

Janine Hastenteufel Dias¹
Alexandre Albuquerque Ferret¹
Thatiane Alves Pianoschi Alva¹
Mirko Salomón Alva Sánchez¹
Cleidilene Ramos Magalhães¹

**Education in radiation
protection from the perspective
of Health professionals: an
integrative review**

**| Educação em proteção radiológica
na perspectiva dos profissionais de
Saúde: uma revisão integrativa**

ABSTRACT | Introduction: *Ionizing radiation has wide applicability in health, bringing numerous benefits to patients. However, health professionals subject to routine exposure to this risk agent must take special care not to harm their health, as well as be properly instructed in radiological protection. Objectives:* *Knowing the current scenario about 'education in radiological protection' among health professionals through an integrative review. Methods:* *This is a review study that aims to search articles related to knowledge, including theoretical and practical knowledge, from health professionals in radiological protection. Literature research was based on portals and virtual bases. The analysis of the selected articles was based on the framework of competences, skills and attitudes in radiological protection. Results:* *Fifteen articles were selected. Among a small number of health professionals who had education in radiation protection, the most frequent form of education is in-service training. Inadequate attitudes of radiological protection may be the result of deficient education on this topic, and it is observed that when professionals do not have enough information on the subject, they do not take sufficient preventive actions. Conclusion:* *There is a weakness in the practices and knowledge in radioprotection among health professionals and it is necessary to raise the awareness about the risks. It is important to provide adequate knowledge of the radiation protection mechanisms to the professional, so that they can properly manage their radiation exposure.*

Keywords | Radiation protection; Health personnel; Education.

RESUMO | Introdução: As radiações ionizantes possuem vasta aplicabilidade na área da saúde, trazendo inúmeros benefícios aos pacientes. No entanto, profissionais de saúde sujeitos à exposição rotineira a esse agente de risco devem ter cuidados especiais para não prejudicarem sua saúde, bem como estarem devidamente instruídos quanto à proteção radiológica. **Objetivos:** Conhecer o cenário atual sobre o tema 'educação em proteção radiológica' entre profissionais da saúde através de uma revisão integrativa. **Métodos:** Trata-se de um estudo de revisão que se propõe a buscar artigos relacionados ao conhecimento, incluindo saberes teóricos e práticos de profissionais da área da saúde em proteção radiológica. A pesquisa na literatura ocorreu em portais e bases virtuais. A análise dos artigos selecionados foi embasada no referencial das competências, habilidades e atitudes em proteção radiológica. **Resultados:** Foram selecionados 15 artigos. Dentre uma pequena parcela de profissionais da saúde que teve educação em proteção radiológica, a forma de educação mais frequentemente é a de treinamento em serviço. Atitudes inadequadas de proteção radiológica podem ser resultado da educação deficitária nesse tema, sendo observado que quando os profissionais não têm informação suficiente sobre o assunto, acabam não adotando medidas preventivas suficientes. **Conclusão:** Foi evidenciada uma fragilidade das práticas e conhecimentos em radioproteção dentre os profissionais de saúde e a necessidade de aumentar a consciência sobre os riscos. É importante fornecer ao profissional o conhecimento adequado dos mecanismos de radioproteção, de modo que possam gerenciar adequadamente sua exposição à radiação.

Palavras-chave | Proteção radiológica; Pessoal de Saúde; Educação.

¹Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Porto Alegre/RS, Brasil.

INTRODUÇÃO |

As radiações ionizantes têm sido amplamente utilizadas nas tecnologias em saúde. Para os pacientes, os benefícios do uso das radiações ionizantes são bastante conhecidos e vão desde o diagnóstico até o tratamento de doenças severas como o câncer. Em contrapartida, os profissionais sujeitos à exposição rotineira a essas radiações devem ter cuidados especiais para que a exposição a esse agente de risco não culmine em danos à sua saúde¹.

As radiações ionizantes são ondas eletromagnéticas ou partículas que possuem energia suficiente para causar alterações no meio em que se propagam, podendo produzir íons, radicais e elétrons livres na matéria com a qual interagiu. Em se tratando de tecidos vivos, essas interações no DNA celular podem resultar em efeitos biológicos nocivos ao organismo humano². Na medicina, o uso dessas radiações deve buscar minimizar os riscos à saúde das pessoas expostas à radiação, sendo elas pacientes ou profissionais.

