



A RADIOPROTEÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RADIOLOGIA MÉDICA

RADIOPROTECTION IN MEDICAL RADIOLOGY FACILITIES

RADIOPROTECCIÓN EN INSTALACIONES DE RADIOLOGÍA MÉDICA

¹João Vitor dos Santos Silva, ²Thiago de Sousa Silva, ³ Maria Alessandra Pereira da Silva, ⁴Emely Gabriela Morais de Abreu, ⁵Sebastiana de Melo dos Santos, ⁶Camila Pereira Barros, ⁷Marcos Aurelio Santos Brito, ⁸Lairton Luis Pinheiro de Melo, ⁹Nadja Beatriz Oliveira de Araujo, ¹⁰Milena Barroso Ferreira

e341282

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1282>

PUBLICADO: 04/2022

RESUMO

Introdução: A radiologia aliada ao campo da saúde pode, muitas vezes, utilizar em suas funções a radiação ionizante, por esse motivo se faz necessário uma forte precaução por conta de suas propriedades físicas. **Objetivo:** Analisar os princípios da proteção radiológica aplicada ao setor da saúde. **Metodologia:** Foi aplicada a Revisão Integrativa de Literatura, com suas principais informações colhidas em artigos científicos e normas de órgãos governamentais. **Resultados:** Os cuidados a serem tomados dentro de uma instalação radiológica, apesar de rígidos, devem ser realizados de maneira contínua e ininterrupta, as doses de radiação devem ser obedecidas sempre, e nunca ultrapassar os limites estabelecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear. As instalações radiológicas, além de todo o cuidado com o espaço físico, devem dispor de equipamentos de proteção coletiva, o que minimizará a dose de radiação recebida pelo indivíduo ocupacionalmente exposto. A blindagem das áreas e diminuição de doses devem ser consideradas, e as empresas devem sempre insistir na formação e capacitação dos seus profissionais para que cada dia estejam mais cientes das técnicas e proteção radiológica. **Considerações finais:** A radioproteção é de grande importância, sua aplicabilidade deve ser feita desde o planejamento da instalação até o seu funcionamento.

PALAVRAS-CHAVE: Radioproteção. Radiação Ionizante. Radiologia Médica

ABSTRACT

Introduction: Radiology combined with the field of health can often use ionizing radiation in its functions, for this reason a strong precaution is necessary due to its physical properties. **Objective:** To analyze the principles of radiological protection applied to the health sector. **Methodology:** The Integrative Literature Review was applied, with its main information collected in scientific articles and standards of government agencies. **Results:** The care to be taken within a radiological installation, although rigid, must be performed continuously and uninterruptedly, radiation doses must always be obeyed, and never exceed the limits established by the National Commission of Nuclear Energy. Radiological installations, in addition to all care for the physical space, must have collective protection equipment, which will minimize the radiation dose received by the occupationally exposed individual. The shielding of areas and reduction of doses should be considered, and companies should always insist on training and training their professionals so that each day they are more aware of radiological techniques and protection. **Final considerations:** Radioprotection is of great importance, its applicability must be made from the planning of the installation to its operation.

KEYWORDS: Radioprotection. Ionizing radiation. Medical Radiology

¹ Graduado em Radiologia pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão- UniFacema

² Graduado em Radiologia pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão- UniFacema

³ Graduada em Radiologia pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão- UniFacema

⁴ Graduada em Radiologia pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão- UniFacema

⁵ Graduada em Radiologia pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão- UniFacema

⁶ Graduada em Radiologia pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão- UniFacema

⁷ Graduado em Radiologia pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão- UniFacema

⁸ Graduado em Radiologia pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI

⁹ Graduada em Radiologia pelo Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão- UniFacema

¹⁰ Graduada em Enfermagem pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A RADIOPROTEÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RADIOLOGIA MÉDICA
João Vitor dos Santos Silva, Thiago de Sousa Silva, Maria Alessandra Pereira da Silva,
Emely Gabriela Morais de Abreu, Sebastiana de Melo dos Santos, Camila Pereira Barros,
Marcos Aurelio Santos Brito, Lairton Luís Pinheiro de Melo, Nadja Beatriz Oliveira de Araujo, Milena Barroso Ferreira

RESUMEN

Introducción: La radiología combinada con el campo de la salud a menudo puede utilizar radiaciones ionizantes en sus funciones, por esta razón es necesaria una fuerte precaución debido a sus propiedades físicas. Objetivo: Analizar los principios de protección radiológica aplicados al sector salud. Metodología: Se aplicó la Revisión Integradora de la Literatura, con su principal información recogida en artículos científicos y estándares de organismos gubernamentales. Resultados: Los cuidados a tener dentro de una instalación radiológica, aunque rígidos, deben realizarse de forma continua e ininterrumpida, las dosis de radiación deben obedecerse siempre, y nunca superar los límites establecidos por la Comisión Nacional de Energía Nuclear. Las instalaciones radiológicas, además de todos los cuidados del espacio físico, deben contar con equipos de protección colectiva, que minimicen la dosis de radiación recibida por el individuo ocupacionalmente expuesto. Se debe considerar el blindaje de áreas y la reducción de dosis, y las empresas siempre deben insistir en capacitar y capacitar a sus profesionales para que cada día estén más conscientes de las técnicas radiológicas y de protección. Consideraciones finales: La radioprotección es de gran importancia, su aplicabilidad debe realizarse desde la planificación de la instalación hasta su funcionamiento.

