é estatisticamente significativo, mas a correlação moderada ($p < 0,001$).

Tabela 3.12 – Distribuição de frequências para a variável **realização de cursos de PSR**, em função da variável, **prática profissional**.

Variável em análise		Prática profissional (anos)			Total (%)	Correlação de Spearman
	Categorias da Variável	[1-10] (%)	[11-20] (%)	>20 (%)		
Frequência da realização de cursos de PSR	Nunca realizei	39,1	4,0	7,7	18,0	0,416
	Raramente (1 vez a cada 5 anos)	52,2	48,0	46,2	49,2	
	Pouca frequência (1 vez a cada 2 anos)	0,0	28,0	23,1	16,4	
	Frequentemente (1 vez por ano)	8,7	20,0	23,1	16,4	
	total	100,0	100,0	100,0	100,0	

- **Legislação no âmbito da PSR**

A partir da análise da Tabela 3.13, constata-se que 44,3% dos inquiridos assume que não conhece a legislação sobre PSR.

Verifica-se, ainda, que os inquiridos que afirmam possuir conhecimento da legislação de PSR, correspondem a 39,1% dos inquiridos que têm entre 1 e 10 anos de prática profissional, a 48,0% dos técnicos que têm entre 11 e 20 anos de experiência e a 100% dos que têm mais de 20 anos de atividade profissional.

Os inquiridos que responderam que não têm conhecimento da legislação no âmbito da PSR, correspondem a 60,9% dos técnicos com menos de 11 anos de experiência e a 52,0% daqueles que têm entre 11 e 20 anos de prática.

Estas duas variáveis analisadas na Tabela 3.13, são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação

de *Spearman* para verificar a sua associação. Constata-se que o coeficiente é estatisticamente significativo, mas a correlação moderada ($p=0,001$).

Tabela 3.13 – Distribuição de frequências para a variável **conhecimento da legislação de PSR**, em função da variável, **prática profissional**.

Variável em análise		Prática profissional (anos)			Total (%)	Correlação de Spearman
	Categorias da Variável	[1-10] (%)	[11-20] (%)	>20 (%)		
Conhecimento da legislação de PSR	Sim	39,1	48,0	100,0	55,7	0,404
	Não	60,9	52,0	0,0	44,3	
	total	100,0	100,0	100,0	100,0%	

A análise da Tabela 3.14 permite constatar que os inquiridos que afirmam possuir conhecimento da legislação de PSR, correspondem a 36,4% dos inquiridos que afirmam nunca ter realizado um curso de PSR, a 46,7% dos técnicos que raramente o faz, a 70,0% de quem faz com pouca frequência e a 90,0% de quem faz frequentemente.

Os técnicos que afirmam terem lacunas acerca da legislação sobre PSR, correspondem a 63,6% dos inquiridos que afirmam nunca ter realizado um curso de PSR, a 53,3% dos técnicos que raramente o faz, a 30,0% de quem faz com pouca frequência e a 10,0% de quem faz frequentemente.

Estas duas variáveis analisadas na Tabela 3.14, são qualitativas e a associação entre ambas segue uma tendência linear, pelo que se pode utilizar o Coeficiente de correlação de *Spearman* para verificar a sua associação. Constata-se que o coeficiente é estatisticamente significativo, mas a correlação moderada ($p=0,003$).

Tabela 3.14 – Distribuição de frequências para a variável **conhecimento da legislação de PSR**, em função da variável, **realização de cursos de PSR**.

Variável em análise	Categorias da Variável	Realização de cursos de PSR				Total (%)	Correlação de Spearman
		Nunca realizei (%)	Raramente (1 vez a cada 5 anos) (%)	Pouca frequência (1 vez a cada 2 anos) (%)	Frequente mente (1 vez por ano) (%)		
Conhecimento da legislação de PSR	Sim	36,4	46,7	70,0	90,0	55,7	0,352
	Não	63,6	53,3	30,0	10,0	44,3	
	total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

3.2. Discussão dos Resultados

No presente subcapítulo é apresentada a discussão dos resultados dos questionários realizados, em que das 87 respostas obtidas, apenas se considerou uma amostra de 61 inquiridos válidos, de acordo com os critérios inclusão e exclusão e de forma a responder ao objetivo principal e aos objetivos específicos. A amostra é maioritariamente constituída por profissionais do sexo feminino, com idade compreendida entre os 30 e 39 anos, com Licenciatura, a exercer funções no setor público e duração da prática profissional entre os 11 e os 20 anos.