Dessa forma, a educação em proteção radiológica é essencial para a segurança dos profissionais de saúde, visando fornecer conhecimentos adequados sobre os riscos e a otimização das exposições a esse agente, com a finalidade de preservar a saúde do trabalhador. Ploussi e Efstathopoulos³ trazem ainda a expressão “*cultura de proteção radiológica*” traduzida como “*uma combinação de conhecimentos, crenças e práticas relacionadas à segurança da radiação*”. Segundo os autores, o estabelecimento de uma cultura de proteção radiológica exige conhecimento substancial dos riscos de radiação, regras de segurança e participação ativa de todos os envolvidos, e os profissionais têm papel fundamental para melhoria da segurança do paciente e da equipe, reduzindo a exposição à radiação.

No Brasil, a Secretaria do Trabalho, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), cientes da importância da proteção radiológica para a preservação da saúde dos trabalhadores, instituem que profissionais ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes sejam submetidos a uma capacitação periódica em proteção radiológica. A capacitação periódica em questão deve ser fornecida pelo empregador aos seus colaboradores, devendo abranger no mínimo o conteúdo previsto nas normativas específicas nas quais o serviço em saúde se enquadra. Cabe destacar que a educação em proteção radiológica é uma medida necessária não apenas

para cumprimento das normativas, mas para a segurança do profissional de saúde, munindo-o com as competências necessárias para lidar com os riscos presentes no seu trabalho. Em 2012, na Conferência Internacional sobre Proteção contra Radiação em Medicina, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), em conjunto com a Organização Mundial da Saúde (OMS), publicou dez ações essenciais para o fortalecimento da proteção contra radiação na medicina na próxima década em todo o mundo. Na quarta ação da lista publicada está o item “reforçar a educação e o treinamento em proteção radiológica dos profissionais de saúde”⁴. Sabe-se que a educação nos serviços de assistência à saúde proporciona mais segurança e qualidade nas funções desenvolvidas pelos profissionais⁵ e, quanto à proteção radiológica especificamente, é evidenciado que a educação sobre esse assunto aumenta o nível de conhecimento dos profissionais, além de melhorar suas práticas, com relação à proteção, minimizando riscos⁶.

Dada a relevância da proteção radiológica para a saúde e segurança no trabalho dos profissionais de saúde, o objetivo da pesquisa é conhecer o cenário atual sobre o tema e analisar os resultados evidentes sobre educação em proteção radiológica, através de um estudo de revisão integrativa. Nesse contexto, este artigo propõe-se a identificar estudos relacionados ao conhecimento, incluindo saberes teóricos e práticos de profissionais da área da saúde em proteção radiológica, a fim de contribuir para estudos futuros e orientação de melhores práticas profissionais nesse campo.

MÉTODOS |

Este artigo apresenta um estudo de natureza bibliográfica, que se desenvolveu por meio de uma revisão integrativa da literatura, metodologia essa caracterizada por ser um método que proporciona a síntese de conhecimento sobre determinado assunto e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática⁷. Esse método também permite identificar onde há lacunas de conhecimento ou pesquisa, que precisam ser preenchidas com novos estudos⁸. O processo de elaboração de uma revisão integrativa abrange seis etapas, as quais foram desenvolvidas no presente estudo, que incluem: a criação de uma pergunta norteadora, a busca ou amostragem na literatura, a coleta de dados, a análise crítica dos estudos incluídos, a discussão dos resultados e, por fim, a apresentação da revisão integrativa⁷.

Neste estudo, os autores se propõem a identificar estudos relacionados às competências de profissionais da área da saúde em proteção radiológica, incluindo saberes teóricos e práticos, à luz da seguinte questão norteadora: qual o panorama da educação em proteção radiológica no contexto da formação dos profissionais de saúde?

A busca na literatura ocorreu nos portais e bases virtuais Pubmed (U.S. National Library of Medicine), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Scopus. A combinação dos descritores e operadores booleanos utilizados na busca, visando à contemplação à pergunta norteadora, foi a seguinte: (“*Education*” OR “*Teaching*” OR “*Training*”) AND (“*Radiation Protection*” OR “*Radioprotection*”) AND “*Health Personnel*”. Os filtros definidos para a busca dos artigos foram os seguintes: artigos em português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra em meio eletrônico e publicados nos últimos cinco anos. A busca foi realizada de janeiro a abril de 2020.

Inicialmente, todos os resumos dos artigos resultantes dessa busca foram lidos. Foram selecionados para a leitura do texto na íntegra todos aqueles cujo resumo correspondia ao tema e à questão norteadora, descrevendo conhecimentos, habilidades ou atitudes em proteção radiológica entre profissionais de saúde. Foram excluídos artigos repetidos, painéis, *guidelines* e consensos de especialistas, artigos que abordavam o tema com estudantes (e não com profissionais de saúde), experiências em desastres nucleares, técnicas terapêuticas. A última etapa da seleção dos artigos foi a leitura do texto completo para verificar a aderência ao objetivo proposto por esta revisão.

