ANAIS DO

# II CNR

# II CONGRESSO NACIONAL DE RADIOLOGIA

Qualidade e Tecnologia na Evolução das Ciências Radiológicas



ISSN 2966-4292

2025

Belo Horizonte - MG



Doi: 10.70745/bjrtr.v2

**II Congresso Nacional de Radiologia - CNR**

**VII Convenção Estadual de Radiologia de Minas Gerais – CER-MG**

Edição Belo Horizonte - MG.

**Realização:**

Associação Brasileira de Tecnólogos em Radiologia - ABTER

União Nacional de Estudantes de Radiologia - UNERAD

Fórum de Coordenadores de Cursos de Radiologia – FOCORAD

Academia Brasileira de Ciências Radiológicas – ABCR

Ordem dos Especialista em Radiologia do Brasil – OERB

Conselho Regional de Técnicos [e Tecnólogos] em Radiologia de Minas Gerais – CRTR-MG 3ª Região

**ABTER**

Ezequiel Núbio Lucas Pereira – Diretor Presidente

Luciene Maria do Prado - Diretora Vice-Presidente

Maria Elvira Oliveira de Jesus – Diretora Secretária

Cátia Benevides – Diretora Secretária Adjunto

Glêicio Oliveira Valgas – Diretor Tesoureiro

**Presidentes de Honra do Evento**

Ezequiel Núbio

Luciene Prado

**Presidente do II CNR**

Rodrigo Gadelha

**Vice-Presidente do II CNR**

Almir de Nobrega

Doi: 10.70745/bjrtr.v2

**Diretor de Logística e Infraestrutura**

Leandro Prado

**Diretora Secretária**

Cátia Benevides

**Diretora Secretária Adjunta**

Flávia Reis

**Diretor Tesoureiro**

Glêicio Valgas

**Diretora Tesoureira Adjunta**

Luciana Mercês

**Diretor de Relações Institucionais**

Alexandre Araujo

**Coordenadora da Programação Científica**

Luciana Batista

**Coordenadora da Programação Simultânea**

Críssia Paiva

Rafael Raulino

**Coordenador de Parcerias e Convênios**

Peter Kühn

Regma Soares

**Coordenadora de Comunicação**

Kezia Balena

**Coordenadora da Comissão Científica**

Maroan Navas

**Coordenadora da Comissão de Voluntários e Recepção**

Adriana Medeiros

Doi: 10.70745/bjrtr.v2

**Coordenadora do Cerimonial**

Maria Elvira

Ana Carolina Trevisan

**Comissão Avaliadora de Trabalhos Científicos**

Adriana de Souza Medeiros Batista

Adriana Romão

Alexsandro Euripedes

Almir Nobrega

Ana Carolina Trevisan

André Luiz Silva de Jesus

Andrea Huhn

Caroline de Medeiros

Críssia Carem Paiva Fontainha

Danilo Peron Meireles

Debora Souto

Galtieri Medeiros

Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza

Janaina Fagundes de Moraes

Joao victor siqueira

José Marcio da Silva

Karla Samila Gomes Silva

Kezia Balena

Laila Fernanda Moreira de Almeida

Leonardo Silva Meireles

Lucas Monteiro Trindade

Luciana Batista Nogueira

Doi: 10.70745/bjrtr.v2

Luciano Freitas Sales

Marcus Oliveira

Maria do Socorro Lima Silva

Morise de Gusmão Malheiros

Paulo Geambastiani

Peter Kühn

Rafaela Ferraz de Camargo

railson cruz salomão

Rodrigo Modesto

Sergio Ricardo Rios Nascimento

Thamyra Cybelle Vieira dos Santos

Vera Lúcia Teodoro Dos Santos Souza

**Apoio:**

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais – FM-UFMG

Liga Acadêmica de Ciências Radiológicas

Diretório Acadêmico Marie Curie Radiologia - UFMG

Coordenação Regional de Educação de Minas Gerais – CORED-MG

Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia

Associação de Técnicos e Tecnólogos em Radiologia do Oeste do Paraná

Comissão Brasileira de Radiologia Industrial

Associação de Tecnologia Radiológica do Estado de São Paulo

Sociedade de Radiologia de Minas Gerais

Associação Brasileira de Dosimetristas

Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear

Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica

Sindicato dos Técnicos em Radiologia de Montes Claros

Doi: 10.70745/bjrtr.v2

Sindicato dos Profissionais das Técnicas Radiológicas de Minas Gerais

Latin Safe

Radonare

Ideas for Health

Copasa

Unimak

Instituto Cultural Ciências Médicas

Medical System

3 Corações

Nucleotiza

**Patrocinadores:**

Konica Minolta

Ensina Radiólogos

Cogna Educação

CFAZ Net

Ambienttal Proteção Radiológica

Os resumos são publicados exatamente como submetidos pelos autores, aos quais coube a conferência do conteúdo e da adequação linguística.

# SUMÁRIO


| | | |
|---|---|---|
| 01 | Editorial de apresentação..... | 12 |
| 02 | Análise dos procedimentos hemodinâmicos suspensos em um hospital universitário: origem dos pacientes, especialidades e causas das suspensões.……..... | 13 |
| 03 | Levantamento de dados demográficos e indicações clínicas da radiografia médica: estudo inicial para determinação de nível de referência diagnóstica (nrd)……..... | 15 |
| 04 | A visão por trás da tela: o uso de técnicas radiológicas no estudo e na autenticação das obras de arte.....…….. | 17 |
| 05 | Métodos de radiodiagnóstico utilizados em radiologia forense..... | 19 |
| 06 | Análise da uniformidade da dose absorvida em caixas de papelão irradiadas com cobalto, utilizando dosimetria com pmma.....…….. | 23 |
| 07 | Estudo comparativo da resposta dosimétrica dos filmes ebt3 e ebt4nairradiação de hemocomponentes..... | 26 |
| 08 | Definição e teste do protocolo de tomografia computadorizada de ultrabaixa dose para estudo do parênquima pulmonar em pediatria..... | 28 |
| 09 | Uso do raio-x portátil pré-hospitalar na cena de acidentes.....… | 31 |
| 10 | Avanços na tecnologia de imagem sustentável: reduzindo o impacto ambiental por meio da eficiência energética e reduzindo a exposição à radiação..... | 33 |
| 11 | O caminho profissional dos estudantes de radiologia: perspectiva profissional e continuidade acadêmica..... | 35 |
| 12 | Avaliação comparativa da atenuação radiográfica de materiais impressos em 3d e estruturas anatômicas..... | 37 |
| 13 | Simuladores baseados em inteligência artificial para treinamento em interpretação de imagens..... | 40 |
| 14 | O impacto da falta de acesso à radiologia diagnóstica em regiões remotas do brasil..... | 42 |
| 15 | Distribuição dos equipamentos pet-ct e spect em minas gerais: uma análise da disponibilidade e acessibilidade pelo sus..... | 44 |
| 16 | Impacto da alimentação vegana na saúde óssea: uma avaliação por exames de densitometria óssea..... | 46 |
| 17 | Comparação e avaliação das doses absorvidas em tomografia computadorizada pediátrica: análise da conformidade com níveis de referência diagnósticos.....……. | 48 |
| 18 | Capacitação em proteção radiológica como estratégia extensionista para profissionais de serviços de saúde.....…. | 52 |
| 19 | Percepção do consumidor em relação a irradiação de alimentos..... | 54 |
| 20 | Levantamento das unidades curriculares de física das radiações em cursos de tecnologia em radiologia..... | 56 |
| 21 | Construção de simulador para controle de qualidade em radiologia intervencionista…… | 58 |
| 22 | Análise da eficácia de softwares de autocontorno baseados em inteligência artificial para planejamentos de radioterapia..... | 62 |
| 23 | Análise da formação em radiologia no brasil e portugal..... | 65 |
| 24 | Sbrtguiada por rmnocâncer de pâncreas: uma abordagem bibliométrica.....…… | 67 |
| 25 | Impacto do uso de ultrassonografia no ponto de atendimento nos desfechos de casos clínicos..... | 69 |
| 26 | Radiologia na atenção primária: análise qualitativa dos dados do sistema único de saúde em minas gerais..... | 71 |
| 27 | A prática de exercícios físicos durante o tratamento radioterápico: uma revisão da literatura..... | 74 |
| 28 | Mamografia em uma cidade do sul do brasil: fatores que influenciam a não realização… | 77 |

29 Humanizasus pela arte: relato de experiência de um projeto de extensão no setor da radiologia em um hospital universitário..... 79
30 A radiologia estampada: leitura simbólica do selo comemorativo de roentgen no brasil.... 81
31 Reflexões sobre identidade profissional em radiologia a partir de símbolos e tradições..... 83
32 Análise hermenêutico-dialética das resoluções de conselhos profissionais e das narrativas no campo da radiologia..... 85
33 Marie curie em belo horizonte: uma leitura fenomenológica da aparência e do saber nos relatos de pedro nava..... 87
34 Estudo inicial de controle de qualidade clínico em relação ao posicionamento para exames de mamografia..... 89
35 O tecnólogo em radiologia na pós-graduação: experiência e impacto de um projeto extensionista..... 91
36 Elaboração de curso de formação para enfermagem em proteção radiológica..... 93
37 Educação continuada em radiologia..... 95
38 Implantação do software para gestão da proteção radiológica sisprad: um desafio para utilização no setor público..... 98
39 Proposta de procedimento operacional padrão para realização de mamografia em pessoas transgênero..... 101
40 Estudo etnometodológico das práticas de registro no serviço de radiologia intervencionista de um hospital público..... 104
41 Dosimetria interna de pacientes submetidos a cintilografias renais com os programas olinda/exm e mirdcalc..... 106
42 Inteligência artificial aplicada à otimização dos exames por tomografia computadorizada..... 108
43 Técnicas de imobilização no tratamento com radioterapia para neoplasias do abdome superior..... 110
44 Uso do chatgpt no ensino aprendizagem dos docentes do curso de radiologia..... 113
45 Integração de dados públicos para análise de risco radiológico em atividades mineradoras..... 115
46 O impacto humano do desastre com césio-137: saúde física, psicológica e estigmatização social..... 117
47 Do ensino técnico à educação 4.0: perspectivas e desafios para a formação em radiologia no brasil..... 120
48 As consequências das aplicações da radiação ionizante na indústria médica e de alimentos..... 122
49 A importância da ressonância magnética na detecção precoce do alzheimer..... 124
50 Sistemas de acreditação de serviços de diagnóstico por imagem: uma análise sob espectro das aplicações técnicas radiológicas..... 126
51 Desenvolvimento de avaliação de competências profissionais como ferramenta de identificação do risco potencial no serviço de diagnóstico por imagem..... 128
52 A importância da angiotomografia no diagnóstico de doença coronariana nas mulheres..... 130
53 Mapeando os desfechos e a dose de radiação na angioplastia pulmonar: um registro multicêntrico de coorte em pacientes com hipertensão pulmonar..... 132
54 Aplicações da inteligência artificial na análise de exames de imagenologia para apredição de metástases óssea sem câncer de mama..... 134
55 A importância da imaginologia na segurança e eficácia da estética avançada..... 137
56 Câncer de mama: tratamento por radioterapia..... 139
57 Radioterapia em câncer de cabeça e pescoço: efeitos na mucosa oral e estratégias para redução de mucosite..... 141

58 Radioterapia no tratamento do câncer de mama pós mastectomia…….. 144
59 Do diagnóstico ao tratamento: o papel inovador do xofigo no câncer de próstata avançado…….. 147
60 Humanização: do atendimento ao tratamento radioterápico para o câncer de próstata…... 150
61 Radiômica e a ia noalzheimer: perspectivas para o diagnóstico precoce……..... 153
62 A contribuição da ressonância magnética no diagnóstico das doenças neurológicas – esclerose múltipla……..... 155
63 Transferência embrionária ecoguiada vs. Às cegas: análise comparativa de resultados….. 157
64 O papel das radiações ionizantes na estética: melhoramento de cicatrizes……..... 159
65 Especificações técnicas de pet pré-clínicos……..... 163
66 Ressonância magnética multiparamétrica (mpmri) integrada à radioterapia e radiofármacos no manejo da neoplasia prostática……..... 165
67 Integração da inteligência artificial no diagnóstico por imagem veterinário……..... 167
68 Tomografia computadorizada espectral e inteligência artificial: inovação diagnóstica na detecção precoce do câncer de próstata e mama……..…… 169
69 Comparação do ruído em sistemas de mamografia cr e retrofit dr usando o espectro de potência de ruído normalizado…….....…... 171
70 Panorama da utilização da densitometria óssea no brasil: desigualdades regionais, acesso ao diagnóstico e implicações para políticas públicas de prevenção da osteoporose..... 173
71 A importância da ressonância magnética no diagnostico da endometriose……..... 175
72 Radioterapia de mama esquerda com dibh: vantagens e limitações……..... 177
73 Segurança e precisão em radioterapia: a importância do dosimetrista no delineamento dos órgãos em risco……..... 179
74 Desempenho diagnóstico da ressonância magnética multiparamétrica no câncer de próstata……..... 182
75 Análise comparativa de arquiteturas de deep learning para apoio à prevenção e detecção do câncer de mama: projeto rosaia……..... 184
76 Ressonância magnética para esclerose múltipla: investigar o papel da rm no diagnóstico, tratamento e acompanhamento de uma em…….…… 186
77 Arteria: proposta de desenvolvimento de sistema para quantificação de calcificações arteriais mamárias em mamografia……..... 188
78 Câncer de mama em crianças e adolescentes…….. 190
79 Geração automática de laudos radiológicos por inteligência artificial: potenciais e desafios……..... 192
80 A influência do exame de ressonância magnética na avaliação do tdah……..... 194
81 Avaliação comparativa dos fantomas acr, cbr e tormam na garantia da qualidade em mamografia……..…. 196
82 Rosaia app:proposta de aplicativo com inteligência artificial para prevenção, detecção precoce e apoio ao paciente oncológico…….. 198
83 Mapeamento dos registros de marcapassos cardíacos no brasil: critério de segurança para ressonância magnética.……..... 200
84 Posicionamento mamário e competência técnica na otimização do procedimento de mamotomia…….. 202
85 Rosaia humanizada……..... 204
86 Cuidados na mamografia de paciente com neurofibromatose e múltiplos neurofibromas mamários…… 207
87 Aplicação da ressonância magnética na avaliação investigativa de abuso infantil (trauma não-acidental)……..……... 210
88 Proposta da ferramenta acolheia: saúde digital e radiologia sem barreiras para a população transgênero…….…… 212

