

FACULDADE DE ENFERMAGEM E MEDICINA NOVA ESPERANÇA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ALDENOR MACEDO DE OLIVEIRA

**A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DOS
PROFISSIONAIS DA RADIOLOGIA EM PROCEDIMENTOS RADIOLÓGICOS**

JOÃO PESSOA

2021

ALDENOR MACEDO DE OLIVEIRA

**A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DOS
PROFISSIONAIS DA RADIOLOGIA EM PROCEDIMENTOS RADIOLÓGICOS**

Projeto de Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado à Faculdade de Enfermagem Nova
Esperança – FACENE, como exigência parcial
para obtenção do Título de Tecnólogo em
Radiologia.

Orientadora: Prof^a Dra. Poliane Angelo de L. Santos

JOÃO PESSOA

2021

ALDENOR MACEDO DE OLIVEIRA

**A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DOS
PROFISSIONAIS DA RADIOLOGIA EM PROCEDIMENTOS RADIOLÓGICOS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado pelo aluno Aldenor Macedo de Oliveira, do Curso de Tecnologia em Radiologia, tendo obtido o conceito de ____ conforme apreciação da Banca Examinadora constituída pelos professores:

Aprovado em ____ de _____ de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Poliane Angelo de Lucena Santos (ORIENTADORA)
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

Prof^ª.Ms. Carolina Karen Alves da Silva
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

Prof^ª. Suzane de Brito Lima
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DOS PROFISSIONAIS DA RADIOLOGIA EM PROCEDIMENTOS RADIOLÓGICOS

THE IMPORTANCE OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY OF RADIOLOGY PROFESSIONALS IN RADIOLOGICAL PROCEDURES

Aldenor Macedo De Oliveira¹, Poliane Angelo de Lucena Santos²

RESUMO

A segurança e saúde ocupacional (SSO) refere-se ao conjunto de práticas, normas, atividades, ações e cuidados que a NR-32 exige que organizações privadas ou públicas executem para melhorar as condições de trabalho e prevenir de acidentes. O objetivo do estudo foi identificar e examinar os fatores de riscos biológicos que podem afetar a saúde ocupacional, como o bem-estar dos profissionais de radiologia. A metodologia aplicada foi baseada em revisão de literatura. Foram consultados entre o período de janeiro a maio de 2022, em bases de dados como: SciELO e Google Acadêmico; assim como em livros e NRs. Os temas utilizados foram: proteção radiológica, radiação ionizante, segurança e saúde ocupacional. Após análises dos questionários aplicados aos profissionais que trabalham com radiodiagnóstico, em instituições públicas e privadas, em diferentes áreas da radiologia, os resultados mostraram que os problemas estavam relacionados principalmente aos erros cometidos na prática dos exames radiográficos, e ao descumprimento das diretrizes básicas exigidas pelas NRs.

PALAVRAS-CHAVE: Proteção radiológica. Radiação ionizante. Risco laboral.

ABSTRATO

Occupational safety and health (OHS) refers to the set of practices, standards, activities, actions and care that NR-32 requires private or public organizations to implement to improve working conditions and prevent accidents. The aim of the study was to identify and examine biological risk factors that can affect occupational health, such as the well-being of radiology professionals. The methodology applied was based on a literature review. They were consulted from January to May 2022, in databases such as: SciELO and Google Scholar; as well as books and NRs. The topics used were: Radiological Protection, Ionizing Radiation, Occupational Safety and Health. After analyzing the questionnaires applied to professionals who work with radiodiagnosis, in public and private institutions, in different areas of radiology, the results showed that the problems were mainly related to errors made in the practice of radiographic examinations, and to the failure to comply with the basic guidelines required by the NRs.

KEYWORDS: Radiological protection. Ionizing radiation. Workrisk.

INTRODUÇÃO

A Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) refere-se às várias medidas de segurança que a Norma Regulamentadora 32 (NR), exigidas em clínicas e hospitais, que precisam tomar para proteger os profissionais no local de trabalho. A NR-32 trata-se de um conjunto de práticas, normas, atividades, ações e cuidados que as organizações privadas ou públicas devem adotar para melhorar o ambiente e prevenir dos possíveis riscos ocupacionais dos trabalhadores que exercem atividades, bem como daqueles que buscam assistência à saúde em geral¹.