A análise dos artigos selecionados foi embasada no referencial das competências, habilidades e atitudes em proteção radiológica. Para identificar o conhecimento, buscou-se nos artigos uma resposta à educação formal que os profissionais de saúde possuem em proteção radiológica, que abrange especializações, treinamentos, cursos de formação profissional ou de atualização periódica; as habilidades incluem a experiência e prática do saber, abrangendo as técnicas de redução de dose de radiação, formas adequadas de radioproteção, normas e equipamentos de segurança nos ambientes de trabalho, além de conhecimentos técnicos, tais como saber identificar os riscos relacionados à exposição à radiação ionizante, os efeitos biológicos e os princípios de proteção radiológica; as atitudes correspondem às questões relacionadas à

prática da proteção radiológica, tais como o uso regular e adequado do dosímetro pessoal (dispositivo monitor de radiação), uso dos equipamentos de proteção, aplicação de técnicas que visam à redução da exposição à radiação na prática assistencial, instrução aos pacientes. Os resultados foram apresentados de forma descritiva e organizados em tabelas, com o intuito de possibilitar ao leitor uma clara interpretação do objetivo da presente revisão integrativa: descrever o panorama da educação em proteção radiológica dentre os profissionais de saúde. Uma análise crítica dos achados de pesquisa perpassa a discussão dos resultados.

RESULTADOS/DISCUSSÃO |

A busca retornou 96 artigos inicialmente, sendo 32 resultantes da busca na Pubmed, 31 na BVS, 1 na SciELO e 32 na Scopus. Foi realizada a leitura do resumo dos artigos para selecionar quais respondiam à pergunta norteadora, sendo selecionados 17 artigos para leitura na íntegra. Destes, dois foram excluídos por não apresentar quais conhecimentos, habilidades e atitudes em proteção radiológica foram avaliadas. Sendo assim, restaram 15 artigos para compor essa revisão. Os artigos selecionados estão apresentados no Quadro 1 e identificados em sequência numérica para facilitar a apresentação dos resultados mais adiante no Quadro 2.

No Quadro 2 estão apresentadas sínteses dos resultados quanto aos desdobramentos das competências para proteção radiológica dos artigos selecionados, para embasar a discussão desta revisão integrativa.

Todos os artigos selecionados para este estudo de revisão integrativa realizaram suas pesquisas por meio de questionários direcionados a profissionais da saúde, sendo majoritariamente profissionais da área da medicina, enfermagem e odontologia. Os resultados obtidos foram uma manifestação pessoal dos participantes da pesquisa. O viés de pesquisa mais frequentemente apontado pelos artigos é a baixa amostragem, isto é, pequeno número de profissionais que se dedicaram a responder ao questionário para participar da pesquisa. Segundo Campanella *et al.*⁹, a baixa amostragem poderia introduzir um viés de seleção com uma superestimação de várias evidências. Outro viés das pesquisas é que os questionários usados para avaliar o conhecimento dos profissionais de saúde não são validados cientificamente nem padronizados.

Quadro 1 - Apresentação dos artigos selecionados

Nº	Título	Autores	Periódico	Ano
1	Behaviour and knowledge skill levels of orthopedic surgeons about radiation safety and fluoroscopy use: a survey analysis	Fidan, Firat et al.	Acta Orthop Traumatol Turcica, 53(4):301-5	2019
2	Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation	Batista, Vinicius Martins Dias et al.	Rev Bras Enferm, 72(Supl. 1):9-16.	2019
3	Doctors' knowledge of the doses and risks of radiological investigations performed in the emergency department	Barnawi, Rashid A. et al.	Saudi Medical Journal, v. 39, n. 11, p. 1130-1138	2018
4	Radiation protection for surgeons and anesthetists: practices and knowledge before and after training	Brun, Amandine et al.	Journal of Radiological Protection, v. 38, n. 1, p. 175-188	2018
5	Pediatric providers and radiology examinations: knowledge and comfort levels regarding ionizing radiation and potential complications of imaging	Tobriner-Wildman, Benjamin; Parente, Victoria M.; Maxfield, Charles M.	Pediatric Radiology, v. 47, n. 13, p. 1730-1736	2017
6	Are physicians aware enough of patient radiation protection? Results from a survey among physicians of Pavia District-Italy	Campanell A, Francesca et al.	BMC Health Services Research, v. 17, n. 1, p. 1-6	2017
7	Radiation awareness among dentists, radiographers and students	Furmaniak KZ, Kołodziejska MA, Szopiński KT.	Dentomaxillofacial Radiology, v. 45, p. 1-5	2016
8	Ionizing Radiation Knowledge Among Emergency Department Providers	Ditkofsky N, Shekhani HN, Cloutier M, Chen ZN, Zhang C, Hanna TN.	Journal of the American College of Radiology, v. 13, n. 9, p. 1044-1049	2016
9	An assessment of nursing staffs' knowledge of radiation protection and practice	Badawy MK, Mong KS, Lykhun UP, Deb P.	Journal of Radiological Protection, v.36, p. 178-183	2016
10	Are the urology operating room personnel aware about the ionizing radiation?	Tok, Adem et al.	International Brazilian Journal of Urology, v. 41, n. 5, p. 982-989	2015
11	The compliance with and knowledge about radiation protection in operating room personnel: a cross-sectional study with a questionnaire	Jentzsch, Thorsten et al.	Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, v. 135, p. 1233-1240	2015
12	Radiation Safety Perceptions and Practices Among Pediatric Anesthesiologists: A Survey of the Physician Membership of the Society for Pediatric Anesthesia	Whitney, Gina M. et al.	Anesthesia & Analgesia, v. 128, n. 6, p. 1242-1248	2018
13	Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists	Ihle, Isabella R. et al.	Journal of investigative and clinical dentistry, v. 10, n. 3, p. 1-9	2019
14	Korean dentists' perceptions and attitudes regarding radiation safety and protection	An, Seo-Young Lee, Kyung-Min, Lee, Jae-Seo	Dentomaxillofacial Radiology, v. 47, p. 1-8	2018
15	Medical radiation workers' knowledge, attitude, and practice to protect themselves against ionizing radiation in Tehran Province, Iran	Alavi, Seyedeh Shohreh et al.	Journal of Education and Health Promotion, v. 6, n.58, p. 1-10.	2017