O ciclo de estudos de Radiologia foi alterado com a entrada em vigor da nova Licenciatura em IMRT. Como esta alteração foi bastante recente, em 2013 ou 2014, consoante o Estabelecimento de Ensino, verifica-se que a esmagadora maioria dos inquiridos ainda possui a antiga Licenciatura em Radiologia.[9]

No que diz respeito à colocação do dosímetro, a esmagadora maioria dos inquiridos considera que sabe usar adequadamente o seu dosímetro. Com efeito, apenas uma pessoa afirma não saber. Cruzando os resultados desta questão com a colocação do dosímetro por baixo do avental de Pb, observa-se que a pessoa que, corajosamente, afirmou não saber colocar o dosímetro, respondeu que o dosímetro deve ser colocado por debaixo do avental de Pb. Pelo contrário, vários inquiridos que afirmam saber colocar o dosímetro, não sabem colocar o dosímetro em conjunto com o avental de Pb.

A maior parte dos inquiridos também afirma saber como funciona o seu dosímetro, somente 9,2 % assumem a sua ignorância.

Os dosímetros utilizados pelos inquiridos são na sua maioria de leitura por termoluminescência, o que é consistente com a prática atual.[19]

A atribuição de dosímetros aos trabalhadores é mensal ou trimestral, consoante o técnico esteja inserido na categoria A ou B.[6] Uma percentagem significativa de inquiridos respondeu que a substituição dos seus dosímetros é trimestral. Assim sendo, a atribuição de dosímetros também deveria ser trimestral. Contudo, a maioria destes inquiridos afirmou que a entidade de saúde lhes atribui pelo menos um dosímetro mensal. Por outro lado, existem quatro técnicos que afirmaram que a substituição é trimestral e que não lhes é atribuído nenhum dosímetro mensalmente. Assim, é possível que a atribuição de dosímetros também seja trimestral. Existe um inquirido que refere que exerce funções em mais de 3 IS, mas apenas lhe são atribuídos 2 dosímetros

mensalmente. Poderia assumir-se que os restantes dosímetros seriam distribuídos trimestralmente. Contudo, o mesmo afirma utilizar 2 dosímetros diariamente. Refira-se de acordo com a literatura que um trabalhador exposto deve utilizar um dosímetro próprio em cada IS onde trabalhe. [16]

A alteração do comportamento dos técnicos face à PSR, se não usarem dosímetro, pode indicar que os técnicos assumem uma maior preocupação com a sua segurança e protegem-se mais, ou por outro lado, “relaxam” na sua proteção. De facto, se não existir essa alteração de comportamento, a utilização do dosímetro em nada influencia o modo como os profissionais se protegem da exposição à radiação. A maioria dos inquiridos afirma não alterar o seu comportamento, com predominância nos técnicos com mais experiência profissional.[31]

Apesar da utilização do dosímetro ser legalmente exigível pelo Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro [6], e das instituições os disponibilizarem, verifica-se que alguns profissionais assumem não os utilizar sempre que o deviam fazer. A maioria dos inquiridos refere que coloca 1 dosímetro diariamente, mas 6,6% assume não colocar nenhum.

Os profissionais de saúde consideram importante a sua monitorização, no entanto, a ausência de confiança na leitura dosimétrica leva, por vezes, à não utilização do mesmo. [3]

A generalidade dos inquiridos afirma ter cuidado com o local em que coloca o seu dosímetro quando não o está a utilizar. A principal preocupação é evitar a exposição à radiação ionizante durante o período de não utilização. Com efeito, a DGS refere que deve existir cuidado com o local onde é guardado o dosímetro, quando este não é utilizado pelo trabalhador, de forma a evitar leituras erradas. [16]

O conhecimento da leitura dosimétrica está previsto no artigo 75.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro.[6] Os técnicos classificados como sendo da categoria A devem ser notificados mensalmente, ao passo, que os técnicos da categoria B devem ser notificados trimestralmente dos resultados das leituras dosimétricas. Verifica-se que não existe uma correlação entre a substituição dos dosímetros e a notificação dos resultados das leituras, o que seria expectável.