A NR-32 visa proteger e contribuir para qualidade de vida do trabalhador, como também proporcionar o bem-estar físico e mental para um ambiente de trabalho saudável. Entretanto, todas as áreas têm seus riscos e, dependendo da função exercida, algumas ocupações são mais propensas a acidentes e outros problemas de saúde como, por exemplo, o setor de radiodiagnóstico².

Com a descoberta do Raio X, em 1895, pelo físico alemão Röntgen, e posterior, em 1896, a radioatividade, pelo físico francês Henri Becquerel, vieram novas tecnologias e outras surgem a cada ano revolucionando as diversas áreas da saúde, através dos exames de diagnósticos e tratamentos com mais eficiência e eficácia nas práticas de radiodiagnóstico, radioterapia e medicina nuclear. Porém, a radiação ionizante pode apresentar efeitos biológicos, reversíveis ou não, para os profissionais da área³.

A radiação ionizante é uma energia que possui força suficiente para separar os elétrons ligados a átomos e moléculas, podendo danificar as células diretamente, pela quebra de ligações químicas nas biomoléculas (prejudicando as moléculas de DNA), ou indiretamente, pela geração de radicais livres na molécula de H₂O mais afetada pela radiação. Essa radiação pode ser de natureza particulada, conforme a radiação alfa e beta ou radiação gama, e raios X de natureza eletromagnética. De acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº611/22, a dose efetiva anual não deve exceder os 50/mSv em nenhum ano consecutivos no período de cinco anos, quando a dose máxima desse período não deve exceder 100/mSv⁴.

A exposição à radiação ionizante, segundo os princípios da ALARA, deve justificar o benefício ao indivíduo, em comparação ao risco que possa ser causado pela radiação, como também a otimização precisa ser mantida tão baixo quanto possível, para que haja limitação de dose pessoal e reduza o tempo à exposição que

utilize blindagem e distância. Todas essas orientações são imprescindíveis, levando-se em consideração o uso de equipamentos de proteção individual e monitoramento (dosímetros)⁵.

Entretanto, a saúde ocupacional dos trabalhadores está correlacionada aos fatores de risco que se divide, em: químicos, biológicos, ergonômicos, psicossociais, mecânicos, acidentais e físicos. Os fatores físicos incluem diferentes formas de energia, as quais os profissionais podem estar expostos, como: vibração, pressão, ruído, temperaturas extremas, radiação não ionizante e ionizante, sendo esta última o objetivo deste estudo⁶.

Os riscos físicos da radiação apresentam maior probabilidade para os profissionais da radiologia, que se submetem de forma insegura aos procedimentos radiológicos, assim, ficando propícias as radiações secundárias, por não utilizarem os EPIs, podendo causar sérios danos à saúde desses trabalhadores, como: expor aos efeitos biológicos, que são dois: estocásticos e determinísticos⁶.

A diferença entre eles é que os efeitos estocásticos não estão associados a um limiar de dose, e seus efeitos podem surgir anos depois da exposição da radiação, enquanto os efeitos determinísticos são diretamente relacionados à dose de radiação absorvida e seus efeitos são imediatos, podendo levar o indivíduo a morte em semanas⁷.

No entanto, os riscos podem ser minimizados ou até mesmo evitados se utilizarem os EPIs de proteção radiológica, como: os aventais, luvas, óculos, protetor de gônadas, protetor de tireoide e outras blindagens de segurança coletiva, geralmente feitas com material plumbífero ou chumbo equivalente⁸.

A importância deste estudo está em revisar a aplicação das normas e regulamentações de proteção radiológica, como também o conhecimento dos riscos à segurança e saúde ocupacional dos profissionais, mediante a radiação ionizante nos procedimentos de radiodiagnóstico. Diante dessa problemática surgiu o seguinte questionamento: será que as normas e regulamentações à proteção radiológica estão sendo aplicadas nos diversos procedimentos radiodiagnóstico, pelos profissionais da radiologia?

Através do exposto, esta pesquisa se justifica por identificar e examinar os fatores de riscos biológicos que podem influenciar a saúde ocupacional, como também o bem-estar dos profissionais em procedimentos radiológicos, podendo assim afetar sua saúde física e mental.