89 Ia na medicina personalizada– integração de exames de imagem, farmacovigilância e monitoramento clínico para terapias individualizadas..... 214
90 Inteligência artificial na prevenção de erros em saúde: apoio à administração segura de medicamentos por enfermeiros, alerta de interações por farmacêuticos e redução de falhas diagnósticas por radiologistas..... 216
91 Dose glandular média: uma análise comparativa entre os posicionamentos e tipos de mama..... 218
92 Rastreabilidade, monitoramento e referência dos níveis de doses de radiação aportados em um serviço de hemodinâmica: uma estratégia prática do programa de proteção radiológica..... 220
93 Capacitação de profissionais de saúde frente à inteligência artificial em mamografia: uma revisão das abordagens educacionais e competências emergentes..... 222
94 Evolução dos bancos de dados para treinamento de ia (inteligência artificial) em mamografia..... 224
95 Utilização de pó de casca de ovo como cobertura de simuladores impressos em 3d..... 227
96 Parada cardiorrespitória prolongada, recuperação total e o uso da radiologia para o diagnóstico: um estudo de caso..... 229
97 Desenvolvimento de phantom ósseo radiológico impresso em 3d revestido com pó de osso de galinha..... 231
98 Análise comparativa entre a distribuição dos equipamentos de densitometria óssea no brasil e perfil populacional dos estados..... 234
99 Interdisciplinaridade: neuroimagem, uma correlação entre a radiologia e a psicologia: uma proposta de abordagem de projetos de ic..... 236
100 Segurança radiológica na rotina da clínica veterinária..... 238
101 Imagem molecular e radiômica: integração entre radiologia e farmácia para terapias personalizadas..... 240
102 Radiocompostos e a contribuição da farmácia na inovação em diagnóstico por imagem..... 242
103 Distribuição de mamógrafos do sus em minas gerais em 2024: análise da cobertura em relação à população-alvo..... 245
104 Tomografia computadorizada como ferramenta estratégica no seguimento de metástases pulmonares do câncer de mama..... 247
105 Cobertura de mamógrafos do sus para mulheres de 50 a 69 anos nas regiões de saúde do espírito santo em 2024..... 249
106 Avanços e limitações da densitometria óssea na avaliação da saúde esquelética: uma revisão crítica das evidências científicas..... 251
107 Diagnóstico e estratificação do carcinoma hepatocelular por tomografia computadorizada trifásica: revisão da literatura..... 253
108 Desenvolvimento e validação de um simulador de realidade virtual para o ensino de anatomia radiológica odontológica em 3d..... 255
109 Avaliação dos parâmetros de qualidade de feixes de 6mv e 10mvporsimulação monte carlo com mcnp6.2..... 257
110 Uso da radiografia em animais de produção: bovinos e suínos..... 259
111 Gerenciamento de risco em medicina nuclear uma abordagem interdisciplinar entre farmacêuticos e profissionais das técnicas radiológicas na proteção do paciente..... 261
112 Mapeamento de riscos ocupacionais em unidade de diagnóstico por imagem: um estudo aplicado à prática discente no curso técnico em radiologia..... 263
113 Doença neurodegenerativa alzheimer no brasil com auxílio da ressonância magnética para detecção precoce..... 264
114 Desafios e oportunidades para a radiologia veterinária brasileira..... 266

115 Imagem translacional na doença de crohn: tomografia computadorizada e ressonância magnética para decisões terapêuticas…….…….. 268
116 Aplicações da inteligência artificial na integração entre tomografia computadorizada e radioterapia: avanços no planejamento e precisão dos tratamentos oncológicos……..….... 270

# EDITORIAL DE APRESENTAÇÃO

No ano de 2025, realizamos o II Congresso Nacional de Radiologia (CNR), promovido pela ABTER; o principal congresso de Ciências Radiológicas do Brasil. A 2ª edição ocorreu em parceria com o Conselho Regional de Técnicos e Tecnólogos em Radiologia de Minas Gerais (CRTR-MG 3ª Região) que, por meio de sua Coordenação Regional de Educação (CORED-MG), promoveu a VI Convenção Estadual de Radiologia de Minas Gerais (CER-MG).

O II CNR e a VI CER-MG tiveram como tema: "Qualidade e Tecnologia na Evolução das Ciências Radiológicas: unir pessoas e expandir horizontes". O grande evento foi realizado com o apoio da Faculdade de Medicina da UFMG, por meio de professores do Curso de Radiologia, nos dias 7, 8 e 9 de novembro, no Campus Saúde, na região central de Belo Horizonte.

O formato do evento foi idealizado pela Diretoria Executiva da ABTER e do CRTR-MG 3ª Região, por meio de uma Comissão Organizadora conjunta, liderada pelos ilustres Ezequiel Núbio (Brasília/DF) e Rodrigo Gadelha (Belo Horizonte/MG).

A programação contou com cerca de 23 palestras e 2 atividades simultâneas, protagonizadas por mais de 20 professores e palestrantes de diferentes regiões do Brasil. O intuito da Comissão Organizadora foi proporcionar a conexão de toda a categoria radiológica para compartilhar momentos de diálogo e reflexão, bem como gerar aperfeiçoamento técnico e conhecimento científico.

Foi nesse espírito que o Congresso Nacional de Radiologia e a Convenção Estadual Mineira receberam todos os participantes. Diante dessa grandiosa responsabilidade, a ABTER e o CRTR-MG 3ª Região certamente não medirá esforços e proporcionaram um excelente evento e uma experiência inesquecível aos colegas presentes.

A presente edição da revista Brazilian Journal of Radiation Technology Research (Braz J Rad Tec Res.), ISSN 2966-4292, contém os resumos científicos avaliados, aceitos e apresentados no II CNR e VI CER-MG. A edição é composta por 116 trabalhos aprovados pela Comissão Científica Avaliadora, considerando-se a qualidade e o rigor metodológico empregados no desenvolvimento e nos resultados obtidos. Valorizamos a adesão em massa dos autores estudantes, orientados por docentes que prezam pela qualidade acadêmica. Sintam-se incentivados a manter o compromisso e a dedicação e, assim, aprimorar cada vez mais o nível científico que nossa área de atuação exige.

Prof. Dr. Railson Cruz Salomão

**Editor-Chefe**

# Análise dos Procedimentos Hemodinâmicos Suspensos em um Hospital Universitário: Origem dos pacientes, Especialidades e Causas das Suspensões.

Letícia Evelyn de Almeida Laporte[1] Ludimila Talita de Oliveira Rocha[1] Maria Yasmim Canuto de Oliveira[1], Eduardo dos Santos Júnior[2] Adriana de Souza Medeiros Batista[1]

[1]Faculdade de Medicina da UFMG, Belo Horizonte, MG
[2]EBSERH Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares; Belo Horizonte, MG

e-mail: leticialaporteufmg@gmail.com

## Resumo expandido

O aumento na incidência de procedimentos intervencionistas em hospitais integrantes do Sistema Único de Saúde (SUS) evidenciam a importância da análise de fatores que podem impactar na sua realização, sobretudo em instituições universitárias que acumulam funções assistenciais, de ensino e pesquisa. A Hemodinâmica desempenha papel essencial no diagnóstico e no tratamento de diversas doenças de alta complexidade, o que torna fundamental garantir o pleno funcionamento desses serviços. Nesse contexto, as suspensões de procedimentos representam um desafio significativo para a gestão hospitalar, afetando tanto a qualidade da assistência ao paciente quanto o uso eficiente de recursos humanos, materiais e tecnológicos. Este estudo teve como objetivo identificar e analisar as principais causas de suspensão de procedimentos hemodinâmicos em um hospital universitário público, no período de janeiro a dezembro de 2024. Trata-se de um estudo retrospectivo, de abordagem quantitativa e caráter descritivo, que avaliou 1.505 procedimentos agendados, considerando a origem dos pacientes, as especialidades envolvidas, o tempo de espera para realização do procedimento, idade dos pacientes e os motivos específicos das suspensões. Os pacientes foram classificados em três grupos: internos, que são aqueles hospitalizados na própria instituição; eletivos, são os que aguardam procedimentos médicos e são agendados com antecedência mediante disponibilidade do serviço e conveniência do paciente; e os provenientes de outras instituições de saúde que são encaminhados para realização do procedimento intervencionista no hospital universitário. Os resultados mostram que, do total de procedimentos agendados, 905 (60,2%) eram de pacientes internos, 422 (28,1%) de pacientes eletivos e 178 (11,8%) provenientes de outras instituições. O tempo médio de espera para realização do procedimento foi de 2 dias para internos, 20 dias para eletivos e 0 dias para pacientes de outras instituições. Entre as principais razões para a suspensão, destacam-se o preparo inadequado do paciente, problemas no agendamento, falta de equipe disponível e questões administrativas, sendo os pacientes eletivos os mais afetados. O longo tempo de espera para esse grupo evidenciou fragilidades no fluxo de atendimento, apontando para a necessidade de revisar processos específicos para esses casos. Esses achados evidenciam a importância de investir na melhoria dos processos de agendamento, na comunicação entre as equipes e nos protocolos de preparo, visando à redução das suspensões e ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. A compreensão dos padrões relacionados às suspensões possibilita o planejamento de estratégias para tornar o atendimento mais eficiente, organizado e humanizado, beneficiando diretamente os pacientes do SUS por meio de cuidados de maior qualidade.

O estudo contribui para que a gestão hospitalar desenvolva ações corretivas e preventivas, favorecendo a segurança e a experiência dos pacientes. Além disso, os dados apresentados ampliam o conhecimento na área de gestão hospitalar e podem subsidiar decisões em outras instituições públicas de saúde da rede SUS.

Palavras chave: hemodinâmica; procedimentos suspensos; radiologia; hospital universitário.

**Referências**

AZEVEDO, Alexandre Rodrigues Inácio et al. Suspensão de procedimentos hemodinâmicos: um desafio para a gestão pública. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 14069-14083, mar. 2020. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-323

BOCHI, Camila Souza et al. Análise do fluxo do atendimento de pacientes em hemodinâmica sustentado no pensamento Lean. *Texto & Contexto – Enfermagem*, Florianópolis, v. 33, e20230309, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2023-0309pt.