Constatou-se que quase 40% dos inquiridos afirmam não ser informados (ou não têm conhecimento dessa notificação) sobre as suas leituras dosimétricas. Este valor é

extremamente elevado, principalmente porque a notificação dos resultados é obrigatória por Lei. Verifica-se, contudo, que os profissionais que não são informados da sua leitura dosimétrica tendem a ter mais atenção com o seu comportamento face à PSR.

Uma grande percentagem de inquiridos, cerca de 30%, afirma não possuir um plano de vigilância para a saúde. Com efeito, nos termos do artigo 85.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, o plano de vigilância para a saúde dos trabalhadores é obrigatório.[6]

A esmagadora maioria dos profissionais de saúde inquiridos considera que a utilização de EPI's quando expostos à radiação, é "muito importante". Nenhum técnico considera esta questão "pouco importante". As mulheres tendem a dar mais importância à utilização de EPI's.

Conclui-se que os TR demonstram estar sensibilizados para a importância na utilização de EPI's, e de facto utilizam-nos, mesmo quando não estejam localizados na sala de emissão de radiação e não existam em número suficiente. [4]

A totalidade dos inquiridos afirma utilizar avental de Pb sempre que a situação o exige. Mesmo os inquiridos que afirmam que a utilização de EPI's é "apenas" "Importante".

O dosímetro individual de corpo inteiro deverá estar posicionado no tronco, sobre a roupa do trabalhador, ao nível do peito. Caso utilize equipamento de proteção individual, como avental de Pb, o dosímetro deve estar posicionado por baixo do mesmo. [10] Assim, a grande maioria dos inquiridos forneceu a resposta correta, contudo cerca de 10% referiu que o dosímetro deveria ser colocado por cima do avental de Pb. Verifica-se que os técnicos formados no recente ciclo de estudos em IMRT, têm maior probabilidade de fornecer a resposta incorreta.

A maioria dos inquiridos considera que os EPI's existentes no seu local de trabalho são em número suficiente. Cerca de 30% admite o oposto. Contudo, como todos utilizam avental de Pb quando necessário, os EPI's, eventualmente em falta, não serão os aventais de Pb.

A IS é responsável por oferecer aos seus trabalhadores, de forma gratuita, os EPI's necessários e recomendados, de acordo com o risco a que os trabalhadores estão expostos. [50]

A maioria dos técnicos inquiridos refere já ter frequentado cursos de PSR. Contudo, existe uma percentagem elevada de acordo com a amostra, 18%, de TRD que afirmam nunca ter feito nenhum curso, numa proporção superior àqueles que afirmam frequentar cursos regularmente. Estes últimos, têm tendencialmente maior experiência profissional.

O artigo 64.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, obriga à existência de formação e refere que para assegurar a proteção e o bem-estar dos trabalhadores é essencial que exista sensibilização e formação destes profissionais quanto à prevenção do risco associado à exposição a RI. Nesse sentido, a entidade patronal, em estreita articulação com os profissionais expostos, deve considerar a temática da PSR como um assunto da maior importância. [6]

A legislação existente sobre PSR é apenas conhecida por 56% dos inquiridos. Contudo, todas as pessoas inquiridas com mais de 20 anos de experiência, assumem conhecer a legislação. Ou seja, quanto maior for a prática profissional, maior a probabilidade de o inquirido ter respondido que conhecia a legislação sobre PSR. Verifica-se, ainda, que existe uma correlação positiva entre a formação na área de PSR e o conhecimento da respetiva legislação.

A proporção de inquiridos que revela desconhecer a legislação sobre PSR é bastante elevada, sendo reveladora da existência de uma grande lacuna na formação desta matéria.