O objetivo do estudo foi identificar os riscos ocupacionais que os profissionais são submetidos ao exercer suas funções em radiodiagnóstico e apresentar a importância das aplicações das normas e das regulamentações para a proteção radiológica em sua atividade diária.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia aplicada foi baseada em revisão integrativa de literatura, realizada através das bases de dados: Scientific Electronic Library online, (SCIELO), Google Acadêmico, assim como em livros e normas entre o período de janeiro a maio de 2022, utilizando os seguintes descritores: proteção radiológica, radiação ionizante, riscos ocupacionais e segurança e saúde ocupacional.

Para a seleção dos artigos foram consideradas como critérios de inclusão as bibliografias: em português: com disponibilidade na íntegra com pelo menos um dos descritores no título e que abordassem a temática proposta. Os critérios de exclusão, após a verificação de título e resumo, foram em relação àquelas bibliografias que não atenderam à temática, no qual o direcionamento do texto não contemplava os objetivos propostos e que não foram publicadas nos últimos cinco anos. A partir disso, foram selecionados 55 artigos para ser realizada a leitura integral e 19 entraram nos critérios de inclusão relacionados com os objetivos do estudo.

Nos trabalhos selecionados, foram feitas uma breve leitura do resumo, introdução e da conclusão, para determinar qual deles era adequado para o desenvolvimento desta revisão bibliográfica, assim, foram selecionados 07 artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Utilizando todos os critérios de busca, foram encontrados 07 artigos que preencheram os critérios de inclusão. Na tabela 1, encontram-se as informações gerais referentes aos artigos, divididos em autor, ano e título, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Artigos selecionados para a revisão integrativa entre o período de 2017-2022.

Autores/ ano	Títulos
PEDERSANE, <i>et al.</i> 2017.	Análise Dosimetria dos Profissionais de Radiologia Atuantes em um Hospital Privado Carioca.
AUANÁRIO e SILVA ² , 2018.	Riscos ocupacionais dos técnicos de raios-X em ambiente hospitalar.
FERREIRA e CARNEIRO, 2018.	Avaliação dos principais erros na prática da proteção radiodiagnóstico.
BATISTA, <i>et al.</i> 2019.	A proteção radiológica na perspectiva de profissionais de saúde expostos à radiação.
MOURA, 2019.	Estudo sobre a proteção radiológica de uma sala de radiologia intervencionista em um hospital.
ANDERSON, 2020	Sofrimento moral dos profissionais das técnicas radiológica em serviço de radiologia convencional de Santa Catarina.
CANDIDO, <i>et al.</i> 2022	Saúde e segurança no trabalho dos técnicos em radiologia do setor público no município de Rolim de Moura.

Fonte: Autor.

Os dados adquiridos por meios dos artigos descrito na tabela acima relatam alguns resultados dos procedimentos radiodiagnóstico para obtenção de imagens radiográfica com a devida segurança para resguardar a saúde ocupacional dos profissionais da área, como também dos pacientes e acompanhantes.

Segundo estudo de PEDERSANE¹, *et al.* (2017), foram utilizados documentos e relatórios a partir de dados de sete indivíduos ocupacional expostos que trabalham em arco cirúrgico de fluoroscopia, fornecidos pela rede hospitalar mensalmente, onde demonstrou a importância dos dosímetros e doses ocupacionais dos trabalhadores nos meses entre janeiro e maio de 2017. No quadro 1 apresentando pequenas diferenças em alguns meses, o que mostra a importância de utilizar os dosímetros para os IOEs acompanharem a sua exposição.

Quadro1: Apresenta os dados de exposição dos Indivíduos Ocupacional Expostos.

Emergência	mSv	mSv	mSv	mSv	mSv	Centro Cirúrgico	mSv	mSv	mSv	mSv	mSv
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.
1° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05
3° IOE	0.0	0.0	0.01	0.0	0.01	3° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05
5° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5° IOE	0.0	0.0	0.3	0.1	0.3
6° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	7° IOE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fonte: PEDERSANE, *et al.* 2017.