PALABRAS CLAVE: Radioprotección. Radiación ionizante. Radiología Médica

INTRODUÇÃO

Historicamente sabemos que desde a descoberta dos raios-X, pelo físico Wilhelm Conrad Röntgner, em 1895, o setor radiológico foi expandido e se aprimorando cada vez mais, hoje se tornando indispensável em quase todas as modalidades médicas (DE ANDRADE MARTINS, 1998). Atualmente a aplicabilidade da radiação ionizante na saúde é vista no funcionamento de equipamentos como os de raio- x, tomografia computadorizada, radioterapia, mamografia, densitometria e vários outros aparelhos presentes em clínicas e hospitais, que em sua essência são utilizados para realizar diversos tipos de exames e estudo do corpo humano e animal.

Na área da saúde a maioria dos equipamentos radiológicos utilizam radiação, que é uma energia que ao entrar em contato com corpo pode produzir imagens, a radiação pode ser definida como ionizante ou não ionizante. De acordo com CNEN- Comissão Nacional de Energia Nuclear, a radiação não ionizante não apresenta risco conhecido ao organismo vivo, por outro lado a radiação ionizante tem força suficiente para arrancar elétrons dos átomos, prejudicando assim o organismo (NOUALHETAS *et al.*, 2005). As principais radiações desse tipo são a alfa, beta e gama, que dependendo do tempo de exposição com indivíduo, força e a proximidade, podendo causar certos danos biológicos.

Os profissionais das técnicas radiológicas têm como uma de suas funções saber obrigatoriamente os riscos aos quais está se submetendo em suas atividades frente a instalações que utilizam radiação ionizante, bem como ter conhecimento sobre a radioproteção, aplicando-a justamente para minimizar esses riscos (MESQUITA FILHO *et al.*, 2012). O termo radioproteção refere-se a métodos e medidas que devem ser tomadas para a prevenção do contato e consequentemente dos efeitos da radiação liberada pelos equipamentos.

Esses conjuntos de práticas e medidas da radioproteção são fundamentais para manter a segurança em instituições radiológicas, elas visam garantir que a área de radiação seja controlada e



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A RADIOPROTEÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RADIOLOGIA MÉDICA
João Vitor dos Santos Silva, Thiago de Sousa Silva, Maria Alessandra Pereira da Silva,
Emely Gabriela Morais de Abreu, Sebastiana de Melo dos Santos, Camila Pereira Barros,
Marcos Aurelio Santos Brito, Lairton Luís Pinheiro de Melo, Nadja Beatriz Oliveira de Araujo, Milena Barroso Ferreira

que o contato dessa energia de forma desnecessária com o corpo não ocorra (CAMPELO *et al.*, 2021). Essas práticas essenciais aos profissionais dessas modalidades foram elaboradas através de vários estudos e autenticados por órgãos de especialidade na mesma, como o CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear, ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária e vários outros como ministérios da saúde em esfera federal, estadual ou municipal.

Nessa perspectiva, frente aos inegáveis efeitos adversos vindos dos contatos negligentes e exacerbados com esse tipo de radiação, o presente estudo objetivou-se em analisar os principais princípios da proteção radiológica aplicada ao setor da saúde, assim como a sua importância para o profissional e demais indivíduos expostos a radiação ionizante liberada por equipamentos presentes em instalações radiológicas.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma RIL - Revisão Integrativa de Literatura, a qual utilizou-se de dados obtidos de pesquisas anteriores sobre aspectos de uma mesma temática, com finalidade de compreender sobre o tema escolhido (LOPES *et al.*, 2008).

As informações presentes nesse estudo são referentes a dados de plataformas online e abertas: Google Acadêmico, Scielo, PubMed e sites oficiais de órgãos do governo (Comissão Nacional de Energia Nuclear- CNEN e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA). Os descritores utilizados para a pesquisa foram: Radioproteção, Radiação Ionizante, Normas da Radiologia Médica. Os resultados das pesquisas foram um número total de 945 separados entre artigos científicos, monografias e trabalhos de conclusão de curso.