# Levantamento de dados demográficos e indicações clínicas da radiografia médica: estudo inicial para determinação de nível de referência diagnóstica (NRD)

Nayara Michelle Alves Machado[1*], Douglas Philipe Martinho dos Santos[2], Críssia Carem Paiva Fontainha[3], Luciana Batista Nogueira[2,3]

[1] Universidade Federal de Minas Gerais, Curso de Radiologia, Belo Horizonte, Minas Gerais
[2] Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Nuclear, Belo Horizonte, Minas Gerais
[3]Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Anatomia e Imagem, Belo Horizonte, Minas Gerais

nayaramichelle71@gmail.com

## Resumo expandido

Os Níveis de Referência Diagnóstica (NRD's) são valores de referência para procedimentos radiológicos com objetivo da otimização e proteção radiológica da qualidade da imagem. A radiografia médica é utilizada para auxílio de diagnóstico de doenças. Para a determinação das NRD´s é necessário a correlação entre os dados demográficos, sendo utilizado o índice de massa corporal (IMC), parâmetro para calcular peso corporal, para avaliação de dose dos pacientes. O objetivo deste estudo foi levantar e analisar dados demográficos e de indicações clínicas de radiografias médicas para determinação futura dos NRD's. Este estudo faz parte da pesquisa "Cenário da Radiologia no Hospital Universitário Assistencial do SUS" (CAAE 71737417.9.0000.5149). A coleta de dados foi realizada no período de janeiro a julho de 2025 em um setor de radiografia médica. De acordo com a *International Atomic Energy Agency* (IAEA) para o levantamento das NRD´s na radiografia médica é necessário a coleta de 5 regiões anatômicas: Tórax, Coluna Lombar, Coluna Torácica, Pelve e Abdome, onde os dados de idade, sexo, peso, altura, IMC, indicações clínicas e incidências foram correlacionadas. Foram coletadas um total de 785 radiografias, sendo 443 do Tórax, 146 de Coluna Lombar, 112 de Coluna Torácica, 74 de Pelve e 10 de Abdome. O exame de abdome foi o único que não obteve o mínimo de 20 radiografias indicado pela IAEA. Os dados demográficos para o Tórax, Coluna Lombar, Coluna Torácica, Pelve e Abdome, a média da altura dos pacientes foi: 163 cm, 159 cm, 156 cm, 161 cm e 156 cm, respectivamente. A média do peso foi: 71 kg, 70 kg, 69 kg, 75 kg e 72 kg, respectivamente. E a média do IMC foi: 27, 28, 28, 30 e 32, respectivamente. A IAEA não estabelece altura padrão. Os pacientes tinham mais de 18 anos e peso na faixa de 50 a 90 kg. Para Tórax, Coluna Lombar, Coluna Torácica, os pacientes apresentaram sobrepeso (IMC 25 a 29,9); e Pelve e Abdome obesidade de grau I (IMC 30 a 34,9). Isto aumenta os fatores de exposição, que aumenta a dose no paciente. Para o Tórax (incidências PA e Perfil) foram 14 indicações clínicas: pré-operatório, risco cirúrgico, transplante renal, pós-operatório, tosse, síndrome de Sjögren, pré-anestésico, doença renal crônica, pós síndrome coronariana aguda, dispneia, asma, tabagismo, lúpus eritematosos sistêmico e radiografia retorno. Indicação com maior ocorrência foi "pré-operatório" (197 radiografias, 394

incidências) com 44,5% do total, seguida do "risco cirúrgico" (55 radiografias, 110 incidências) 12,4% do total. Este resultado corrobora com perfil na assistência hospitalar. Para a Coluna Lombar (incidências AP, Perfil, Oblíqua) 6 indicações clínicas: osteoporose, fratura, artrite, lombalgia, lúpus eritematosos e espondilite anquilosante. Indicação com maior ocorrência "osteoporose" (51 radiografias, 102 incidências) com 34,9% do total, seguida de "artrite" (32 radiografias, 66 incidências) 21,9% do total. O resultado demonstra doenças na região lombar e na população idosa. Para a Coluna Torácica (incidências AP, Perfil, Oblíqua) 5 indicações clínicas: osteoporose, fratura, artrite, espondilite anquilosante e lúpus eritematoso sistêmico. Indicação com maior ocorrência "osteoporose" (45 radiografias, 89 incidências) com 40,2% do total, seguida de "artrite" (29 radiografias, 58 incidências) 25,9% do total. As indicações da Coluna Torácica e Lombar foram similares, porque geralmente essas patologias incluem estas regiões. Para a Pelve (incidências AP, Oblíqua, Batráquio, *Inlet-Outlet* e *Ferguson*) 6 indicações clínicas: artroplastia total do quadril, coxartrose, osteoporose, dor, artrite e lúpus eritematoso sistêmico. Indicação com maior ocorrência "dor" (27 radiografias, 39 incidências) com 36,5% do total, seguida de "artrite" (16 radiografias, 29 incidências) 21,6% do total. Estas são similares as indicações da Coluna Lombar e Torácica. Incidências especiais são necessárias para estes diagnósticos. Para o Abdome (incidências AP simples, Ortostatismo, Decúbito ventral) 7 indicações clínicas: fístula vesical, avaliar cateter, avaliar atelectasia, doença renal crônica dialítico, esclerose, ureterorrenolitotripsia e controle. Indicação com maior ocorrência foi "avaliar cateter" (3 radiografias, 3 incidências) com 30,0% do total. Este estudo ajudou a mapear o perfil do serviço de radiologia para futuro estudo dos NRD's, pelo levantamento dos dados demográficos, indicações clínicas, tipos de exames e incidências das radiografias médicas.

**Palavras-chave**: Níveis de Referência Diagnóstica; Radiografia médica; Indicações clínicas.

**Referências**

BONTRAGER, K. L.; LAMPIGANO J. P.; and KENDRICK L. E. Manual Prático de Técnicas e Posicionamento Radiográfico. Editora: Guanabara Koogan, 2018.

IAEA- International Atomic Energy Agency. Online training diagnostic reference levels in medical imaging, 2024.

# A VISÃO POR TRÁS DA TELA: O USO DE TÉCNICAS RADIOLÓGICAS NO ESTUDO E NA AUTENTICAÇÃO DAS OBRAS DE ARTE

Anna Flávia de Oliveira Augusto

e-mail: annaflaviaaugusto@gmail.com

## Resumo expandido

A arte acompanha a humanidade desde os tempos mais remotos, sendo expressão de crenças, cotidiano e identidade cultural. Com o passar dos séculos, as técnicas artísticas evoluíram, assim como os métodos de análise e preservação das obras. Atualmente, tecnologias como a radiografia e a fluorescência de raios-X têm sido aplicadas no estudo de obras de arte, permitindo investigações não destrutivas sobre sua composição, autenticidade e estado de conservação. Este trabalho tem como objetivo explorar as contribuições dessas técnicas para a análise de obras de arte, com foco na fluorescência de raios-X, destacando sua aplicação em processos de restauração, datação e autenticação. A metodologia adotada consiste em uma pesquisa qualitativa e exploratória, baseada em revisão bibliográfica e análise de estudos de caso. Foram consultadas fontes acadêmicas, artigos técnicos e registros de aplicação prática da fluorescência de raios-X em obras de arte. Casos emblemáticos como a pintura “Primeira Missa no Brasil”, de Victor Meirelles, as obras de Anita Malfatti durante o Modernismo Brasileiro, as falsificações de Han Van Meegeren e os Biombos Namban foram utilizados como referência para ilustrar os resultados obtidos com a técnica. A fluorescência de raios-X consiste na irradiação de uma amostra com feixes de raio-X, provocando a emissão de raios característicos dos elementos presentes. Essa técnica permite identificar os pigmentos utilizados nas pinturas, associando-os a períodos históricos e estilos artísticos. A análise revela elementos químicos que indicam eventuais intervenções e pigmentos característicos de determinadas épocas, contribuindo para a compreensão da trajetória das obras. Além da identificação de pigmentos, a técnica é fundamental na autenticação de obras. A presença de elementos como titânio, comercializado apenas a partir do século XX, pode indicar falsificações em obras atribuídas a períodos anteriores. Também é possível detectar concentrações de cálcio e titânio associadas a processos de restauração, como preenchimento de rasgos ou aplicação de pigmentos modernos. Estudos de pigmentos em obras como os Biombos Namban revelaram restauros não documentados, identificando a presença de pigmentos sintéticos como cobalto, cromo e bário em áreas originalmente pintadas com materiais naturais. A análise também permitiu estimar datas aproximadas das intervenções, como o uso do azul de ftalocianina, desenvolvido na década de 1930, indicando restaurações realizadas por volta de 1938. A presença de pigmentos como o amarelo de cromo, comum na Era Meiji, também contribuiu para a reconstrução histórica da obra. Outro aspecto relevante é a análise das camadas pictóricas. A fluorescência de raios-X revelou, em obras de Vincent Van Gogh, esboços ocultos sob camadas de tinta, como

autorretratos e figuras humanas. Essas descobertas ampliam o entendimento sobre o processo criativo dos artistas e sobre a história das obras. A técnica permite observar padrões de pinceladas, craquelê, impressões digitais e arrependimentos artísticos, oferecendo uma visão profunda e detalhada da pintura. Conclui-se que a fluorescência de raios-X é uma ferramenta poderosa para o estudo técnico e histórico das obras de arte. Sua aplicação contribui significativamente para a preservação, autenticação e valorização do patrimônio cultural, permitindo análises precisas sem comprometer a integridade das peças. O uso dessa tecnologia representa um avanço na interseção entre ciência e arte, promovendo novas possibilidades de investigação e conservação.

**Palvras-chave**: Fluorescência de raios-X; Autenticação de obras de arte; Conservação de patrimônio cultural.

**Referências**

CALZA, Cristine. Fluorescência de raios X desvenda os segredos da obra de arte. FAPERJ, 2022.

CAMPOS, P. M. Caracterização de pinturas da artista Anita Malfatti por meio de técnicas não destrutivas. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2015.

CABRAL, B. Falsificação como arte: Uma abordagem de Han Van Meegeren até os dias atuais. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

RIBEIRO, R. et al. Os raios-X na arte e no patrimônio cultural. Revista Casa das Ciências, 2018.

MORAES, A. C. Desenvolvimento e caracterização de um sistema portátil de fluorescência de raios-X por reflexão total. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

# Métodos de radiodiagnóstico utilizados em radiologia forense

Isadora Borges Canabrava[1], Leanderson Luiz de Sá[2], Wendell da Luz Silva[3], Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza[4]

[1]Grau Técnico, Betim, Minas Gerais
[2]Instituto Médico Legal André Roquette, Belo Horizonte, Minas Gerais
[3]Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN, São Paulo, Brasil.
[4]Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN/CNEN, Belo Horizonte, Minas Gerais

e-mail: isadoraborgescanabrava@gmail.com

## Resumo expandido

Desde a descoberta dos Raios-X por Wilhelm Conrad Roentgen em 1895 e sua rápida aceitação como prova em tribunais (BROGDON, 2011), a Radiologia Legal (RL) estabeleceu-se como um campo essencial. A RL se estrutura em três vertentes – Radiologia Forense (RF), Radiologia Jurídica e Radiologia Social – aplicando radiações ionizantes e não ionizantes para fins científicos, culturais, judiciais e periciais (LUZ, 2023). A RF, foco deste estudo, avançou continuamente para auxiliar a medicina legal, a odontologia forense e a investigação criminal. O objetivo desta revisão é sintetizar os principais métodos de radiodiagnóstico/investigativos e as inovações tecnológicas empregados na RF, correlacionando suas capacidades técnicas com as exigências forenses e os desafios logísticos. O estudo foi elaborado por meio de pesquisa bibliográfica exploratória em plataformas como Google Acadêmico, *LILACS*, *Scopus Preview*, *ScienceDirect* e *SciELO*, abrangendo publicações de 2015 a 2025. O aparato radiográfico (convencional, CR e DR) constitui o pilar da RF nos Institutos Médicos Legais (IML) devido à sua eficácia na aquisição de imagens bidimensionais e ao custo-benefício (SABINO; SOUZA; PRATES, 2022). As radiografias são cruciais na identificação humana *post-mortem* pela análise de vestígios osteológicos, protéticos e odontológicos, bem como na estimativa de idade e sexo (SÁ et al., 2021). Em contextos *in vivo*, o método subsidia o diagnóstico de lesões em grupos vulneráveis e a inspeção não invasiva para detecção de ilícitos (SÁ; SOUZA; MENDES, 2019). Na odontologia forense, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) complementa a radiografia tradicional, fornecendo dados tridimensionais para a busca de particularidades individuais na arcada dentária, servindo como base de comparação entre registros *ante-mortem* e *post-mortem*. Em contrapartida, a Tomografia Computadorizada (TC) e a Ressonância Magnética (RM) fornecem dados volumétricos e reconstruções 3D. É imperativo ressaltar que a TC e a RM não substituem as radiografias, mas sim as complementam, operando sob princípios físicos e espectrais distintos (BERLATO; SILVA, 2017). A TC é superior para estruturas densas, sendo central na autópsia virtual para análise balística, com suas variantes Microtomografia, Angiotomografia Post-Mortem (VirtAngio®) e TC Dual-Energy, otimizando a identificação de projéteis e vestígios (SÁ et al., 2021; RIBAS, 2022). Paralelamente, a Fotogrametria permite a mensuração de superfícies por meio de fotografias, enquanto a Estereofotogrametria converte essas imagens em modelos tridimensionais para documentação de lesões e vestígios externos. A RM, oferece contraste superior para tecidos moles, indispensável na avaliação de lesões cerebrais e na Espectroscopia de RM (MRS) para a estimativa do

intervalo *post-mortem* (CAVALLARI et al., 2017). A Ultrassonografia no formato de Ecopsia (autópsia por agulha guiada) oferece uma abordagem minimamente invasiva e de baixo custo, mantendo alta concordância diagnóstica (FARIÑA et al., 2002). Apesar da superioridade diagnóstica, o custo logístico e de manutenção das modalidades seccionais é o principal fator limitante para sua uniformização nos IMLs (CONCEIÇÃO; CASCAES, 2025). Contudo, a integração dessas tecnologias é aprimorada por sistemas de gestão digital (*FORSETI*, *INFOPSY*™) e por interfaces *touchless* (como *Kinect* e *Leap Motion*) que visam a rastreabilidade e a esterilidade do fluxo pericial (WANG; ADACHI; FUJISHIRO, 2022; FRANCKENBERG et al., 2021). O desenvolvimento tecnológico aponta para a aplicação de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) para visualização forense 3D imersiva, e para o avanço em infraestruturas de pesquisa de ultra-alto campo, como a RM 7 Tesla na plataforma PISA (Plataforma de Imagem na Sala de Autópsia) no Brasil. A RF representa um avanço crucial na aplicação da lei, fornecendo provas objetivas para a justiça. Conclui-se que o avanço da área exige a diversificação e a integração metodológica, da radiografia convencional às técnicas de ultra-alto campo, garantindo precisão e rigor nas investigações periciais, com a atuação de profissionais qualificados em Ciências Radiológicas Legais (LUZ; SIQUEIRA; SILVESTRE, 2022).