A maior dose média em campo pode ser explicada por uma combinação de alta demanda de exames e pacientes pouco cooperativos, aproximando os profissionais do feixe para imobilizar os pacientes durante os exames. Apesar das doses não serem elevadas, ocorreu uma pequena diferença devido ao ambiente dinâmico do procedimento de radiação no qual são utilizados tempos de exposição elevados, associados à necessária manipulação do arco pelo responsável em obter as imagens⁴.

Através deste trabalho, foi confirmado que mesmo dentro de uma mesma área de radiodiagnóstico, por ter diversos procedimentos, produzem diferentes exposições à radiação. O centro cirúrgico e a emergência são os ambientes hospitalares que produzem as maiores doses, mostrando, assim, que alguns procedimentos de radiodiagnóstico têm a probabilidades de causar danos biológicos à saúde desses profissionais⁴.

O trabalho de AUANÁRIO e SILVA⁸ (2018), direcionou sua pesquisa para o setor de Raio-X, através de estudos de campo qualitativos, visando obter o nível de conhecimento dos profissionais de radiologia do hospital regional do município de Tefé-AM, em procedimentos de diagnóstico radiológico. O setor era formado por 09 Indivíduos Ocupacionais Expostos (IOEs), que responderam a um questionário contendo 12 questões sobre os temas de proteção radiológica e radiações ionizantes; e sobre procedimentos radiodiagnóstico e cuidados básicos a saúde ocupacional.

Conforme AUANÁRIO e SILVA⁸ (2018), os resultados apresentados no questionário mostraram que os profissionais de radiologia estavam plenamente

conscientes dos riscos probabilísticos que a radiação ionizante pode causar. A pesquisa, embora apresentado que todos possuíam conhecimento básico de proteção radiológica, porém, ocorreram alguns relatos de profissionais admitindo que apesar do setor ter acesso aos EPIS, ainda há negligência no uso dos mesmos, por achar desconfortável. Diante do mencionado, procede a necessidade de treinamentos sobre os assuntos abordados no estudo aplicado.

FERREIRA e CARNEIRO² (2018) realizaram uma pesquisa de campo, entre os meses de agosto e outubro de 2017, com 40 profissionais atuantes no radiodiagnóstico, entre técnicos e tecnólogos em radiologia de hospitais públicos e privados da região metropolitana do Recife, por meio de um questionário com dez perguntas objetivas. Os questionários quantitativos possibilitam a precisão das respostas para obter as informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa. Como apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Os resultados abaixo adquiridos em pesquisa, baseado nas perguntas realizadas aos profissionais.

	PERGUNTAS	SIM	NAO	NAO SABE
1	Conhece a portaria	92%	8%	-
2	Tem conhecimento dos efeitos biológicos da radiação	74%	26%	-
3	Existe algum plano escrito de proteção radiológica disponível no setor	20%	26%	54%
4	Costuma usar equipamento de EPIS	69%	31%	
5	Existe programa de treinamento periódico e atualização de toda equipe	51%	36%	13%
6	Quando necessário oferece EPIS, para acompanhante, paciente no ato da realização dos exames	72%	28%	-
7	Você acha que a sinalização no setor é adequada	59%	33%	8%
8	Com relação a dose e ao tempo de exposição do paciente, utiliza a técnica necessária para realização do exame	87%	13%	-
9	Com relação aos EPIS utilizados tem conhecimento da milimetragem de chumbo utilizada na blindagem dos mesmos	72%	28%	-
10	Conhece e segue os princípio e regras da proteção radiológica	90%	10%	-

Fonte: FERREIRA e CARNEIRO² (2018).

Os resultados do estudo mostraram que os principais erros dos profissionais na prática da radioproteção estão relacionados ao descumprimento das diretrizes básicas de radiodiagnóstico. Apresentando que a falta de conhecimento básico

sobre os efeitos biológicos e danos causados pela radiação ionizante ao organismo, como a não utilização dos EPIs e equipamentos de proteção coletiva (EPC). Isso mostra que a falta de treinamento na qualidade e segurança a saúde ocupacional dos profissionais é um claro contribuinte para os erros na prática profissional de radioproteção².