QUADRO 01- Busca de evidências/dados em plataformas online

Plataforma:	Descritores utilizados	Resultado em números
Google Acadêmico	Radioproteção. Radiação Ionizante. Normas da Radiologia médica	735
Scielo	Radioproteção. Radiação Ionizante. Normas da Radiologia médica	93
PubMed	Radioproteção. Radiação Ionizante. Normas da Radiologia médica	73
Sites oficiais de órgãos do governo	Radioproteção. Radiação Ionizante. Normas da Radiologia médica	44

Fonte: Os autores, 2022.

A seleção se deu por leitura e exclusão de artigos, essa leitura foi realizada por partes: tema, resumo e artigo completo. A exclusão foi feita de acordo com as informações, o fato de não ser artigo científico e de não estarem completos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A RADIOPROTEÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RADIOLOGIA MÉDICA
João Vítor dos Santos Silva, Thiago de Sousa Silva, Maria Alessandra Pereira da Silva,
Emely Gabriela Morais de Abreu, Sebastiana de Melo dos Santos, Camila Pereira Barros,
Marcos Aurelio Santos Brito, Lairton Luís Pinheiro de Melo, Nadja Beatriz Oliveira de Araujo, Milena Barroso Ferreira

QUADRO 02 - Escolha dos artigos/dados encontrados

	Google Acadêmico	SciELO	PubMed	Sites oficiais do Governo
Total após pesquisa:	735	93	73	44
Total após leitura dos temas:	267	59	26	23
Total após leitura dos resumos:	103	32	19	15
Total após leitura completa:	31	14	8	4
Total final:	4	3	1	2

Fonte: Os autores, 2022.

Os critérios para exclusão de dados/artigos e normas foram: não adequação ao tema pesquisado, inconclusão dos documentos, informações não pertinentes ao tema, acesso restrito dos documentos e inconclusão da pesquisa. Ao final, após todas as etapas de exclusão tivemos um número total de 10 artigos e normas para a realização desse estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os cuidados que devem ser tomados referentes a instalações radiológicas devem ser seguidos a todo custo e de maneira ininterrupta, para que assim os possíveis efeitos adversos vindos da radiação ionizante presente na localidade não venham causar danos aos indivíduos que estão diretamente ou indiretamente expostos e ela (DE OLIVEIRA COSTA *et al.*, 2021).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A RADIOPROTEÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RADIOLOGIA MÉDICA
João Vitor dos Santos Silva, Thiago de Sousa Silva, Maria Alessandra Pereira da Silva,
Emely Gabriela Moraes de Abreu, Sebastiana de Melo dos Santos, Camila Pereira Barros,
Marcos Aurelio Santos Brito, Lairton Luis Pinheiro de Melo, Nadja Beatriz Oliveira de Araujo, Milena Barroso Ferreira

Quadro 01- Alguns requisitos da RDC MS / Anvisa Nº 330 - 2019

<p>Art. 5º Serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista devem implementar, no mínimo, os seguintes programas, além dos exigidos nas demais normativas aplicáveis:</p> <p>I - Programa de Garantia da Qualidade;</p> <p>II - Programa de Educação Permanente;</p> <p>III - Programa de Proteção Radiológica;</p>	<p>Art. 45. As exposições ocupacionais normais de cada indivíduo, decorrentes de todas as suas práticas, devem ser controladas de modo que não excedam os limites de dose estabelecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear.</p>	<p>Art. 52. Sinalização luminosa vermelha deve ser acionada durante os procedimentos radiológicos, indicando que pode haver exposição à radiação...</p>
<p>Art. 8º A aprovação do projeto de blindagem deve preceder a análise dos demais itens previstos em outras normativas aplicáveis.</p>	<p>Art. 50. As medidas de prevenção em proteção radiológica devem contemplar:</p> <p>I - Avaliação contínua das condições de trabalho...</p> <p>II - Classificação dos ambientes, em áreas livres, supervisionadas ou controladas...</p> <p>III - sinalização das áreas supervisionadas ou controladas e definição das barreiras físicas de proteção radiológica e de controle de acesso a esses ambientes.</p>	<p>Art. 53. Na sala de exames e na(s) porta(s) de acesso deve constar, em lugar visível, quadro com orientações de proteção radiológica.</p>

Fonte: MS/ANVISA, 2019.

A resolução da diretoria colegiada da ANVISA dispõe de uma série de normas e padrões que devem ser seguidos pelos profissionais e empresas, para que seja garantida a segurança e qualidade dos serviços prestados (algumas dessas normas e padrões estão presentes nos dados do quadro 01). Essa resolução apresenta parâmetros como blindagem, sinalização, normas e medidas, entre outras diversas maneiras de se prevenir das radiações e bases para um trabalho de qualidade (MS/ANVISA, 2019).