**Palavras-chave:** Radiologia Forense; Tomografia Computadorizada; Ressonância Magnética; Virtópsia; Identificação Humana.

**Referências**

AMARAL, J. B. do et al. Perícias legal e forense no laboratório veterinário: Revisão. Pubvet, v. 17, n. 07, p. e1420-e1420, 2023.

BARBIERI, A. A. et al. Avaliação do ângulo da incisura mandibular em modelos virtuais tridimensionais como parâmetro para estimativa de idade e dimorfismo sexual. Brazilian Dental Science, São José dos Campos, v. 21, n. 4, p. 1-8, 2018. Doi: 10.14295/bds.2018.v21i4.1621.

BERLATO, S. W. G.; SILVA, R. L. e. Vantagens e desvantagens da tomografia computadorizada, ressonância magnética e raio x na radiologia forense. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC DE BOTUCATU, 11., 2017, Botucatu.

Anais Botucatu: FATEC, 2017.
BROGDON, B. G. Forensic radiology. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.

CAVALLARI, E. F. et al. O uso da tomografia computadorizada e da ressonância magnética na virtópsia. Tekhne e Logos, Botucatu, SP, v. 8, n. 1, p. 55-68, abr. 2017. ISSN 2176-4808.

CONCEIÇÃO, M. S.; CASCAES, G. O. (Org.). Diagnóstico por imagem: uma abordagem integrada. Belo Horizonte: Poisson, 2025. Doi: 10.36229/978-65-5866-501-4.

DA LUZ SILVA, W. Ciências radiológicas legais. RECISATEC - Revista Científica Saúde e Tecnologia, [S. l.], v. 2, n. 10, p. e210182, 2022. Doi: 10.53612/recisatec.v2i10.182. Disponível em: https://recisatec.com.br/recisatec/article/view/182. Acesso em: 5 out. 2025.

DA LUZ SILVA, W. Ensaios ontológicos da radiologia legal. RECISATEC - Revista Científica Saúde e Tecnologia, [S. l.], v. 3, n. 4, p. e34274, 2023. Doi: 10.53612/recisatec.v3i4.274. Disponível em: https://recisatec.com.br/recisatec/article/view/274. Acesso em: 5 out. 2025.

DUAILIBI NETO, E. F. Utilização de imagens tridimensionais da cavidade sinusal frontal provenientes de tomografia computadorizada de feixe cônico para a identificação forense. 2016. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Versão Corrigida.

PEGORARO, G. A. Artefatos em tomografia computadorizada: revisão de literatura e relato de caso. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SÁ, L. L. de et al. Aplicação da radiologia forense no IML/BH. Revista Criminalística e Medicina Legal, v. 4, p. 1-13, 2019. ISSN 2526-0596.

SÁ, L. L. de et al. Radiologia forense: comparação entre os métodos de raios-x e tomografia computadorizada em casos de homicídio por arma de fogo. Revista Criminalística e Medicina Legal, v. 6, p. 1-13, 2021. ISSN 2526-0596.

SÁ, L. L. de et al. Radiologia forense no contexto médico-legal: atuação em casos de homicídio por arma de fogo. [S. l.]: [s. n.], [2022?].

SABINO, B. V.; SOUZA, G. C. A.; PRATES, S. L. V. Radiodiagnóstico e ciência forense. In: SEMANA NACIONAL DE ENGENHARIA NUCLEAR E DA ENERGIA E CIÊNCIAS DAS RADIAÇÕES – SENCIR, 6., 2022, Belo Horizonte. Anais […]. Belo Horizonte, 2022. p. 1-7.

SILVA, R. F. et al. Alterações radiográficas da morfologia dos seios frontais variando o ângulo vertical em radiografias póstero-anteriores. Acta Scientiarum Health Sciences, Maringá, v. 36, n. 1, p. 1-10, 2014. Doi: 10.4025/actascihealthsci.v36i1.20243.

SILVA, R. F. et al. Identificação humana pela análise do seio frontal em radiografias anteroposteriores com incidência mento-naso em crânio humano: relato de caso pericial.

Revista Brasileira de Odontologia Legal, v. 4, n. 2, p. 1-15, 2017. ISSN 2359-3466. Disponível em: http://www.portalabol.com.br/rbol. Acesso em: 5 out. 2025.

TONIN, L. O. et al. Estimativa de idade baseado no estagio de mineralização de terceiros molares em radiografias panorâmicas. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 32, n. 3, p. 805-812, maio/jun. 2016.

# Análise da uniformidade da dose absorvida em caixas de papelão irradiadas com cobalto, utilizando dosimetria com PMMA.

Leonardo Silva Meireles[1], Daniel Silva Calheiro[2], Margarete Cristina Guimarães[3], Amir Zacarias Mesquita[4], Thêssa C. Alonso[5], Pedro Lana Gastelois[6]

[1,3,4,5,6] Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, CDTN/Cnen, Belo Horizonte, MG.

[2] Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, MG.

meirelesls@cdtn.br

## Resumo expandido

**Resumo:** A irradiação gama é amplamente empregada na esterilização de materiais, conservação de alimentos e modificação de propriedades físico-químicas de produtos diversos. Para garantir a eficácia e segurança do processo, é fundamental que a dose absorvida esteja dentro dos limites recomendados, conforme padrões internacionais de qualidade. O Laboratório de Irradiação Gama (LIG), do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), dispõe de um irradiador multipropósito de categoria II, segundo a classificação da International Atomic Energy Agency (IAEA). Fabricado pela MDS Nordion (Canadá), modelo IR-214, tipo GB-127, o equipamento utiliza uma fonte de cobalto 60 estocada a seco, com atividade máxima de 2.200 TBq. Esta pesquisa teve como objetivo analisar a distribuição da dose absorvida em caixas de papelão utilizadas na esterilização de produtos por radiação ionizante, conforme as normas ISO/ASTM 51026:2015 (E) [1], ISO/ASTM 51276:2012 (E) [2], ISO/ASTM 52303:2015 [3] e ISO/ASTM 51261:2013 [4]. **Introdução** O irradiador do CDTN é do tipo panorâmico, com fonte armazenada em blindagem de chumbo quando não exposta. Os produtos são introduzidos em bateladas na sala de irradiação, posicionados sobre mesas giratórias acionadas por motores elétricos, cuja rotação promove a homogeneização das doses. Cada mesa possui chave fim de curso para monitoramento, e sua distância à fonte é ajustável, permitindo flexibilidade operacional e irradiação simultânea de produtos com diferentes densidades [5]. A dose absorvida é determinada rotineiramente por meio de dosímetros absolutos do tipo Fricke, conforme a norma ISO/ASTM 51026:2015 (E) [1], fabricados segundo a recomendação da ICRU 35 (1984) [6,7]. **Metodologia**. A partir das medições, calcula-se a taxa de dose e obtém-se a curva de distribuição em função da

distância. Após o mapeamento do irradiador, procede-se à calibração dos dosímetros secundários, como

os filmes radiocrômicos e os de PMMA (Harwell Red 4034 e Amber 3042) [8], utilizados conforme a ISO/ASTM 51276:2012 (E) [2]. Na presente análise, foram utilizados dosímetros de PMMA Harwell Red 4034 para avaliar a uniformidade da dose absorvida em caixas de papelão com dimensões de 49,0 × 34,0 × 18,5 cm e densidade D6. Foram empregados 45 dosímetros: 36 distribuídos nas faces laterais externas (nove por face) e nove posicionados centralmente no interior da caixa. As partes superior e inferior não são consideradas. A irradiação foi realizada com a caixa contendo enxerto ósseo de diferentes granulometrias, posicionada sobre mesa giratória a 84 cm da fonte, com rotação contínua por 24 horas. A dose de referência foi de 10 kGy, e as leituras dos dosímetros foram feitas por espectrofotometria a 640 nm, utilizando o modelo K37-UVVIS (KASVI). Os **resultados** indicaram uma média geral de dose absorvida de 9,9 ± 0,9 kGy, considerando os cinco lados medidos. As doses individuais variaram entre 9,4 kGy e 10,2 kGy, permanecendo dentro da margem de incerteza técnica de ±10%, conforme estabelecido na curva de referência. O uso de dosímetros secundários devidamente calibrados demonstrou-se eficaz na verificação da distribuição espacial da dose absorvida, em conformidade com os requisitos normativos. **Conclusão:** A verificação da distribuição da dose absorvida na caixa de papelão apresentou resultados satisfatórios, com valores médios dentro da faixa estabelecida pelas normas ISO/ASTM. Todas as medições respeitaram a margem de incerteza de ±10%, validando a metodologia empregada e a eficácia do processo de irradiação.

**Palavras-chave:** Dosimetria PMMA; Irradiador gama; Metrologia das radiações; Fricke

**Referências**

[1] ISO/ASTM 51026:2015 (E) — Standard Practice for Using the Fricke Dosimetry System. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

[2] ISO/ASTM 51276:2012 (E) — Practice for Use of a Polymethylmethacrylate Dosimetry System. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

[3] ISO/ASTM 52303:2015 — Standard Guide for High Dose Radiation Dosimetry Dosimeters and Dosimetry Systems. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

[4] ISO/ASTM ISO/ASTM 51261:2013. Practice for calibration of routine dosimetry systems for radiation processing, 2013

[5] GROSSI, P. A.; SILVA, E. P. Relatório Final de Análise de Segurança (RFAS) do Laboratório de Irradiação Gama (LIG). Rev. 05. Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN). Belo Horizonte, 2023.

[6] ICRU – International Commission On Radiation Units And Measurements. The dosimetry of pulsed radiation. Bethesda, MD: ICRU, 1986. (ICRU Report, 34).

[7] Meira-Belo, L.C.; Konzen, C.; Rodriguez, M.L. – Efeitos do envelhecimento em soluções Fricke irradiadas. NI-SERAS 001.2013.

[8] Harwell. 1999. Dosimetry systems for radiation processing. Oxfordshire: Harwell Dosimeters Limited.

# Estudo comparativo da resposta dosimétrica dos filmes EBT3 e EBT4 na irradiação de hemocomponentes.

Lourival de Souza Lopes[1], Leonardo Silva Meireles[2], Maria Rita Pascoal de Souza Barros[3], Amir Zacarias Mesquita[4], Thêssa Cristina Alonso[5], Daniel Silva Calheiro[6]

[1] Hospital Odilon Behres, Belo Horizonte, MG

[2,3,4,5] Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, CDTN/Cnen, Belo Horizonte, MG.

[6] Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, MG.

lourivallsl@yahoo.com.br

## Resumo expandido

A irradiação de hemocomponentes é uma etapa fundamental na prática transfusional, amplamente utilizada para prevenir a doença do Enxerto contra o Hospedeiro associada à transfusão, conhecida em inglês como, *Transfusion-Associated Graft-Ve-Host Disease* (TA-GVHD). Esse processo de irradiação visa inativar a capacidade proliferativa dos linfócitos T, presentes nos componentes sanguíneos, impedindo que eles desencadeiem uma resposta imunológica no receptor. Em alguns casos raros, uma pessoa saudável pode desenvolver uma doença grave após receber uma transfusão de sangue ou de componentes do sangue (glóbulos vermelhos ou plaquetas). As células do doador são ativadas dentro do corpo do receptor e começa a atacá-lo. Esse ataque é a causa da doença TA-GVHD, que é muito grave e difícil de tratar. Por esse motivo, em situações de risco, os hemocomponentes são submetidos à irradiação antes da transfusão. Essa medida preventiva é essencial para garantir que os linfócitos do doador sejam incapazes de se multiplicar e causar danos ao receptor. A fim de garantir a eficácia e a segurança do processo, a dosimetria desempenha papel fundamental na verificação da conformidade das doses absorvidas aplicadas com os limites estabelecidos pelas normas internacionais. Esta pesquisa tem como objetivo realizar um estudo comparativo da resposta dosimétrica dos filmes EBT3 e EBT4 na irradiação de hemocomponentes. No primeiro semestre de 2025 foi aplicada a dosimetria por filmes radiocrômicos EBT3 de janeiro a março e EBT4 de abril a junho para monitorar a dose absorvida em hemocomponentes irradiados a 25 Gy. Foram utilizados 20 dosímetros distribuídos em maletas contendo bolsas de sangue e hemocomponentes, submetidos a duas exposições mensais com intervalo de aproximadamente 15 dias. Os resultados médios obtidos com os filmes EBT3 foram: em janeiro (23,5 Gy e 23,3 Gy), fevereiro (21,1 Gy e 21,9 Gy) e março (21,5 Gy e 21,8 Gy), evidenciando valores inferiores à dose de referência. Os filmes EBT4 apresentaram resultados mais próximos — e, em alguns casos, superiores — à dose prescrita nos meses avaliados: abril (25,2 Gy e 26,1 Gy), maio (25,5 Gy e 26,9 Gy) e junho (28,3 Gy e 25,5 Gy). A análise das doses de radiação, mensuradas por ambos os sistemas, revelou um desvio máximo de 18,5% entre os valores obtidos. Esses dados indicam que os filmes EBT4 demonstram maior sensibilidade e uma resposta mais consistente em comparação aos filmes EBT3, reforçando seu potencial como ferramenta preferencial para o controle

de qualidade na irradiação de hemocomponentes. Sendo o monitoramento dosimétrico sistemático é indispensável para assegurar a conformidade com as normas internacionais e a segurança transfusional.