A proteção e segurança dos trabalhadores da área das radiações, é crucial, e é de extrema importância que as entidades empregadoras, quer sejam públicas ou privadas, apostem na formação continua dos trabalhadores e que se apostasse na criação de um manual na área da proteção contra radiações para consulta de todos os profissionais de saúde.

Capítulo 4. Considerações finais

A sensibilização e formação dos trabalhadores, quanto à prevenção do risco profissional associado à exposição a RI, é fundamental para assegurar a proteção da saúde e o bem-estar dos trabalhadores expostos. Concluiu-se que o TRD tem consciência da forma como pode contornar os riscos a que está exposto todos os dias, utilizando o dosímetro e colocando os aventais de Pb sempre que a situação o exige.

Era espectável que o aumento das Habilitações Literárias conduzisse a um aumento de conhecimento sobre PSR, o que não se verifica. Tal, pode ser indicativo que a formação académica não abrange o tema de modo adequado e que durante o seu percurso profissional os técnicos não realizam formações adequadas ou de forma regular.

As mulheres consideram o uso de EPI's mais importante, do que os homens. Contudo, não foi detetada nenhuma correlação entre o género e as outras variáveis.

Através dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que não existe um protocolo nas IS, no que diz respeito à aplicação de procedimentos de utilização e armazenamento dos dosímetros. Seria uma mais-valia para as IS, existir formação e normalização nesta matéria.

Apesar de estar contemplado no artigo 74.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, que “*os trabalhadores expostos são sistematicamente monitorizados com base em medições individuais efetuadas por um serviço de dosimetria reconhecido pela autoridade competente*”, concluiu-se que não existe um procedimento/método padrão para a substituição e leitura de dosímetros, assim como dar conhecimento destas aos profissionais. Na realidade uma grande parte afirma desconhecer os seus resultados dosimétricos.

Uma parte significativa da amostra assume não ter vigilância da saúde no trabalho, apesar do artigo 85.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, referir que a mesma é obrigatória.

Os inquiridos, na sua grande maioria, consideram “*Muito Importante*” o uso de EPI's, pelo que, cabe às IS garantir que existam em número suficiente para utilização dos profissionais de saúde.

Fica claro que os profissionais devem realizar formações sobre PSR, abordando todos os assuntos em que têm dificuldades, como por exemplo, a colocação simultânea de dosímetro com EPI's, de modo a minimizar o risco de exposição ocupacional. Idealmente a formação deveria ser contínua e obrigatória para os TRD.

O elevado desconhecimento legislativo sobre PSR pode ser indicativo da complexidade e eventual desinteresse no tema, o que poderia ser contrariado com formação interna regular nas IS.

4.1. Limitações do estudo

A maior limitação deste estudo foi a pouca adesão ao preenchimento dos questionários. Teria sido ideal ter uma amostra maior perante um universo tão extenso como é o número de associados da ATARP, na área da Radiologia.

4.2. Perspetivas Futuras

Seria importante reformular o questionário com algumas perguntas mais concretas, que pudessem aferir de forma mais aprofundada os conhecimentos sobre PSR tais como:

- Preocupa-se em saber sempre os resultados da sua leitura dosimétrica?
- Alguma vez excedeu os limites de dose anual?
- Já teve algum acidente de trabalho com radiação ionizante?
- Sabe atuar numa emergência radiológica?
- Quão importante é a proteção e segurança radiológica?
- Que importância atribui à existência no seu serviço de um manual de proteção radiológica?

Dar um ênfase maior à dosimetria e à periodicidade das leituras individuais, para os trabalhadores de categoria A e categoria B.

Com a realização deste trabalho sugere-se um estudo com uma amostra maior, de forma a se desenvolver um manual de proteção radiológica, para consulta de todos os profissionais de saúde que estão expostos a radiação ionizante.