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 - Síntese dos resultados dos artigos selecionados

Artigo	Desdobramento das competências em proteção radiológica conforme conhecimentos, habilidades e atitudes dos profissionais da área da saúde		
Nº	Conhecimentos saber	Habilidades saber fazer	Atitudes saber ser
1	Dos 180 cirurgiões ortopedistas incluídos no estudo (profissionais com mais de 1 ano de experiência na função), apenas 22 afirmam ter recebido treinamento para trabalhar com fluoroscopia, uma técnica que utiliza raios X.	A minoria dos participantes soube distinguir a melhor configuração (no que tange à proteção radiológica) do equipamento emissor de radiação que utilizam (tubo de raios X abaixo da mesa e receptor de imagem acima). 31,1% não são cuidadosos quanto ao fator de distância que pode ser utilizado para melhorar a proteção radiológica.	33,3% dos participantes não utilizam equipamento de proteção. O protetor de tireoide é utilizado apenas por 52,1% dos participantes. Apenas 19 cirurgiões afirmam usar o dosímetro regularmente, sendo que 15 afirmam acompanhar o resultado da monitoração de dose.
2	A maioria dos participantes considera que o curso de graduação ou técnico não ofereceu a adequada formação em radioproteção para o exercício profissional na área da saúde. Da mesma forma, o empregador também não oferece capacitação em radioproteção.	85% dos 59 participantes do estudo referem que sabem adotar as medidas adequadas quando estão expostos à radiação no local de trabalho.	60% dos participantes referem sempre adotar as atitudes de radioproteção, 16% quase sempre adotam, 14% nunca adotam e 10% não responderam.
3	171 médicos participaram do estudo, dos quais aproximadamente 20% afirmam ter recebido treinamento formal em proteção radiológica.	Cerca de 21% dos participantes soube estimar dose média de radiação de determinados procedimentos, enquanto aproximadamente 29% subestimaram a dose e 10% a superestimaram. No entanto, a grande parte dos participantes respondeu "não sei". 55% dos entrevistados não sabiam que ultrassom não tem radiação ionizante e 67% dos entrevistados não sabiam que a ressonância magnética também não a tem.	63,1% dos entrevistados relatam discutir os riscos potenciais de exposição à radiação com os pacientes antes de solicitar um exame.
4	A maioria dos médicos que participou do estudo (86,7%) afirma nunca ter recebido treinamento em proteção radiológica.	Menos de 10% dos participantes conhecem o limite de dose anual para trabalhadores expostos e indivíduos do público.	A grande maioria (92,2%) diz usar avental plumbífero para sua proteção, enquanto 52,2% usam o protetor de tireoide. Menos da metade dos participantes utiliza seu dosímetro pessoal.
5	Não há resultados referentes à educação formal em proteção radiológica.	Mais de 90% dos 169 participantes souberam identificar corretamente as técnicas que utilizam e que não utilizam radiação ionizante. Uma parcela um pouco menor (66,9%) sabia que a medicina nuclear utiliza radiação.	A maioria dos participantes (82,2%) acredita que discussões com radiologistas sobre radiação ionizante são úteis, mas 39,6% disseram que raramente têm tempo para fazê-lo.
6	Dos 419 médicos participantes da pesquisa, 202 (42,8%) afirmaram ter tido aulas ou cursos sobre proteção radiológica, sendo mais comumente na forma de cursos acadêmicos (74,16%) ou através de programas de educação médica continuada (42,62%).	Foi obtido um índice de 62,29% de acertos para questões sobre o conhecimento da radiação ionizante. Cerca de 5 e 13% não sabiam que a ultrassonografia e a ressonância magnética não expõem os pacientes a radiações ionizantes. Apenas 3,34% dos participantes são capazes de avaliar as doses de radiação em cada uma das cinco modalidades de imagem propostas. Apenas 20% sabiam que não existe limite de dose anual de radiação para pacientes.	Não há resultados referentes às atitudes.