**Palavras-chave**: Filme radiocrômico; Irradiador gama; Dosimetria do sangue.

**Referências**

FRANCIS, R. O. (2025). Irradiation of blood products. In Transfusion medicine and hemostasis (pp. 229-232). Elsevier.

CALHEIRO, D. S., Meira-Belo, L. C., & Alonso, T. C. (2024). Mapping absorbed dose distribution in containers of blood and blood components using radiochromic dosimeters irradiated in an industrial irradiator. Radiation Physics and Chemistry, 222, 111797.

FONSECA, L., Calheiro, D. S., Mesquita, A., Alonso, T., & Squair, P. (2024). Calibration and evaluation of the MTS-N dosimeter for absorbed dose measurement in blood components. Brazilian Journal of Radiation Sciences, 12(4A (Suppl.)), e2502-e2502.

ISO/ASTM 51939:2017. International Organization for Standardization - Standard Practice for Blood Irradiation Dosimetry. 2017.

LANDI E.P., OLIVEIRA J.S.R. Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, São Paulo, Brasil. Rev. Assoc. Med. Bras. 45 (3) Jul 1999 https://doi.org/10.1590/S0104-42301999000300012

# Definição e teste do Protocolo de Tomografia Computadorizada de Ultrabaixa Dose para Estudo do Parênquima Pulmonar em Pediatria.

Patrícia da Costa Alexandre[1], Matheus Alvarez[2], Marina Vieira Durante[3], Carolina Lopez da Silva[4], Eliane Alves Motta Cabello dos Santos[5], Marcel Koenigkam Santos[6].

Pós-graduação em Ciências das Reabilitações HRAC/USP, Bauru, SP
Hospital das Clínicas de Bauru, Bauru, SP
Faculdade de Medicina de Bauru FMBRU-USP, Bauru, SP

e-mail: paty_alexandre@usp.br

## Resumo expandido

**Introdução:** Nos exames de tomografia computadorizada (TC), o paciente se expõe a uma dose maior de radiação ionizante em comparação aos métodos radiográficos. Quanto mais jovem o indivíduo exposto, maiores as chances de possíveis efeitos biológicos. As crianças constituem o grupo de maior preocupação e requerem atenção especial quanto aos princípios de justificação e otimização. Elas tem expectativa de vida maior em comparação ao adulto, além dos processos constantes de desenvolvimento celular, aumentando as chances de uma possível lesão celular e desenvolvimento de efeitos estocásticos ao longo da vida. Os tomógrafos atuais, possuem novas ferramentas de otimização da dose, incluindo reconstrução iterativa e inteligência artificial (IA). Estes permitem adquirir imagens com ultrabaixa dose (TCUBD) de radiação do tórax, imagens com exposições próximas ou equivalentes a de uma radiografia simples. **Objetivos**: Organizar e testar um protocolo de TCUBD para avaliação do parênquima pulmonar em crianças internadas devido a quadro respiratório agudo. **Metodologia:** O protocolo foi montado num tomógrafo de 64 canais/128 cortes da marca Imex, modelo Imagine Star. Foi utilizado para aquisição e avaliação das imagens um simulador de desempenho de TC padronizado conforme a AAPM (Associação Americana de Física Médica). A kVp (tensão de pico) foi ajustada conforme faixa etária e peso, variando entre 80 e 120 kVp. As aquisições foram feitas com Corrente fixa e modulada, ambas com intensidade de 10 mA. As imagens foram adquiridas no modo IA Lowdose com denoise de 0,30. O restante dos parâmetros incluiu colimação de 64 x 0,625, espessura de corte de 2,5 mm, reconstrução volumétrica de 1,25 mm, pitch 1.3 e rotação do tubo de 0,5 segundos. A análise de qualidade de imagem foi feita de forma objetiva, calculando a razão sinal-ruído (SNR) dos diferentes materiais presentes no simulador (nylon, acrílico, delrin e água). A estimativa da dose efetiva foi realizada conforme a norma 103 da ICRP. Além disso, foram comparados estatisticamente os desempenhos entre corrente fixa e modulada. O valor de p foi determinado pelo teste de hipótese de Wilcoxon, utilizando o programa estatistico R. Resultados p-value < 0,05 foram considerados estatisticamente significativos. Os resultados obtidos de dose efetiva foram comparados com a literatura atual. Em posse dos resultados, foi correlacionada a dose de radiação da TCUBD corrente modulada, fixa e protocolo de dose padrão pediátrica. **Resultados:** Entre os resultados

de SNR da corrente fixa e modulada , a corrente modulada teve melhor desempenho e qualidade de imagem superior em relação à corrente fixa. Todavia, houve um aumento significativo na dose de radiação, conforme as faixas etárias de 0-1 ano, 1-5, 5-10, 10-17 anos, com aumento de dose de 84%, 83%, 81% e 84% para corrente modulada em relação a corrente fixa, fugindo da proposta encontrada na literatura para a TCUBD. A corrente fixa, embora com SNR menor em relação à modulada, na análise estatistica, evidenciou resultados positivos e constantes entre dose de radiação e manutenção da qualidade de imagens. Ao comparar a dose de radiação da TCUBD corrente fixa com o protocolo de dose padrão pediátrica, foi estimado uma redução de até 97% da dose de radiação. **Conclusão:** No que concerne à definição deste protocolo, a TCUBD com corrente fixa, trouxe resultados significativos quanto a manutenção da qualidade de imagem com menor dose de radiação em comparação a corrente modulada, com otimização da dose de radiação de até 97% com relação à dose padrão de tórax pediátrico.

**Palvras-chave**: Tomografia Computadorizada; ultrabaixa dose; Pediatria

**Referências**

KIM, Y. et al. **Ultra-low-dose CT of the thorax using iterative reconstruction: evaluation of image quality and radiation dose reduction**. American Journal of Roentgenology, v. 204, n. 6, p. 1197-1202, June 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.2214/AJR.14.13629>. Acesso em: 01 maio 2024.

KROFT, L.J.M. et al. **Added value of ultra-low-dose computed tomography, dose equivalent to chest X-ray radiography, for diagnosing chest pathology**. Journal of Thoracic Imaging, Philadelphia, v. 34, p. 179-186, 2019.

NUCLEAR ASSOCIATES. **AAPM CT Performance Phantom. Manual No. 76-410-4130-1**, Rev. 2. March 2005. 2004, 2005 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in U.S.A.

AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE (AAPM). **Task Group 23**.The Measurement, Reporting, and Management of Radiation Dose in CT. AAPM Report No. 96. College Park, 2008.

HASHIMOTO, M et al. **Preoperative assessment of pleural adhesion by Four-Dimensional Ultra Low-Dose Computed Tomography (4D-ULDCT) with Adaptive Iterative Dose Reduction using Three-Dimensional processing (AIDR-3D)**. European Journal of Radiology, v. 98, p. 179–186, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2017.11.011.

MILLER, A. R. et al. **Lung nodules are reliably detectable on ultra low-dose CT utilising model-based iterative reconstruction with radiation equivalent to plain radiography**. Clinical Radiology, v. 74, p. 409.e17–409.e22, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.02.001.

KIM, H.J et al. **Model-based iterative reconstruction in ultra-low-dose pediatric chest CT: comparison with adaptive statistical iterative reconstruction**. Clinical

Imaging, v. 40, p. 1018–1022, 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.clinimag.2016.06.006.

O'BRIEN, C et al. **To investigate dose reduction and comparability of standard dose CT vs ultra low dose CT in evaluating pulmonary emphysema**. Clinical Imaging, v. 53, p. 115–119, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2018.10.012.

ARGENTIERI, G et al. **Diagnostic yield, safety, and advantages of ultra-low dose chest CT compared to chest radiography in early stage suspected SARS-CoV-2 pneumonia: a retrospective observational study.** *Medicine*, v. 100, n. 21, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000026034.

SVAHN, T. M. et al. **Comparison of pulmonary nodule detection, reading times and patient doses of ultra-low dose CT, standard dose CT and digital radiography**. Radiation Protection Dosimetry, v. 196, n. 3–4, p. 234–240, 2021. DOI: https://doi.org/10.1093/rpd/ncab154.

SCHAAL, M et al. **Diagnostic performance of ultra-low-dose computed tomography for detecting asbestos-related pleuropulmonary diseases: prospective study in a screening setting**. *PLOS ONE*, v. 11, n. 12, e0168979, 2016. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168979.

MEYER, E et al. **Wide-volume versus helical acquisition in unenhanced chest CT: prospective intra-patient comparison of diagnostic accuracy and radiation dose in an ultra-low-dose setting**. European Radiology, v. 29, p. 6858–6866, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/s00330-019-06278-6.

YANG, L. et al. **Ultra-low-dose CT lung screening with artificial intelligence iterative reconstruction: evaluation via automatic nodule-detection software**. Clinical Radiology, v. 78, p. 525–531, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.crad.2023.01.006.

# USO DO RAIO-X PORTÁTIL PRÉ-HOSPITALAR NA CENA DE ACIDENTES

Rafael de Almeida Brandão[1], William César Cavazana[2]

[1]Acadêmico do curso de Pós-Graduação em Gestão, Tecnologia e Inovação em Urgência e Emergência, em nível de Mestrado Profissional da PROFURG, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR

[2]Orientador. Docente do curso de Pós-Graduação em Gestão, Tecnologia e Inovação em Urgência e Emergência, em nível de Mestrado Profissional da PROFURG, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR

e-mail: radab.gg@gmail.com

## Resumo expandido

O avanço tecnológico na radiologia tem viabilizado o uso de equipamentos portáteis, como o raio-X portátil, no atendimento pré-hospitalar, permitindo a triagem inicial de vítimas de trauma diretamente na cena de acidentes. Contudo, no Brasil, a ausência de regulamentação específica para essa aplicação gera desafios técnicos, normativos e de segurança radiológica, impactando a eficácia e a segurança do atendimento emergencial [8]. Este estudo objetiva analisar a viabilidade e as implicações do uso do raio-X portátil no contexto pré-hospitalar, considerando aspectos técnicos, regulatórios, de proteção radiológica e segurança ocupacional. Os objetivos específicos incluem: (1) comparar raio-X fixo e portátil quanto à qualidade de imagem e dose de radiação; (2) avaliar legislações nacionais e internacionais; (3) investigar princípios de física radiológica e dosimetria; e (4) propor recomendações para regulamentação.

A metodologia consistiu em uma revisão de literatura qualitativa, com busca em bases como PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO e BVS, utilizando palavras-chave como ”raio-X portátil”, ”radiologia pré-hospitalar” e ”proteção radiológica”. Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2025, normas oficiais e estudos relevantes, selecionando-se 14 referências após triagem de 87 documentos. A análise foi descritiva e interpretativa, organizando os achados em categorias temáticas.

Os resultados indicam que o raio-X portátil facilita o diagnóstico inicial de lesões traumáticas, reduzindo o tempo até a decisão clínica [4]. Contudo, enfrenta barreiras como a ausência de normativas específicas no Brasil [9], desafios de proteção radiológica em ambientes abertos, com riscos de exposição excessiva [5], e a necessidade de capacitação para operadores [1]. A inteligência artificial foi identificada como uma solução para melhorar a qualidade de imagens e reduzir erros diagnósticos [10], compensando limitações técnicas do equipamento portátil, como menor resolução [3].

A discussão destaca que países como EUA e Japão possuem diretrizes para uso em emergências [7], enquanto no Brasil a RDC 611/22, que substituiu a RDC 330/19, não abrange cenários pré-hospitalares, limitando-se a ambientes hospitalares [2]. Limitações incluem variações de dose e riscos ocupacionais cumulativos [6], exigindo monitoramento contínuo e treinamento. A regulamentação deve incluir protocolos de segurança, limites de dose e integração de IA para maior precisão diagnóstica.