Capítulo 5. Referências bibliográficas

1. Vilar Tavares C. Perceção do Risco dos Técnicos de Radiologia Expostos a Radiações Ionizantes. [Porto]: Escola Superior de Tecnologia e Gestão - Politécnico do Porto; 2022.
2. Vano E. Occupational radiation protection of health workers in imaging. *Radiat Prot Dosimetry*. 2015;164:126–9.
3. Areosa J. Riscos ocupacionais da imagiologia. 2011. p. 297–318.
4. Batista VMD, Bernardo MO, Morgado F, de Almeida FA. Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation. *Rev Bras Enferm*. 2017 Jan 10;72:9–16.
5. Diário da República, 1.^a série-N.º 223. 2008 Nov.
6. DL n.º 108/2018, de 03 de Dezembro Regime Jurídico da proteção radiológica [Internet]. [cited 2024 Apr 12]. Available from: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=3038&tabela=leis&so_miolo=
7. Lukodono RP. Risk management of the implementation of work health safety in radiology. 2019;18–29.
8. Saraiva A. Diário da República, 2.^a série-N.º 138-21 de julho de 2014 MINISTÉRIOS DA SAÚDE, DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA E DA SOLIDARIEDADE, EMPREGO E SEGURANÇA SOCIAL.
9. Diário da República, 1.^a série-N.º 168- Decreto-Lei nº111/2017. 2017 Aug.
10. John P. Lampignano, Leslie E. Kendrick. Bontrager's TEXTBOOK of RADIOGRAPHIC POSITIONING and RELATED ANATOMY. 2018.
11. Manuila L, Manuila A, Lewalle P, Nicoulin M. Dicionário Médico. 3.^a. CLIMEPSI EDITORES, editor. Lisboa; 2004.
12. Auburn A. Radiation Safety. AuburnUniversity; 2008.
13. Salgueiro L. DESCOBERTA E NATUREZA DOS RAIOS X. 1995;

14. Pisco J, Sousa L. Noções fundamentais de Imagiologia. Lidel - Edições Técnicas Limitada, editor. 1999.
15. Nascimento A. X, como raio X. Laboreal. 2018;14.
16. Moreira S. Guia Técnico n.º 1: Vigilância da saúde dos trabalhadores expostos a radiação ionizante [Internet]. Available from: <http://www.dgs.pt>
17. Fenga C. Occupational exposure and risk of breast cancer (Review). Biomed Rep. Spandidos Publications; 2016. p. 282–92.
18. Gomes CA. Perceção dos Riscos Ocupacionais pelos Técnicos de Radiologia da Região Autónoma dos Açores. Açores;
19. Carapinha MJ. Exposição de Profissionais de Saúde a Radiações Ionizantes. [Thesis]. [Lisboa]: Escola Nacional de Saúde Pública - Universidade Nova de Lisboa; 2009.
20. Gonçalves C. Determinação de níveis de referência de diagnóstico nas aplicações médicas com radiação ionizante. 2021.
21. Pisco J, Sousa L. Noções fundamentais de Imagiologia. Lidel - Edições Técnicas Limitada, editor. 1999.
22. Radiation Protection of workers (ionising radiations). International Labour Organization; 1987.
23. Shannoun F, Blettner M, Schmidberger H, Zeeb H. Radiation Protection in Diagnostic Radiology. Dtsch Arztebl Int [Internet]. 2008;105:41–6. Available from: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2008.0041>
24. Auburn University. Radiation Safety Manual [Internet]. Auburn: Auburn University; 2022 [cited 2024 Jan 4]. Available from: <https://ba.auburn.edu/wp-content/uploads/2024/02/Auburn-University-Radiation-Safety-Manual.pdf>
25. Shannoun F, Blettner M, Schmidberger H, Zeeb H. Strahlenschutz in der diagnostischen radiologie. Dtsch Arztebl. 2008. p. 41–6.
26. APA. Breve introdução à proteção radiológica | Agência Portuguesa do Ambiente [Internet]. [cited 2024 Apr 12]. Available from: <https://apambiente.pt/prevencao-e-gestao-de-riscos/breve-introducao-protECAo-radiologica>