* continua.

* continuação.

7	Dos 95 odontólogos incluídos na pesquisa, 33 não possuíam treinamento em proteção radiológica, os demais (62) afirmam ter tido treinamento.	Em comparação aos odontólogos, a maioria dos radiografistas erroneamente respondeu que a radiografia é proibida para gestantes. A porcentagem média de respostas corretas foi 64% para dentistas e 62% para radiologistas. Apenas 48% dos dentistas e 45% dos radiografistas marcaram > 8 respostas corretas.	Não há resultados referentes às atitudes.
8	Não há resultados referentes à educação formal em proteção radiológica.	Mais de dois em cada cinco profissionais entrevistados não conseguiram identificar corretamente quais modalidades de imagem utilizam radiação ionizante. Foi demonstrado que a maioria dos médicos subestima as doses de radiação em exames radiológicos comuns.	Grande parte dos participantes do estudo não se sentem confortáveis em explicar aos pacientes os riscos associados à exposição à radiação ou a quantidade de radiação referente a cada tipo de exame.
9	Dos 147 enfermeiros participantes, 59% indicaram não ter recebido nenhum treinamento formal de segurança para radiação desde o início do emprego.	93% dos entrevistados identificaram corretamente, o uso de blindagem apropriada, o aumento da distância entre o indivíduo e a fonte e a minimização do tempo de exposição como medidas para minimizar sua exposição. A respeito da radiação de fundo e proteção efetiva para partículas alfa e beta, o percentual de acertos foi de 14%, 6% e 7%, respectivamente.	Não há resultados referentes às atitudes.
10	Dos 127 participantes da pesquisa, apenas 56 (44,1%) receberam educação ou treinamento específico sobre os efeitos nocivos da radiação.	113 participantes (89%) relataram ter entendimento sobre os efeitos nocivos da radiação.	No total, 92 (72,4%) dos participantes afirmam usar avental plumbífero e protetor de tireoide. Em relação aos dosímetros, as taxas de uso foram de 100% para os técnicos de radiologia, 46,8% para enfermeiros e 31,4% para outros funcionários do hospital.
11	Não há resultados referentes à educação formal em proteção radiológica.	Em um questionário composto por uma pergunta sobre posicionamento no trabalho com radiação, três questões sobre conformidade com a proteção radiológica e dez questões sobre o conhecimento em radioproteção, apenas 65% das questões sobre conhecimento foram respondidas corretamente.	Dos 83 participantes da pesquisa, 44% utilizam seu dosímetro pessoal regularmente, 84% utilizam avental plumbífero, mas apenas 33% fazem uso do protetor de tireoide.
12	674 anestesistas participaram da pesquisa. Poucos dos entrevistados receberam treinamento formal em segurança contra radiação na sua prática diária.	Não há resultados referentes às habilidades.	Dosímetros são raramente (13%) ou nunca usados (52%). 83,2% dos participantes referem sempre usar avental plumbífero e 12,9% usam frequentemente. O protetor de tireoide é sempre usado por 48,8% dos anestesistas e frequentemente por 36,8%. Os óculos plumbífero são usados apenas por 7,6% dos participantes.

* continua.

* continuação.