Conclui-se que a regulamentação do raio-X portátil é essencial para garantir segurança e eficácia no atendimento pré-hospitalar. Recomenda-se atualizar normas brasileiras, estabelecer protocolos de proteção radiológica e capacitar profissionais, alinhando inovação tecnológica à biossegurança.

**Palavras-chave:** Radiologia; Raio-X portátil; Atendimento pré-hospitalar; Proteção radiológica; Regulamentação.

**Referências**

[1] ALMALKI, M. H. et al. Challenges and Solutions in Radiation Protection for X-Ray Procedures. Journal of Positive Psychology and Wellbeing, v. 6, n. 4, p. 391–404, 2022.

[2] CONCEIÇÃO, G. O.; RAZUCK, F. B. Analysis of the Advances of RDC 330/19 in relation to Ordinance 453/98 under the Radiation Protection Focus. Brazilian Journal of Radiation Sciences, v. 10, n. 3B (Suppl.), 2022.

[3] GALVEZ, C. et al. Diagnostic imaging pathways in the setting of acute chest wall trauma. Journal of Visualized Surgery, v. 6, 2020.

[4] GAO, X. et al. Progress in the application of portable ultrasound combined with artificial intelligence in pre-hospital emergency and disaster sites. Diagnostics, v. 13, n. 21, p. 3388, 2023.

[5] IWAWAKI, A. et al. Comparison of air dose and operator exposure from portable X-ray units. Legal Medicine, v. 47, p. 101787, 2020.

[6] MOSHFEGHI, M. et al. Assessment of occupational radiation dose from camera model intraoral handheld x-ray device without stray radiation protection shield. Radiation Protection Dosimetry, v. 198, n. 1–2, p. 1–7, 2022.

[7] OMORI, K. et al. Experience of the Usage of a Portable X-ray System. Air Medical Journal, v. 39, n. 1, p. 14–17, 2020.

[8] SALES, D. A. G. et al. Impactos da RDC 330/19 no radiodiagnóstico. Revista Cathe- dral, v. 3, n. 1, p. 1–9, 2021.

[9] VIRK, J.; HOLMES, D. Radiology in Brazil: A Country Report. Journal of Global Radiology, v. 9, n. 1, 2023.

[10] VUKADINOVIC, D. et al. X-ray baggage screening and artificial intelligence (AI). JRC Science for Policy Report, EUR, v. 31123, 2022.

# Avanços na tecnologia de imagem sustentável: Reduzindo o impacto ambiental por meio da eficiência energética e reduzindo a exposição à radiação.

Ana Carolina Macedo Gomes[1], Alberlúcia Soares Dâmaso[2].

Centro Universitário Estácio, Brasília, DF.

e-mail: ana.carolina.gomes256@gmail.com

A crescente preocupação com os impactos ambientais decorrentes das atividades humanas tem impulsionado mudanças significativas em diversos setores, incluindo o da saúde. No âmbito do diagnóstico por imagem, observam-se desafios associados ao elevado consumo energético, à geração de resíduos químicos e ao uso intensivo de insumos potencialmente nocivos ao meio ambiente.

Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo geral investigar a adoção de práticas sustentáveis em clínicas de diagnóstico por imagem localizadas no Distrito Federal, considerando tanto instituições voltadas à radiologia humana quanto à veterinária.

A pesquisa foi conduzida entre agosto de 2024 e março de 2025 e caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória e descritiva. A fundamentação se deu por meio de revisão bibliográfica e para a coleta de dados foram realizados estudos de caso em quatro instituições privadas. As visitas técnicas e entrevistas com gestores permitiram identificar medidas sustentáveis implementadas, como a digitalização de exames, a substituição de filmes radiográficos, o uso racional de recursos naturais e, em alguns casos, a adoção de energia solar.

A análise dos dados obtidos demonstrou que as clínicas com maior capacidade financeira apresentam desempenho ambiental mais consistentes, com ações mais sistematizadas e integradas à sua gestão institucional. Em contrapartida, instituições de menor porte, embora demonstrem interesse em adotar práticas sustentáveis, enfrentam limitações estruturais e orçamentárias que restringem essa implementação. A discussão dos resultados foi estruturada em três eixos: efetividade das intervenções, viabilidade econômica e impacto social e ambiental. Constatou-se que, apesar dos avanços verificados, a sustentabilidade ainda não constitui um compromisso consolidado no setor de imaginologia, sendo frequentemente adotada de forma pontual e não estratégica.

Conclui-se, portanto, que a integração de práticas sustentáveis na radiologia requer não apenas investimento tecnológico, mas também políticas públicas de incentivo, educação ambiental continuada e diretrizes institucionais que promovam a responsabilidade socioambiental como princípio organizacional. A sustentabilidade na imaginologia deve ser entendida como um imperativo ético diante dos desafios contemporâneos, contribuindo para a construção de um sistema de saúde mais eficiente, equitativo e ambientalmente responsável.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Diagnóstico por imagem; Energia renovável; Tecnologia limpa; Radiologia.

**Referências**

CAMPOS AMARAL, L. A. et al. *Impacto ambiental sustentável com a implantação do protocolo do fluxo digital na redução dos resíduos na clínica odontológica*. Revista da Faculdade de Odontologia – UPF, v. 25, n. 1, p. 10-17, 2020. Disponível em: https://revistas.upf.br/index.php/rfo/article/view/12345. Acesso em: 21 jun. 2025.

CALHEIROS, J. L. M. *Desenvolvimento de um equipamento para retirada de prata como tratamento dos efluentes de serviços de radiologia no Distrito Federal e Entorno*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

GUBERT, G. R. et al. *Centro de Diagnóstico por Imagem para a cidade de Quilombo em Santa Catarina: estudo de caso e proposta arquitetônica sustentável*. Revista de Arquitetura e Urbanismo Sustentável, v. 10, n. 2, p. 45-59, 2018.

WOOLEN, S. et al. *Radiology Environmental Impact: What Is Known and How Can We Improve?* Journal of the American College of Radiology, v. 20, n. 1, p. 67-75, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jacr.2022.09.005.

# O caminho profissional dos estudantes de radiologia: Perspectiva profissional e continuidade acadêmica

Ângela Roberta Silva Possa[1], Raí Cláudio de Oliveira Rocha[1], Marcela de Moraes Freitas[2], Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza[3]

[1]Grau Técnico, Betim, Minas Gerais
[2]Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais
[3]Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, Minas Gerais

possaangela@icloud.com

## Resumo expandido

**Introdução:** A escolha profissional é um momento desafiador para os estudantes (Silva, 2002; Deluiz, 2004), influenciada por fatores pessoais, familiares, sociais e pelas exigências do mercado de trabalho (Rocha de Oliveira, 2012). Para o estudante das técnicas radiológicas é fundamental buscar constante atualização, acompanhando novas tecnologias, técnicas e regulamentações. A formação não deve encerrar no curso técnico, mas se estender ao longo da carreira, por meio da educação continuada (Gondim, 2002). **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo analisar a perspectiva profissional dos alunos do curso técnico em radiologia de uma escola técnica em Betim, Minas Gerais, observando suas ambições educacionais e profissionais. **Metodologia:** Foi realizada pesquisa de campo, quantitativa, com 115 alunos, utilizando questionário online na plataforma Forms, composto por 10 questões que abordaram: nome, idade, módulo, área de interesse após a formação, pretensão de realizar curso de aperfeiçoamento, interesse em tecnólogo ou outro curso superior, desejo de escrever artigo e intenção de realizar mestrado/doutorado, o resultado foi computado gerando a estatística descritiva através da mesma plataforma que foi desenvolvida a pesquisa. **Resultados e Discussão:** A maioria dos alunos demonstrou interesse de atuação em radiologia convencional (29,6%), seguida por tomografia computadorizada (15,7%), mamografia (12,2%) e ressonância magnética (12,2%). Outras áreas de interesse, como radiologia forense, radioterapia, odontológica, veterinária, industrial, medicina nuclear, densitometria óssea, hemodinâmica e docência, somaram 30,3%. Entre os alunos, 73,9% afirmaram intenção de realizar cursos de aperfeiçoamento após o término do curso técnico. As áreas mais desejadas foram tomografia e ressonância magnética, ambas com cerca de 15,7%, seguidas por mamografia com 12,2%. Embora a radiologia convencional tenha sido a área de maior interesse para atuação (29,6%), apresentou pouco interesse em cursos de aperfeiçoamento. Destaca-se que 89% dos alunos não sabem onde realizar tais cursos, revelando falta de informação. Quanto ao ensino superior, 37,4% demonstraram interesse em cursar o tecnólogo em radiologia, citando UFMG, Anhanguera, Una, Estácio e Unicesumar como instituições pretendidas. Já 48,7% responderam que talvez façam o curso superior, enquanto 13,9% não demonstraram interesse. Sobre a produção científica, apenas 11,3% dos alunos mostraram interesse em escrever artigo, 22,6% responderam "talvez" e a maioria (66,1%) não apresentou intenção. Apesar disso, 32,2% demonstraram desejo em cursar mestrado ou doutorado, revelando disparidade entre o objetivo de seguir carreira acadêmica e o baixo envolvimento com pesquisa. **Conclusão:** A pesquisa revelou

que os alunos do curso técnico em Radiologia apresentam interesse em diversas áreas e pretendem continuar os estudos, especialmente em cursos de aperfeiçoamento e no tecnólogo. Contudo, há pouco envolvimento com a produção científica, apesar do desejo de cursar pós-graduação. Os resultados indicam a importância de maior orientação acadêmica e reforçam que a educação continuada é essencial para o aprimoramento profissional, reconhecimento social e valorização da classe trabalhadora.

**Palavras-chave:** Perspectiva profissional; Educação continuada; Técnico em radiologia

**Referências**

SILVA, Edna Lúcia da; CUNHA, Miriam Vieira da. A formação profissional no século XXI: desafios e dilemas. Ciência da Informação, Brasília, v. 31, n. 3, p. 77-82, set./dez. 2002.

DELUIZ, N. A globalização econômica e os desafios à formação profissional. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 73-79, set./dez. 2004.

ROCHA-DE-OLIVEIRA, Sidinei. Inserção profissional: perspectivas teóricas e agenda de pesquisa. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 124-135, jan./mar. 2012.

GONDIM, S. M. G. Perfil profissional e mercado de trabalho: relação com formação acadêmica pela perspectiva de estudantes universitários. Estudos de Psicologia, Natal, v. 7, n. 2, p. 299-308, 2002

# AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA ATENUAÇÃO RADIOGRÁFICA DE MATERIAIS IMPRESSOS EM 3D E ESTRUTURAS ANATÔMICAS

Diego Valdeir da Silva Santos[1], Guillermo Alberto López[2].
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, BA[1,2]

e-mail: b13_diego@hotmail.com

## Resumo expandido

**Introdução:** Com a popularização da radiação ionizante, os efeitos nocivos decorrentes de seu uso indiscriminado impulsionaram o desenvolvimento de simuladores, denominados *phantoms*, a fim de substituir testes em seres humanos (DEWERD; KISSICK, 2014). Com o avanço tecnológico, surgiram *phantoms* antropomórficos cada vez mais realistas, capazes de representar tecidos humanos com maior fidelidade (ALESSIO; MACDONALD, 2013). Esses simuladores são essenciais para a avaliação da qualidade de imagem, simulação de procedimentos e treinamentos, contribuindo para maior segurança e eficácia em práticas clínicas (RAMOS et al., 2017). Atualmente, busca-se a redução de custos e maior reprodutibilidade no desenvolvimento de *phantoms*. Nesse cenário, a impressão 3D tem se mostrado promissora, por possibilitar o controle dimensional e propriedades customizáveis (VILLANI, 2021; ARGÔLO, 2019). Considerando a necessidade de validar materiais que melhor representem tecidos biológicos, este estudo propõe uma análise comparativa da atenuação radiográfica de diferentes polímeros utilizados em impressão 3D e estruturas anatômicas humanas. **Objetivos:** Avaliar a viabilidade de materiais utilizados em impressão 3D na construção de simuladores radiológicos, comparando sua atenuação radiográfica com estruturas anatômicas humanas. Comparar valores médios de tons de cinza obtidos em radiografias de materiais e tecidos biológicos. **Metodologia:** O estudo foi experimental e quantitativo. Foram utilizados filamentos de PLA, PLA Stone, ABS e resina fotoestimulável. As impressões foram realizadas em impressoras Creality® Ender 3 Max Neo (tecnologia FDM) e Halot Mage 8K (resina), a partir de modelos STL processados nos *softwares* Creality Slicer 4.8.2 e Chitubox®. Foram confeccionados protótipos em formato cúbico (40 × 40 × 40 mm) impressos com filamento e retangular (40 × 40 × 5 mm) impressos comresina fotoestimulável. As radiografias foram obtidas em equipamento Konica Minolta Altus DR NS. A análise foi realizada com o *software* ImageJ, considerando densidade óptica e distribuição de tons de cinza em regiões de interesse (ROI). As amostras foram comparadas com histogramas de radiografias onde foi selecionada uma ROI de estruturas anatômicas humanas (patela, ossos temporais, fêmur, falange proximal do 3º quirodáctilo, osso ilíaco, tíbia e coração). **Resultados:** Os histogramas mostraram diferenças entre os materiais. O PLA apresentou valor médio de pixel de 167,1. O ABS apresentou o valor médio de pixel (162,5), enquanto o PLA Stone demonstrou absorção mais eficiente devido à carga mineral incorporada, apresentando valor médio de pixel de 174,2. A resina fotoestimulável foi o material que mais se aproximou das propriedades radiográficas do tecido ósseo, inclusive em menor espessura (5 mm), apresentando valor médio de pixel de 133,8. As estruturas anatômicas avaliadas no estudo apresentaram valores médios de pixel, conforme