27. Euratom Supply Agency - European Commission [Internet]. [cited 2024 Apr 12]. Available from: https://euratom-supply.ec.europa.eu/index_en?wt-search=yes
28. Uva A de S. Diagnóstico e Gestão do Risco em Saúde Ocupacional. Instituto da saúde H e S do T, editor. Lisboa; 2006.
29. Martin C. Avaliação do Risco em Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho. 1ª Edição. Monitor- Projectos e Edições Lda, editor. 2007.
30. Melo AR de PP. A Perceção do Risco Radiológico em Portugal [Internet] [Tese de Doutoramento em História das Ciências e Educação Científica]. [Coimbra]: Universidade de Coimbra; 2021. Available from: <https://hdl.handle.net/10316/96233>
31. Al-hana Yasser S Al-Ajerami AS, Al-hana A, Al-Ajerami Y, El-Ashgar N. Risk Management for Sustainable Development within the Radiation Departments at Governmental Hospitals in the Gaza Strip. IUGJEPS. 2020;28:25–44.
32. Gonçalves Batalha FI. Atenção Intencional dos profissionais de Saúde: O caso dos Técnicos de Radiologia. 2015.
33. IAEA Safety Standards Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards [Internet]. Vienna; 2011. Available from: <http://www-ns.iaea.org/standards/>
34. Damásio A. O Erro de Descartes - Emoção Razão e Cérebro Humano. 1ª edição. Lisboa: CirculodosLeitores; 2011.
35. Serres M, Farouki N. O Livro da Medicina. Instituto Piaget, editor. Lisboa; 2004.
36. Clement CH, Rehani MM, Ciraj-Bjelac O, Vañó E, Miller DL, Walsh S, et al. Annals of the ICRP Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures Performed Outside the Imaging Department Authors on behalf of ICRP. 2010.
37. Almeida R, Silva C, Gama Z. Comportamento informacional dos Técnicos de Radiologia: Um estudo sobre as necessidades, hábitos e preferências na gestão das fontes de informação. Roentgen [Internet]. 2022;3:38–45. Available from: <https://orcid.org/0000-0001-7524-9669>.

38. Akyurt N. Job satisfaction and perceived stress among radiology technicians: a questionnaire survey in relation to sociodemographic and occupational risk factors. *Int Arch Occup Environ Health*. 2021;94:1617–26.
39. Akyurt N. Health-related quality of life among radiology technicians in Turkish hospitals: a cross sectional study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2021;94:1415–25.
40. Reis E. *ESTATÍSTICA DESCRITIVA*. 7ª Edição. Edições Sílabo, editor. Lisboa; 2018.
41. Cunha G, Martins MR. *ESTATÍSTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DA SAÚDE*. Lidel - Edições Técnicas L, editor. Lisboa; 2007.
42. Casaca J. *Introdução ao tratamento e análise de dados com o SPSS Statistics: Guia Prático*. 1ª Edição. Edições IADE, editor. 2015.
43. Pestana MH; GJ. *Análise de dados para Ciências Sociais - A complementaridade do SPSS*. 4ª edição. Edições Sílabo Lda, editor. Lisboa; 2005.

Anexo 1– Questionário aplicado



Gestão do Risco à Radiação Ionizante nos técnicos superiores de diagnóstico e terapêutica de radiologia, em Instituições de Saúde

O presente questionário destina-se a recolher informação para fins académicos e de investigação. Desenvolve-se no âmbito da dissertação de mestrado em Radiações Aplicadas às Tecnologias da Saúde- Ramo de Proteção e Segurança Radiológica, ministrado pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, do Instituto Politécnico de Lisboa.

O objetivo principal deste estudo é analisar os conhecimentos e comportamentos em proteção e segurança radiológica, pelos Técnicos de Radiologia Radioterapia e Medicina Nuclear, para garantirem o menor risco de exposição a radiação ionizante, e verificar se tem conhecimentos dos riscos ocupacionais a que está exposto durante a emissão de radiação ionizante.

O participante que **exercer funções em mais que uma** instituição de saúde, **deve preencher um questionário por organização de saúde.**

O presente questionário é anónimo e a sua participação voluntária, estando assegurada a segurança, proteção, anonimato e confidencialidade de todos os dados facultados pelos participantes. Os dados serão apenas acedidos pelos investigadores deste estudo e apenas mantidos durante o decorrer do mesmo. Para a realização deste estudo é essencial a colaboração do máximo de questionados, sendo fundamental que responda a todas as questões com a máxima sinceridade.