Para não ultrapassar os limites de doses estabelecidos pela norma da CNEN – NN 3.01, as instalações radiológicas além de todo o cuidado com o espaço físico, devem dispor de equipamentos

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A RADIOPROTEÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RADIOLOGIA MÉDICA
João Vitor dos Santos Silva, Thiago de Sousa Silva, Maria Alessandra Pereira da Silva,
Emely Gabriela Moraes de Abreu, Sebastiana de Melo dos Santos, Camila Pereira Barros,
Marcos Aurelio Santos Brito, Lairton Luís Pinheiro de Melo, Nadja Beatriz Oliveira de Araujo, Milena Barroso Ferreira

de proteção coletiva, que minimizará a dose de radiação recebida pelo Indivíduo Ocupacionalmente Exposto – IOE (CNEN NN 3.01, 2014). Esses equipamentos devem ser utilizados como barreira contra a força da radiação, sendo os principais deles: avental de chumbo ou plumbífero, que é uma espécie de manta de chumbo que cobre a região torácica e abdominal dos pacientes e operadores durante a realização de exames radiográficos, óculos plumbíferos, protetores de gônadas e protetores de tireóide.

Os trabalhadores em instalações radioativas consideradas IOE devem utilizar todos o aparato de proteção radiológica, um deles é o dosímetro que é responsável por medir a radiação recebida pelo profissional. Esse dosímetro deve ser monitorado mensalmente para garantir que a radiação absorvida pelo profissional IOE não ultrapasse os limites estabelecidos pela CNEN (MOURA *et al.*, 2015).

Com todas essas informações, protocolos e normas sendo seguidas, as instalações podem desempenhar seu papel diante da sociedade garantindo a segurança de seus pacientes e profissionais. Contudo as empresas devem sempre insistir na formação e capacitação dos seus profissionais, para que cada dia estejam mais cientes das técnicas e proteção radiológica (LEYTON *et al.*, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos argumentos apresentados, conclui-se que a radioproteção é de grande importância, e sua aplicabilidade deve ser feita desde o planejamento da instalação até o seu funcionamento. Com os possíveis riscos apresentados pelas radiações ionizantes, normas e medidas foram elaboradas, além das práticas de proteção radiológica visando uma redução no tempo de exposição, dose de radiação e blindagem.

Os princípios da radioproteção (distância, blindagem e tempo de exposição) devem ser cumpridos à risca, a fim de que o risco de possíveis efeitos advindos das radiações sejam minimizados.

REFERÊNCIAS

CAMPELO, Davi Silva; BATISTA, Eutrópio Vieira. Radioproteção em intervenções hemodinâmicas: Revisão integrativa Radioprotection in hemodynamic interventions: Integrative review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 59119-59130, 2021.

CNEN NN 3.01. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. **Resolução 164/14**. Brasília: Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2014.

DE ANDRADE MARTINS, Roberto. A descoberta dos raios x: O primeiro comunicado de rontgen. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 20, n. 4, p. 373, 1998.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A RADIOPROTEÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RADIOLOGIA MÉDICA

João Vitor dos Santos Silva, Thiago de Sousa Silva, Maria Alessandra Pereira da Silva,
Emely Gabriela Morais de Abreu, Sebastiana de Melo dos Santos, Camila Pereira Barros,

Marcos Aurelio Santos Brito, Lairton Luis Pinheiro de Melo, Nadja Beatriz Oliveira de Araujo, Milena Barroso Ferreira

DE OLIVEIRA COSTA, Marisa Macedo et al. Alerta sobre a importância do conhecimento das radiações ionizantes e uso de protetores plumbíferos na radiologia odontológica. **E-Acadêmica**, v. 2, n. 3, p. e092348-e092348, 2021.

LEYTON, Fernando et al. Riscos da radiação X e a importância da proteção radiológica na cardiologia intervencionista: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva**, v. 22, n. 1, p. 87-98, 2014.

LOPES, Ana Lucia Mendes; FRACOLLI, Lislaine Aparecida et al. Revisão sistemática de literatura e metassíntese qualitativa: considerações sobre sua aplicação na pesquisa em enfermagem. **Texto & Contexto -Enfermagem** [online], v. 17, n. 4, 2008.

MESQUITA FILHO, Marcos; DA CRUZ, Debora Teixeira; VON ATZINGEN, Augusto Castelli. Conhecimento e procedimentos em radioproteção em consultórios odontológicos: uma visão bioética. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research**, 2012.

MOURA, Regina; BACCHIM NETO, Fernando Antonio. Proteção radiológica aplicada à radiologia intervencionista. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 14, n. 3, p. 197-199, 2015.

MS/ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde. **Resolução da Diretoria Colegiada. RDC n.330, de 20 de dezembro de 2019**. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde, 2019.

NOUAILHETAS, Yannick et al. **Radiações Ionizantes e a vida**. Rio de Janeiro: CNEN, 2005.