13	Um total de 38,1% dos 63 dentistas participantes da pesquisa afirma ter feito cursos ou treinamentos em proteção radiológica nos últimos 2 anos.	O conhecimento sobre os detalhes técnicos de exposição dos equipamentos de raios-X utilizados pelos participantes foi limitado. A maioria dos participantes (75,8%) soube identificar o órgão mais importante para proteger durante o exame radiológico (tireoide).	75% dos dentistas afirmam seguir protocolos de precaução para reduzir a autoexposição, incluindo permanecer atrás de uma barreira protetora durante exposição à radiação (40 respostas) e o uso da configuração de exposição mais baixa possível (15 respostas). Cerca de 50% relataram oferecer proteção contra radiação aos pacientes.
14	Dos 207 dentistas que participaram da pesquisa, 171 (83%) participaram de um programa de segurança para radiação.	127 participantes (61%) relataram conhecer a definição dos DRLs (Níveis de Referência em Diagnóstico), enquanto 80 (39%) relataram desconhecê-la.	Todos os participantes afirmam dispor de aventais plumbíferos ou protetores de tireoide. 57% afirmam utilizar o dosímetro pessoal.
15	Dos 413 participantes, 259 (62,7%) receberam treinamento em serviço em proteção radiológica.	Perguntas relacionadas aos efeitos biológicos decorrentes da exposição à radiação possuíam no máximo cerca de 35% de acertos.	392 participantes (94,9%) afirmam possuir dosímetro pessoal, mas destes, 55% declararam que em alguns casos trabalham com radiação sem utilizá-lo. 315 participantes (76,3%) utilizam seu dosímetro erroneamente.

Fonte: Elaboração própria.

Com relação aos conhecimentos em proteção radiológica, os resultados obtidos apontam que a educação formal em proteção radiológica ocorre em raras ocasiões, abrangendo uma parcela muito pequena dos profissionais de saúde. Dentre essa pequena parcela que recebeu a educação formal, a forma de educação mais frequentemente descrita pelos autores é a de treinamento em serviço. Ele pode ser visto como uma forma sistemática de adquirir habilidades motoras ou intelectuais para o desenvolvimento de estratégias cognitivas e atitudes relacionadas à execução de tarefas ou à otimização no trabalho, que tornam o indivíduo mais competente para desempenhar seu papel¹⁰.

Assim, o treinamento em serviço é um processo educacional de curto prazo que envolve um conjunto de experiências de aprendizagem centradas na organização, visando ampliar as competências dos indivíduos para melhor desempenhar as atividades do cargo que ocupam na organização¹¹. Embora o treinamento e desenvolvimento de pessoas sejam benéficos também à organização e não somente ao trabalhador, tratando-se de radioproteção é visto que raramente o ambiente de trabalho disponibiliza essa forma de educação.

Quanto à educação em proteção radiológica fora do ambiente de trabalho, na publicação brasileira que integra essa revisão, baseado na opinião dos participantes do estudo, o curso de ensino técnico ou superior que fizeram não ofereceu

formação sobre radioproteção ou esta foi insuficiente para a prática¹². Embora profissionais multidisciplinares sejam essenciais nos serviços de diagnóstico por imagem e de terapias com radiações ionizantes, o ensino de proteção radiológica não é contemplado nos currículos da área da saúde, salvo raras exceções. Profissionais de enfermagem ainda indicaram que um treinamento de segurança em radiações aumentaria sua confiança em lidar com a radiação em suas rotinas¹³, manifestando que essa carência em treinamento os impacta negativamente, diminuindo sua confiança para o trabalho. Em outra ocasião, profissionais da odontologia também sugeriram quais conteúdos seriam úteis em treinamentos de proteção radiológica, destacando entre eles informações sobre os níveis aceitáveis de radiação aos quais pacientes são submetidos, materiais educativos sobre os riscos da radiação e segurança para pacientes e funcionários, informações sobre os valores de leitura dos seus dosímetros (dispositivos usados para monitoramento pessoal da radiação a que estão expostos) e também conteúdos relacionados à operação e manutenção de equipamentos radiografia¹⁴, demonstrando que possuem um interesse mais amplo na proteção radiológica, visando não apenas adquirir a educação para a sua proteção e segurança pessoal, mas também para a segurança dos pacientes e da equipe.

As experiências e práticas dos saberes relacionadas ao uso das radiações ionizantes na medicina e na odontologia se

mostraram heterogêneas, principalmente entre o público médico. No geral, médicos radiologistas demonstram uma compreensão maior sobre o tema em relação às demais especialidades médicas, o que é plausível em relação ao treinamento específico que recebem durante a residência em radiologia^{9,15}. Alguns estudos ainda trazem resultados interessantes sobre profissionais que concluíram algum treinamento de proteção contra radiação e tiveram um número significativamente maior de respostas corretas nos questionários em relação aos que não foram treinados¹⁶. Outro fator que influenciou no número de acertos dos participantes sobre a temática foi o tempo de experiência; além disso, foi visto que quanto menor seu tempo de experiência, menos confortáveis ficam os médicos em aconselhar os pacientes sobre os riscos da radiação¹⁵. É desejável que os profissionais de saúde tenham suficiente conhecimento para informar aos pacientes e familiares os riscos associados ao procedimento radiológico que prescrevem ou que executam. Também ocorre que discutir os riscos do uso da radiação e seus possíveis efeitos biológicos com radiologistas é visto como menos importante que a preocupação com riscos de sedação e custos¹⁷.