Através do estudo de BATISTA et al.,⁵ (2019), que foi desenvolvido em um hospital universitário, com média de 150 leitos disponíveis em diferentes áreas de internação, sendo compostos por 238 profissionais de enfermagem, dez radiologistas e corpo clínico, e aproximadamente 200 médicos, observou-se que os serviços de diagnóstico por imagem foram realizados por equipamentos tanto portáteis, como em sala própria de raios X, tomografia computadorizada, densitometria óssea, mamografia, hemodinâmica, no centro cirúrgico, e todas as enfermarias de adultos e unidades de terapia intensiva (UTI) e neonatos.

Todos os funcionários dos setores de radiodiagnóstico foram convidados a participar do estudo, no qual responderam um questionário que foi dividido em duas partes: a primeira foi respondida por todos os participantes e foi composta por dezessete (17) questões relacionadas à proteção radiológica. A segunda parte do questionário foi dedicada aos técnicos de radiologia, que continham com onze (11) questões adicionais.

Foi observado que apenas 20% dos profissionais de enfermagem responderam ao questionário, no entanto, apenas 34% das respostas foram consideradas corretas por conterem a maioria dos elementos conceituais de proteção radiológica. Apenas 24% dos profissionais descreveram como se proteger efetivamente da radiação ionizante; 60% disseram que utilizam os EPIs corretamente⁵.

Como apresentado nos trabalhos citados acima, é possível observar que os trabalhadores entrevistados mostraram que a maioria dos profissionais de saúde participante teve o conceito equivocado ou incompleto de proteção radiológica. Alguns profissionais atribuem essa condição presente no ambiente de trabalho hospitalar a falta de informações sobre o assunto nas graduações ou nos cursos técnicos por serem insuficientes. Ainda foi observado no estudo que os profissionais da área da radiologia estão disponíveis e interessados em receber a capacitação necessária sobre os riscos biológicos presente na radiação ionizante⁵.

Já o estudo que foi feito por MOURA⁶ (2019), constatou que ocorrendo um revezamento durante as intervenções na hemodinâmica pelas equipes, ocorre uma menor exposição ocupacional.

Assim como informa ANDERSON⁷ (2020), trata-se de um estudo qualitativo, exploratório e descritivo, realizado em um hospital geral vinculado à Saúde pública do Estado de Santa Catarina. Através de um questionário com dose (12) tecnólogos, onde foi analisado o processo de relações interpessoais, as condições e organizações de trabalho e a carga horária, como também foi evidenciada as questões éticas e sofrimento moral, dos profissionais da radiologia⁷.

Quando falamos sobre questões éticas e sofrimento moral desses profissionais, falamos do que está correlacionado aos exames solicitados pelos médicos para serem realizados no leito, quando o paciente poderia se dirigir a sala de raio-X, já que o mesmo fica de um lado para outro no quarto, sem necessidades especiais. Sendo descumprido o que exige a resolução da RDC nº611 mar/2022, para haver o distanciamento correto e uso de EPIs para todos IOEs, a radiação ionizante primária ou secundária. Assim, foram observados dois casos semelhantes, haja vista que o trabalhador reconhece a ação moralmente correta a ser tomada, no entanto, ele se sente incapaz de agir de acordo com sua consciência, o que gera sofrimento moral⁷.

Os trabalhos de MOURA⁶ (2019) e de ANDERSON⁷ (2020) mostram uma correlação entre os riscos biológicos, físicos e mentais a saúde ocupacional dos profissionais da radiologia, em diversos procedimentos radiodiagnóstico, tendo em vista uma situação a ser conquistada pela categoria da radiologia.

Mediante o exposto por CANDIDO *et al.*,¹ (2022), realizaram uma pesquisa através de um questionário sobre a relação do funcionamento e organização do setor, a adoção de normas, rotinas, protocolos e procedimentos operacionais, com foco na proteção radiológica, qualidade e segurança para a elucidação dos problemas, nas instituições de saúde pública do município de Rolim de Moura, com nove (09) técnicos em radiologia e dois (02) gestores das unidades. Os resultados mostraram que a maioria dos trabalhadores estavam insatisfeitos com o setor, onde foi possível concluir, por meio de análise no questionário, que seis (06) profissionais expressaram insatisfação, um (01) considera razoável e dois (02) expressaram satisfação, e os dois (02) gestores alegaram satisfação total.