demonstrado a seguir: patela (121,8), ossos temporais (162,1), fêmur (150,6), falange proximal do 3º quirodáctilo (153,9), osso ilíaco (101,6), tíbia (163,7) e coração (150,3). Esses resultados confirmam achados da literatura que apontam a impressão 3D como alternativa viável na confecção de *phantoms* (HANKE; FUCHS; UHLMANN, 2008; DONNELLY, 2011). Apesar das limitações observadas na avaliação radiográfica, por ser um método de imagem onde, observa-se sobreposição das estruturas. A resina mostrou desempenho superior, em comparação aos filamentos, sugerindo seu uso em simuladores antropomórficos de alta fidelidade, principalmente na reprodução de estruturas ósseas, necessitando de baixas espessuras para obter atenuação necessária. **Conclusão:** A análise comparativa demonstrou que os materiais impressos em 3D apresentam diferentes níveis de compatibilidade radiográfica com tecidos biológicos. Embora o PLA e o PLA Stone possam ser utilizados em simulações específicas, a resina fotoestimulável foi a que mais se aproximou das propriedades ósseas, confirmando sua aplicabilidade em simuladores antropomórficos de maior precisão. Estudos futuros devem explorar outros filamentos, variações de parâmetros de impressão e análises em modalidades como tomografia computadorizada, ampliando o campo de validação.

**Palavras-chave**

Impressão 3D; Radiologia; Phantoms; Atenuação Radiográfica; Ensino em Saúde.

**Referências:**


- ALESSIO, Adam M.; MACDONALD, Lindsay R. Quantitative material characterization from multi-energy photon counting CT. *Medical Physics*, v. 40, n. 3, p. 031108, 2013.
- ARGÔLO, Iure França Torres. Caracterização térmica e mecânica de materiais impressos pelo processo de estereolitografia. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia em Saúde) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.
- BALANI, S.; CHABERT, F.; NASSIET, V.; CANTAREL, A. Influência dos parâmetros de impressão na estabilidade de esferas depositadas na fabricação de filamentos fundidos de ácido polilático. *Additive Manufacturing*, v. 25, p. 112–121, 2019.
- BESKO, M.; BILYK, C.; SIEBEN, P. G. Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D. *Revista Eletrônica dos Cursos de Engenharia, Gestão, Tecnologia e Inovação*, v. 1, n. 3, p. 9–11, 2017.
- CABREIRA, Vanessa; SANTANA, Rildo Manoel Costa. Efeito do padrão de preenchimento na impressão 3D de fabricação de filamentos fundidos (FFF) no desempenho dos materiais. *Matéria (Rio de Janeiro)*, v. 25, e-12826, 2020.
- DEWERD, Larry A.; KISSICK, Michael. *The Phantoms of Medical and Health Physics: Devices for Research and Development*. Berlin: Springer, 2014.
- DONNELLY, Evelyn. Methods for assessing bone quality: a review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, v. 469, n. 8, p. 2128–2138, 2011.
- FIL'KO, M.; KESSLER, J.; SEMRÁD, K.; NOVOTNAK, J. Manufacturing of the positioning fixtures for the security sensors using 3D printing. In: *11th International Conference on Air Transport – INAIR 2022: Returning to the Skies*. Slovakia, 2022.
- FRANCHETTI, Sérgio Mauricio Morgado; MARCONATO, José Carlos. Polímeros biodegradáveis – uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos. *Química Nova*, v. 29, n. 4, p. 811–816, 2006.

- GABBAI, Moshe; LEICHTER, Isaac; MAHGEREFTEH, Sharon; SOSNA, Jacob. Spectral material characterization with dual-energy CT: comparison of commercial and investigative technologies in phantoms. *Acta Radiologica*, v. 56, n. 8, p. 960–969, 2015.
- GARZON-HERNANDEZ, Sebastian; ARIAS, Adrian; GARCIA-GONZALEZ, David. Um modelo constitutivo contínuo para termoplásticos impressos em 3D por FDM. *Composites Part B: Engineering*, v. 201, p. 108373, 2020.
- GONG, Tao et al. A comprehensive study of osteogenic calcium phosphate silicate cement: material characterization and in vitro/in vivo testing. *Advanced Healthcare Materials*, v. 5, p. 457–466, 2016.
- GROTH, Christian et al. Three-dimensional printing technology. *Journal of Clinical Orthodontics*, v. 48, n. 8, 2014.
- HANKE, Randolf; FUCHS, Theobald; UHLMANN, Norman. X-ray based methods for non-destructive testing and material characterization. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A*, v. 591, n. 1, p. 14–18, 2008.
- ILYAS, R. A. et al. Polylactic acid (PLA) biocomposite: processing, additive manufacturing and advanced applications. *Polymers*, v. 13, n. 8, p. 1326, 2021.
- MOURDIKOUDIS, Stefanos; PALLARÈS, Roger; THANH, Nguyen T. K. Characterization techniques for nanoparticles: comparison and complementarity upon studying nanoparticle properties. *Nanoscale*, v. 10, p. 1–26, 2018.
- RAMOS, S. M. O. et al. Anthropomorphic phantoms: potential for more studies and training in radiology. *International Journal of Radiology & Radiation Therapy*, 2017.
- TITUS, Deena; JEBASEELAN SAMUEL, E. James; ROOPAN, Selvaraj Mohana. Nanoparticle characterization techniques. In: SHUKLA, Ashutosh Kumar; IRAVANI, Siavash (ed.). *Green Synthesis, Characterization and Applications of Nanoparticles*. 1. ed. Amsterdam: Elsevier, 2019.
- TORTORA, Gerard J.; DERRICKSON, Bryan H. *Princípios de anatomia humana*. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
- VILLANI, Daniel. Desenvolvimento de um simulador antropomórfico de pescoço-tireoide tecido-equivalente impresso em 3D para aplicações multidisciplinares. Tese (Doutorado) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2021.

# Simuladores baseados em inteligência artificial para treinamento em interpretação de imagens.

Júlio César Carneiro de Araujo, Ana Karoline Ferreira Rodrigues[2], Monique Pontes dos Santos Silva[3], Joisillane Carvalho Martins[4], Maria do Socorro Lima Silva[5].
Faculdade Logos, Novo Gama, GO

e-mail: cesar.julio.julio@hotmail.com

## Resumo expandido

**Resumo**: Este estudo examina o papel dos simuladores baseados em inteligência artificial na formação em análise de imagens médicas. Por meio de algoritmos de aprendizado de máquina, as ferramentas geram imagens sintéticas realistas, melhorando a prática clínica e a precisão diagnóstica, além de oferecer feedback adaptativo para o aprendizado. Embora existam desafios pertinentes, como validade dos modelos e qualidade das imagens, a tecnologia se demonstra um recurso valioso na capacitação de profissionais de saúde, destacando sua relevância para a educação médica e investigações futuras. **Introdução:** A análise acurada de imagens na radiologia é crucial para diagnósticos e tratamentos eficazes. Com a crescente complexidade tecnológica e a demanda por radiologistas qualificados, surgem simuladores de treinamento baseados em inteligência artificial como uma solução inovadora. Este artigo revisita a literatura sobre tais simuladores, suas vantagens, desafios e potenciais futuros, além de discutir arquiteturas de IA, personalização do aprendizado e sistemas de feedback automatizados, visando aprimorar a qualidade do ensino e profissionalismo na área, impactando diretamente o atendimento à saúde. **Objetivos**: Este artigo visa realizar uma análise crítica da bibliografia acerca da utilização de simuladores de inteligência artificial para o treinamento de radiologistas na interpretação de imagens, examinando suas aplicações, eficácia e desafios na formação profissional. **Resultados:** O estudo emprega uma revisão integrativa para analisar a repercussão dos simuladores de inteligência artificial na formação médica, focando na interpretação de imagens. A investigação abrangeu bases como PubMed e Scopus, priorizando publicações recentes que abordam o impacto pedagógico dessas ferramentas na educação de radiologistas e profissionais de saúde, avaliando suas vantagens e desafios na integração curricular. **Conclusão**: O presente artigo examinou o impacto crescente dos simuladores impulsionados por inteligência artificial no ensino da interpretação de imagens médicas. Os benefícios desses sistemas em comparação aos métodos clássicos incluem a criação de dados sintéticos e feedback individualizado. Apesar dos obstáculos relacionados à validação e qualidade dos dados, os simuladores evidenciam promissora capacidade de melhorar a precisão diagnóstica. Contudo, recomenda-se a realização de pesquisas adicionais para avaliar seu efeito pedagógico e a necessidade de diretrizes éticas na implementação dessas tecnologias.

**Palvras-chave**: Imagens radiológicas, desafios, perpectivas e qualidade de ensino.

**Referências**

1. da Silva, D. G. C., Pecora, M. F., Covolan, M. R. Z., de Castro, A. C. S., da Silva Gama, R., dos Santos, A. G., ... & Lima, R. A. (2023). Avanços na radiologia ginecológica: diagnóstico preciso e abordagens terapêuticas inovadoras. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, *9*(8), 615-623.
2. Assunção, P. (2023). Utilização da inteligência artificial no aprimoramento da predição de manutenção em equipamentos médicos-hospitalares. de Carvalho, A. D. S. M., da Silva, L., Ribeiro
3. Filho, A. C. S., & Cellin, J. (2024). As tendências da inteligência artificial para a educação. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, *29*(311).
4. *Jucá, J. A. G., de Almeida, A. C. M., dos Santos, D. C., de Araújo, E. J. N., Moreira, L. A., da Silva Tessinari, M., ... & Knupp, A. J. F. (2024). O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA INTERPRETAÇÃO DE EXAMES DE IMAGEM E NA PRÁTICA CLÍNICA RADIOLÓGICA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 10(11), 72-86.*
5. Santos, I. G. M. D. (2023). *Formação profissional em saúde e o uso de tecnologias educacionais digitais: revisão integrativa* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

# O Impacto da falta de acesso à radiologia diagnóstica em regiões remotas do Brasil.

Júlio César Carneiro de Araujo[1], Ana Karoline Ferreira Rodrigues, Joissilane carvalho Martins[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Marineide Rodrigues[1,] Monique Pontes[1], Izadora Vieira Carvalho[1,]