No presente estudo de revisão, também ficou evidente que, para grande parte dos autores dos artigos, a interpretação sobre a radioproteção fica restrita ao uso de equipamentos de proteção individual ou amarrada aos hábitos da dosimetria pessoal. Tais resultados sinalizam para a importância de uma ampliação da visão da proteção radiológica, englobando todo o processo de aplicação das radiações ionizantes em procedimentos na área da saúde, desde a sua prescrição, passando pelas etapas de discussão dos riscos e benefícios, a infraestrutura e, por fim, o uso dos instrumentos de proteção. Também é evidenciada a necessidade de aumentar a consciência sobre o risco associado aos procedimentos com radiação ionizante entre os profissionais de saúde, ampliando o entendimento sobre radioproteção e promover a integração das diretrizes de referência no assunto na prática clínica⁹. Uma etapa importante para a adoção dos princípios de proteção radiológica no ambiente de trabalho é adquirir o conhecimento adequado dos mecanismos de radioproteção. Os profissionais precisam da educação ocupacional continuada sobre a aplicação diagnóstica e terapêutica da radiação ionizante na área da saúde para melhorarem seus conhecimentos e capacidades, de modo que consigam gerenciar adequadamente a sua exposição à radiação¹⁸.

Estudos como o de Fidan *et al.*¹⁹ demonstram uma clara fragilidade quanto às atitudes em proteção radiológica na prática profissional. Em geral, os resultados no desdobramento das atitudes se contradizem quando confrontados com a afirmação dos profissionais ocupacionalmente expostos que alegam estar preocupados com a própria exposição à radiação, no entanto não demonstram ter atitudes condizentes com tal preocupação. Adicionalmente, os profissionais não aderem rotineiramente às estratégias concebidas para limitar a intensidade da exposição ocupacional à radiação ionizante²⁰. Fica evidente a baixa adesão ao uso dos equipamentos de proteção ou à monitoração individual. Dentro da pequena parcela de uso dos equipamentos de proteção individual, o mais utilizado é o avental plumbífero, o qual oferece excelente proteção para o tronco, mas deixa desprotegida a região da tireoide, conhecida por ser bastante radiossensível. Oferecer os dispositivos para proteção radiológica dos pacientes também é uma prática pouco observada entre os profissionais de saúde²¹. As práticas de proteção radiológica que devem ser seguidas para evitar os efeitos nocivos da radiação, em geral, não recebem importância suficiente, dado que esses métodos não são usados por uma grande parcela dos profissionais.

As atitudes inadequadas de proteção contra radiação podem ser resultado da educação deficitária sobre o assunto. A aplicação dos princípios de proteção radiológica e métodos de minimização de exposição é necessária para a saúde ocupacional. No entanto, é observado que quando os profissionais sujeitos à exposição à radiação não têm informação suficiente sobre o tema, acabam por não adotar medidas preventivas suficientes²².

CONCLUSÃO |

Neste estudo, ficou evidente a fragilidade das práticas e conhecimentos em radioproteção dentre os profissionais de saúde. Estes precisam ser introduzidos em uma visão da proteção radiológica como um macroprocesso e não apenas na visão simplista de uso de equipamentos de proteção individual. Também foi evidenciada a necessidade de aumentar a consciência sobre os riscos associados aos procedimentos radiológicos e fornecer ao profissional o conhecimento adequado dos mecanismos de radioproteção, de modo que estes possam gerenciar adequadamente sua exposição à radiação. A educação formal em proteção

radiológica é destacada como uma medida importante a qual reflete na adoção das medidas preventivas adequadas ao risco das radiações ionizantes, permitindo aos profissionais um cuidado mais efetivo com a sua saúde quando estão expostos à radiação no local de trabalho. Muitos autores evidenciam a importância da discussão sobre esse tema, relacionando-a a aspectos importantes como a promoção da saúde e segurança no trabalho.

Com o presente estudo de revisão, buscou-se contribuir para a reflexão sobre o panorama das competências em proteção radiológica dos profissionais de saúde por meio da concepção de que as competências podem ser descritas por seus conhecimentos, habilidades e atitudes. A prática da proteção radiológica foi vista como deficitária, principalmente pela falta de instrução recebida pelos profissionais. Raramente é observada uma cultura de segurança contra a radiação nas instituições de saúde. A falta da formação acerca dos riscos ocupacionais reflete em insegurança sobre o desconhecido, e isso pode levar a práticas laborais inseguras. Assim, sugere-se que é necessária uma mudança organizacional sobre a forma de ver e abordar a educação para os riscos no trabalho com radiação ionizante.