Agradecemos desde já a sua disponibilidade.

[Tempo médio de preenchimento 7min]

Instruções para o preenchimento do questionário

O presente Questionário é composto por quatro secções:

I Secção - Dados pessoais

II Secção - Dados profissionais

III Secção - Caracterização do sistema dosimétrico

IV Secção - Conhecimento e comportamento na utilização de equipamentos de proteção individual

I Secção - Dados pessoais

1- Grupo etário:

- [20-29 anos]
- [30-39 anos]
- [40-49 anos]
- [50-59 anos]
- > 59 anos

2- Género:

- Mulher
- Homem

3- Habilitações Literárias:

- Bacharelato
- Licenciatura
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutoramento

II Secção - Dados profissionais

1- É Técnico de Diagnóstico e Terapêutica em:

- Imagem Médica e Radioterapia
- Medicina Nuclear
- Radiologia
- Radioterapia

2- Quantos anos tem de prática profissional?

- [1-10 anos]
- [11-20 anos]
- > 20

3- Qual o número de instituições de saúde onde exerce funções?

- 1
- 2
- 3
- >3

4- Em que tipo de instituição de saúde exerce funções?

- Privada
- Pública
- Privada + Pública

5- Qual o serviço onde exerce funções? (Assinale com \surd todas as funções que exerce)

- Medicina Nuclear
- Radiologia
- Radioterapia
- Ensino

III Secção - Caracterização do sistema dosimétrico

1- Sabe como colocar o(s) seu dosímetro(s):

- Sim
- Não

2- Sabe como funciona o(s) seu dosímetro(s)?

- Sim
- Não

3- O(s) seu(s) dosímetro(s) é de:

- Leitura direta
- Leitura por termoluminescência (TLD)

4- Quantos dosímetros a sua entidade empregadora lhe atribui mensalmente?

- 0
- 1
- 2
- 3
- >3

5- Qual o número de dosímetros individuais que coloca diariamente?

- 0
- 1
- 2
- 3
- >3

6- A substituição do seu dosímetro é:

- Diária
- Mensal
- Trimestral

7- Diariamente, quando termina a sua atividade laboral, o que faz com o(s) seu(s) dosímetro (s) individual(ais)?

- Leva-o consigo para casa
- Fica no local de trabalho numa zona onde não está exposto à radiação
- Fica no local de trabalho numa zona onde está algumas vezes exposto à radiação
- Fica no local de trabalho numa zona onde está sempre exposto à radiação

8- É notificado das suas leituras dosimétricas?

- Sim, diariamente
- Sim, mensalmente
- Sim, trimestralmente
- Sim, mas não sei ao certo quando
- Não sou notificado

9- O seu serviço tem um plano de vigilância da saúde para profissionais expostos a radiações ionizantes?

- Sim, mensalmente
- Sim, trimestralmente
- Sim, anualmente
- Não tem

10- Caso não possa utilizar o (s) seu (s) dosímetro (s) de monitorização individual, os seus comportamentos de Proteção e Segurança Radiológica alteram-se?

- Sim
- Não

IV Secção - Conhecimento e comportamento na utilização de equipamentos de proteção individual

1- Qual a importância que atribui à utilização de equipamento de proteção individual quando existe emissão de radiação ionizante?

- Pouco importante
- Importante
- Muito importante

2- Utiliza avental de chumbo quando a situação assim o exige?

- Sim
- Não

3- O dosímetro de corpo inteiro deve de ser colocado por debaixo do avental de chumbo, para medir a sua dose de exposição?

- Sim
- Não

4- Quando está exposto diariamente à radiação ionizante, considera que os equipamentos de proteção individual existentes no seu local de trabalho, são em número suficiente?

- Sim
- Não

5- Com que frequência realiza cursos de Proteção e Segurança Radiológica?

- Nunca realizei
- Raramente (1 vez a cada 5 anos)
- Pouca frequência (1 vez a cada 2 anos)
- Frequentemente (1 vez por ano)

6- Conhece a legislação vigente no âmbito da Proteção e Segurança Radiológica?

- Sim
- Não

Muito obrigada pela colaboração!