Nota-se que no estudo de CANDIDO *et al.*,¹ (2022), assim como nos de ANDERSON⁷ (2020) e MOURA⁶ (2019), o compartilhamento de saberes acerca da falta de utilização de EPIs e outras diretrizes impostas pela NRs, por alguns profissionais da radiologia em procedimentos radiodiagnósticos, como também do emprego ético na equipe de multiprofissionais, podem contribuir para a redução de exposições indevidas de profissionais e pacientes, o que, conseqüentemente, leva a uma diminuição das ocorrências de sofrimento moral, como também melhora a saúde ocupacional desses profissionais. Conclui-se, que há importância da proteção radiológica de forma consciente para resguardar a saúde física, mental e pessoal desses profissionais que atua em radiodiagnóstico.

CONCLUSÃO

Conclui-se mediante a análise dos dados acolhidos nos artigos pesquisados sobre a segurança e saúde ocupacional dos profissionais em procedimentos de radiodiagnóstico em diversas áreas da radiologia, que a segurança e a saúde física e mental são vulneráveis aos riscos biológicos mediante a radiação ionizante. Porém, revelando a existência de fatores de risco psicossociais que podem prejudicar emocionalmente aos profissionais, impedi-los de exercer suas funções e ter efeitos psicológicos, físicos e sociais negativos, como: estresse relacionado ao trabalho, exaustão ou depressão.

Segundo os relatos de alguns profissionais de radiologia na pesquisa realizada, eles reconheceram que embora o serviço possua os equipamentos necessários para uso individual e coletivo e o ambiente seja adequado para o desempenho de suas funções, ainda há o uso negligente dos EPIs por desconforto, e outros por falta de entendimento de NRs em proteção radiológica e saúde ocupacional.

Constata-se, com base nos resultados apresentados pelo exposto no estudo que a solução mais viável para as clínicas e hospitais é acriação de métodos para aperfeiçoamento dos profissionais do serviço de radiodiagnóstico, como: treinamentos periódicos segundo as NRs orientam, e ambientes de trabalho mais saudáveis.

REFERÊNCIAS

1. Candido, L.F., Monthay, J.T., Coelho, E.G, Piacentini, M.T., Lovo, O.A., Simão, R., *et al.* Saúde e segurança no trabalho dos técnicos em radiologia do setor público no município de Rolim de Moura. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 2022. 11 (6), e56611629699-e56611629699.
2. Ferreira, B. V., & Carneiro, P. F. P. Avaliação dos principais erros na prática da proteção radiológica no radiodiagnóstico. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-PERNAMBUCO*, 2018. 3(3), 11-11.
3. Christovam, A. C. M., & Machado, O. *Manual de física e proteção radiológica*. Difusão Editora, 2018.
4. Pedersane, B. R. F., de Oliveira S. J., da Silva C. L., Viana, R. A., da Conceição M. S., Alves, A. M., *et al.* Análise dosimétrica dos profissionais de radiologia atuantes em um hospital privado carioca. *Revista Rede de Cuidados em Saúde*, 2017. 11(2).
5. Batista, V. M. D., Bernardo, M. O., Morgado, F., Almeida, F. A. D. Proteção radiológica na perspectiva dos profissionais de saúde expostos à radiação. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 2019. 72, 9-16.
6. Moura, M. F. D. Estudo sobre a proteção radiológica de uma sala de radiologia intervencionista em um hospital em Uberlândia. Instituto de Física da Universidade Federal de Uberlândia, 2019.
7. Anderson, T. J. Sofrimento moral dos profissionais das técnicas radiológica em serviço de radiologia convencional de Santa Catarina. *Ciência, Cuidado e Saúde*, 2020. 19.
8. Auánario, F. P. Riscos ocupacionais dos técnicos de raios-x em ambiente hospitalar, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil, 2018.
9. Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. CNEN-NN-3.05. Publicada em Diário Oficial da União em de 17 de dezembro de 2013.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA). Resolução RDC 611/mar.2022. Diário Oficial da União, 2022.

11. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Diário Oficial da União, 2011.
12. Brasil. INSTRUÇÃO Normativa. art. 155 e art. 200 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. Diário oficial da União -Brasília, 2021.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA). Resolução RDC nº 38, de 21 de março de 2001. Diário Oficial da União, 2001.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA). Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Diário Oficial da União, 2002.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA). Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Diário Oficial da União, 2004.
16. Bushong, S. Ciênciaradiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.