REFERÊNCIAS |

1. Wakeford R. Radiation in the workplace: a review of studies of the risks of occupational exposure to ionising radiation. *J Radiol Prot.* 2009; 29(2A):A61-A79.
2. Tauhata L, Salati I, Prinziro R, Prinziro AR. Radioproteção e dosimetria: fundamentos. 9. ed. Rio de Janeiro: IRD/CNEN; 2013.
3. Ploussi A, Efstathopoulos EP. Importance of establishing radiation protection culture in Radiology Department. *World J Radiol.* 2016; 8(2):142-7.
4. Organização Mundial da Saúde [Internet]. Bonn call for action: 10 actions to improve radiation protection in medicine in the next decade. Disponível em: https://www.who.int/ionizing_radiation/medical_radiation_exposure/call-for-action/en/.
5. Alam MM, Vaz MRC, Almeida T. Educação ambiental e o conhecimento do trabalhador em saúde sobre situações de risco. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2005; 10(Supl.):39-47.
6. Costa RF. Avaliação do conhecimento e das práticas, na proteção de pacientes, nos exames com raios-x e a melhoria do serviço através do treinamento. *Braz J Rad Sci.* 2015; 3(1A):1-9.
7. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein.* 2010; 8(1):102-6.
8. Beyea S, Nicoll LH. Writing an integrative review. *AORN J.* 1998; 67(4):877-80.
9. Campanella F, Rossi L, Giroletti E, Micheletti P, Buzzi F, Villani S. Are physicians aware enough of patient radiation protection? Results from a survey among physicians of Pavia District – Italy. *BMC Health Serv Res.* 2017; 17(406):1-6.
10. Andrade JEB. Desenvolvimento de medidas em avaliação de treinamento. *Estudos de Psicologia.* 2002; 7:31-43.
11. Leandro AIP, Branco ES. Importância do treinamento e desenvolvimento nos serviços de saúde. *RAHIS.* 2011; 6(6):64-9.
12. Batista VMD, Bernardo MO, Morgado F, Almeida FA. Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation. *Rev Bras Enferm.* 2019; 72(Supl. 1):9-16.
13. Badawy MK, Mong KS, Lykhun UP, Deb P. An assessment of nursing staffs' knowledge of radiation protection and practice. *J Radiol Prot.* 2016; 36:178-83.
14. An SY, Lee KM, Lee JS. Korean dentists' perceptions and attitudes regarding radiation safety and protection. *Dentomaxillofac Radiol.* 2018; 47(3):1-8.
15. Ditkofsky N, Shekhani HN, Cloutier M, Chen ZN, Zhang C, Hanna TN. Ionizing radiation knowledge among emergency department providers. *J Am Coll Radiol.* 2016; 13(9):1044-9.
16. Furmaniak KZ, Kolodziejka MA, Szopiński KT. Radiation awareness among dentists, radiographers and students. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016; 45(8):1-5.
17. Tobriner BW, Parente VM, Maxfield CM. Pediatric providers and radiology examinations: knowledge

and comfort levels regarding ionizing radiation and potential complications of imaging. *Pediatr Radiol.* 2017; 47(13):1730-6.

18. Alavi SS, Dabbaghet ST, Abbasi M, Mehrdad R. Medical radiation workers' knowledge, attitude, and practice to protect themselves against ionizing radiation in Tehran Province, Iran. *J Educ Health Promot.* 2017; 6(58):1-10.

19. Fidan F, Çetin MÜ, Kazdal C, Kılıç F, Özkaya U. Behaviour and knowledge skill levels of orthopedic surgeons about radiation safety and fluoroscopy use: a survey analysis. *Acta Orthop Traumatol Turcica.* 2019; 53(4):301-5.

20. Whitney GM, Thomas JJ, Austin TM, Fanfan J, Yaster M. Radiation safety perceptions and practices among pediatric anesthesiologists: a survey of the physician membership of the society for pediatric anesthesia. *Anesth Analg.* 2018; 128(6):1242-8.

21. Ihle IR, Neibling E, Albrecht K, Treston H, Sholapurkar A. Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists. *J Investig Clinical Dentistry.* 2019; 10(3):1-9.

22. Tok A, Akbas A, Aytan N, Aliskan T, Cicekbilek I, Kaba M, et al. Are the urology operating room personnel aware about the ionizing radiation? *Int Braz J Urol.* 2015; 41(5):982-9.

Correspondência para/ Reprint request to:

Janine Hastenteufel Dias

Rua Sarmiento Leite, 245,

Porto Alegre/RS, Brasil

CEP: 90050-170

E-mail: janinehd@yahoo.com.br

Recebido em: 27/10/2020

Aceito em: 05/11/2020