[1]Discentes da Faculdade Logos – Novo Gama, Goiás
[1]Discentes da Faculdade JK – Distrito Federal, DF

e-mail: cesar.julio.julio@hotmail.com

**Introdução:**O impacto da falta de acesso a serviços de radiologia diagnóstica em regiõe s eremotas do Brasil avalia as consequências dessa ausência, que incluem atrasos no dia gnóstico e tratamento de doenças, aumento da comorbidade e mortalidade, além de afeta r o sistema de saúde como um todo. Foram identificados os principais elementos que lev am a essa desigualdade, como a falta de profissionais qualificados, infraestrutura insufic iente e restrições financeiras**.**A análise da infraestrutura radiológica no Brasil indica um a condição de insuficiência generalizada, acentuada por uma distribuição desigual. Essa carência é mais evidente em relação a tecnologias mais complexas, com uma falta signif icativa de mamógrafos, tomógrafos computadorizados e máquinas de ressonância magn ética. De acordo com a pesquisa, esse padrão ilustra a situação da maior parte dos estad os brasileiros: quanto mais avançada e onerosa é a tecnologia, menor é a sua disponibili dade por pessoa.**Objetivo:** Em informações secundárias recentes, a influência da falta e má distribuição da radiologia diagnóstica em áreas isoladas do Brasil é analisada, abord ando seus efeitos sobre disponibilidade, justiça e resultados, além de sugerir maneiras d e mitigação como, telerradiologia e cooperação entre setor público e privado.Realizar u m levantamento da localização dos aparelhos de diagnóstico por imagem (raioX, tomogr afia, ressonância magnética e mamografia) em território brasileiro, utilizando informaçõ es oficiais provenientes do DATASUS/CNES.• Reconhecer os principais obstáculos que as comunidades em áreas isoladas enfrentam para acessar esses serviços (viagem, carên cia de infraestrutura hospitalar, falta de profissionais qualificados).• Analisar as consequ ências clínicas e sociais da falta ou lentidão no diagnóstico por imagem, especialmente e m casos de doenças crônicas (câncer, tuberculose, enfermidades cardíacas e ósseas).• Ex aminar iniciativas de políticas públicas e soluções tecnológicas (telemedicina, unidades de diagnóstico móveis, colaborações entre o setor público e privado) como formas de at enuar desigualdades. Resultados: Avaliação da Densidade de Equipamentos: Uma Falta Nacional com Desequilíbrios Regionais. **Metodologia:** A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir de revisão de artigos científicos, relatórios técnicos e documentos oficiais relacionados ao tema, com o objetivo de contextualizar e interpretar os dados quantitativos. Os dados obtidos no DATASUS/CNES foram organizados, tabulados e analisados estatisticamente de forma descritiva, permitindo identificar disparidades

regionais e indicadores de desigualdades no acesso aos serviços de radiologia diagnóstica. A análise buscou correlacionar a disponibilidade de serviços com o acesso da população ás ações de diagnóstico por imagem, evidenciando os impactos sobre a efetividade do sistema de saúde e a quantidade assistencial nas regiões remotas do país. A **Resultado:** análise dos dados, observamos uma escassez de mamógrafos nos estad os do Amapá (0,43), Roraima (0,
85) e Amazonas (1,0). Os estados que apresentam as maiores qua ntidades de mamógrafos são o Distrito Federal (3,28), Rio de Janeiro (3,17) e Rio Grand e do Sul (2,94).Ao examinar apenas os equipamentos do setor público, a menor quantid ade de mamógrafos está nos estados do Espírito Santo (0,08), Paraná (0,1) e Pernambuc o (0,15). A maior concentração, considerando somente o setor público, é encontrada nos estados de Mato Grosso do Sul (0,52), Tocantins (0,49) e no Distrito Federal (0,49). De stacar as implicações para a equidade em saúde e para o direito constitucional ao acesso universal e completo ao SUS. **Conclusão:** A escassez de acesso à radiologia diagnóstica em áreas isoladas do Brasil contribui para desigualdades na saúde. Dados demonstram a falta de cobertura adequada de tomografia e ressonância magnética no SUS, além da c oncentração de médicos especialistas, afetando diretamente o período até o diagnóstico e os resultados.

**Palavras-chave**: Radiologia, Diagnóstico por imagem, Telessaúde, Regiões Remotas

**Referências**

Média de mamógrafos no SUS é de 1,3 aparelho por 100 mil habitantes | Agência Brasil, acessado em agosto 26, 2025, https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-02/media-de-mamografos-n o-sus-e-de-13-aparelho-por-100-mil-habitantes

Distribuição de equipamentos de diagnóstico por imagem no âmbito do SUS: um panorama do estado da Bahia, Brasil, acessado em agosto 26, 2025,

SETTI, ROCHA, A. S., TULIO MANFRON, A. P., & Sottile Franca, B. H. (2019). Iniquidade socioeconômica na distribuição de equipamentos de imagem na saúde pública brasileira. *Revista Latinoamericana de Bioética*, *19*(2), 19-28.

# Distribuição dos equipamentos PET-CT e SPECT em Minas Gerais: Uma análise da disponibilidade e acessibilidade pelo SUS.

Alexandre Vilaça Silva[1,2]; Anna Clara Moreira da Silva[1,2]; Carolina Carvalho Freitas[2]; Luranes Batista da Conceição[2,4]; Rodrigo Modesto G. Gontijo[1,2,3]; Andrea V. Ferreira[1]

[1]CDTN/CNEN, Belo Horizonte, MG.
[2]IMA/UFMG, Belo Horizonte, MG.
[3]EBSERH, Belo Horizonte, MG.
[4]SESMG, Belo Horizonte, MG.

E-mail: ilexysilva@gmail.com

## Resumo expandido

**Introdução:** A Medicina Nuclear utiliza modalidades de diagnóstico por imagem que investigam aspectos funcionais e morfológicos do organismo. Entre as principais tecnologias, destacam-se a Tomografia por Emissão de Pósitrons associada à Tomografia Computadorizada (PET-CT) e a Tomografia Computadorizada por Emissão de Fóton Único (SPECT). O PET-CT fornece imagens de alta sensibilidade ao empregar radiofármacos emissores de pósitrons, enquanto o SPECT possibilita avaliar processos fisiológicos por meio de radiofármacos emissores de fóton gama (Powsner et al., 2014; Saha, 2010). O Ministério da Saúde, por meio do DATASUS, disponibiliza dados sobre a infraestrutura de saúde, incluindo o número de equipamentos em operação no Sistema Único de Saúde (SUS) e na rede suplementar (Ministério da Saúde, 2025). Minas Gerais, com 20.539.989 habitantes, aproximadamente 10% da população brasileira e 853 municípios (IBGE, 2025), apresenta expressiva diversidade geográfica e populacional, o que influencia diretamente a distribuição e a acessibilidade dos equipamentos PET-CT e SPECT. **Objetivo**: O objetivo deste estudo foi mapear a distribuição dos equipamentos de PET-CT e SPECT em Minas Gerais, destacando a oferta pelo SUS dentre os municípios mineiros. Foram consultados dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/DATASUS) até 25 de agosto de 2025. **Metodologia**: Foram incluídos apenas os equipamentos com status “em uso” e “SUS”. As informações foram organizadas em planilha eletrônica, contabilizando o número total de aparelhos por município, discriminando aqueles destinados ao SUS e à rede suplementar. A análise foi conduzida por estatística descritiva, quantitativa e qualitativa, com ênfase na comparação entre municípios. **Resultados e Discussão**: Foram identificados 112 equipamentos, sendo 59 (52,7%) via SUS. Do total, 88 são SPECT e 24 são PET-CT. Entre os SPECT, 47 (53%) estão no SUS e 41 (47%) rede suplementar. Entre os PET-CT, 12 estão no SUS (50%) e 12 suplementares (50%). Os aparelhos SPECT estão distribuídos em 36 municípios e os PET-CT em 10, revelando grande concentração em centros urbanos e menor no interior do estado. Belo Horizonte é o maior polo, 25 SPECT (14 SUS) e 5 PET-CT (todos SUS). Em seguida, destaca-se Ibirité, com 9 PET-CT, mas todos da rede suplementar. Uberlândia dispõe de 6 SPECT (3 SUS) e 2 PET-CT (1 SUS), enquanto Juiz de Fora soma 5 SPECT (2 SUS) e 1 PET-CT (suplementar). Uberaba conta com 5 SPECT (1 SUS). Esses cinco municípios concentram maior infraestrutura estadual. Por outro lado, diversos municípios contam com apenas 1 equipamento, como Araxá, Betim, Bom Despacho, dentre outros. Nessas localidades, a oferta restrita compromete o

acesso da população a estes exames. No caso específico do PET-CT, apenas dez municípios concentram toda a cobertura estadual. Além da capital, apenas Uberlândia, Poços de Caldas, Montes Claros, Muriaé, Pouso Alegre, Ipatinga e Passa Quatro possuem aparelhos acessíveis pelo SUS, reforçando a desigualdade geográfica. **Conclusão**: A análise evidencia que Minas Gerais dispõe de uma rede de equipamentos compatível com sua representatividade populacional, mas distribuída desigualmente. Enquanto Belo Horizonte e alguns centros regionais concentram maior parte dos aparelhos, centenas de municípios permanecem sem acesso. Embora a maioria dos equipamentos esteja disponível via SUS, a concentração geográfica limita a equidade, exigindo que pacientes de regiões distantes se desloquem para grandes polos. Outro ponto é que não existem, até o momento, diretrizes nacionais ou estaduais que estabeleçam parâmetros mínimos de quantidade ou distribuição ideal de equipamentos PET-CT e SPECT. As normas tratam de qualidade e proteção radiológica, sem orientar a expansão equitativa da rede. Essa ausência contribui para as desigualdades regionais. Assim, políticas públicas voltadas não apenas à descentralização e ampliação do parque tecnológico, mas também à definição de parâmetros mínimos de cobertura, poderiam promover maior justiça no acesso aos exames de Medicina Nuclear no estado.

**Palavras-chave**: PET-CT; SPECT; Medicina Nuclear; Sistema Único de Saúde; Acesso à Saúde.

**Referências**

[1] Powsner, R. A., Palmer, M. R., & Link, J. M. Essentials of Nuclear Medicine Physics, Instrumentation, and Radiation Biology. 3. ed. Elsevier, 2014.

[2] Saha, G. B. Basics of PET Imaging: Physics, Chemistry, and Regulations. 2. ed. New York: Springer, 2010.

[3] BRASIL. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES/DATASUS. Disponível em: https://cnes.datasus.gov.br. Acesso em: 25 ago. 2025.

[4] BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html. Acesso em: 25 ago. 2025.

# Impacto da Alimentação Vegana na Saúde Óssea: Uma Avaliação por exames de densitometria óssea

Luan Kalebe Gomes de Lima[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Andréa Pecce Bento[1], Daniele Oliveira Silva[1], Luciano Freitas Sales[1], Mailane Gonçalves dos Santos[1]

Faculdade Logos – (FALOG) Novo Gama GO
luankalebe@outlook.com

## Resumo expandido

**Introdução.** A alimentação vegana, caracterizada pela exclusão de todos os produtos de origem animal, tem se tornado uma escolha popular devido aos seus benefícios éticos, ambientais e de saúde. Segundo, (Weaver, C. M., et al. 2021), essa dieta pode levar preocupações sobre a adequação nutricional, especialmente no que diz respeito à saúde óssea, podendo, ser determinante em nutrientes essenciais como, cálcio, vitamina D e proteínas, que são fundamentais para a manutenção da densidade mineral óssea e a prevenção de fraturas. O exame de Densitometria óssea desempenha um papel fundamental na avaliação da saúde óssea, permitindo a detecção precoce de alterações na densidade mineral óssea e outras condições relacionadas. **Objetivo.** Analisar a influência da dieta vegana na saúde óssea, avaliando os potenciais benefícios e riscos associados à adequação nutricional e ao impacto de nutrientes essenciais, como cálcio e vitamina D, na manutenção da densidade mineral óssea. **Metodologia.** Utilizar métodos radiológicos como, exames de Densitometria óssea (DEXA), para avaliar a densidade mineral óssea em indivíduos veganos e os que seguem dietas tradicionais. O estudo será aplicado como uma abordagem transversal, comparativo e observacional, sendo aplicado á adultos saudáveis, e separados em dois grupos, vegano, indivíduos que seguem uma dieta vegana há pelo menos 2 anos e onívoro, indivíduos que consomem uma dieta balanceada com produtos de origem animal. Para este estudo, os critérios de inclusão e exclusão, estão baseados em inclusão, adultos entre 18 e 65 anos, que faça parte de uma dieta vegana sem histórico de doenças ósseas ou metabólicas e exclusão, indivíduos que faça uso de medicamentos que afetam a saúde óssea, condições médicas que influenciam a absorção de nutrientes e gravidez ou lactação. Desta forma, será aplicado ao estudado o consentimento informado e assinado, após apreciação do comitê de ética. Tamanho da Amostra para este estudo, 300 participantes (150 veganos e 150 onívoros) para garantir poder estatístico. Amostragem intencional, recrutando participantes através de grupos de apoio a veganos, universidades e clínicas de nutrição. Coleta de Dados. Aplicação de um questionário para coletar dados demográficos, hábitos alimentares, histórico de saúde e nível de atividade física. Análise da dieta dos participantes utilizando um diário alimentar de 7 dias, seguido de uma avaliação com um nutricionista. Realização de densitometria óssea (DEXA) para medir a densidade mineral óssea em locais estratégicos (coluna lombar, quadril e fêmur). Análise de Dados. Comparação da densidade mineral óssea entre os grupos utilizando testes t de Student ou Mann-Whitney, conforme a normalidade

dos dados. Análise de correlação entre a ingestão de nutrientes (cálcio, vitamina D, proteínas) e a densidade mineral óssea. Aspectos éticos, aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Garantia de anonimato e confidencialidade dos dados dos participantes. Consentimento informado obtido de todos os participantes antes da inclusão no estudo. **Resultados esperados**. Comparação da Densidade Mineral Óssea (DMO), levando em consideração as diferenças significativas, identificadas na densidade mineral óssea entre os grupos vegano e onívoro, possibilitando uma compreensão clara dos efeitos da dieta na saúde óssea, que poderá revelar se os veganos apresentam níveis adequados de cálcio e vitamina D em comparação com os onívoros, indicando a eficácia de estratégias dietéticas para suprir essas necessidades nutricionais, espera-se também observar como outros nutrientes, como proteínas, zinco e ácidos graxos ômega-3, influenciam a saúde óssea em ambos os grupos, contribuindo para uma compreensão mais abrangente da nutrição vegana. **Conclusão.** Que demostre mais contribuição para a literatura científica e dados, servindo como base para futuras pesquisas e intervenções clínicas, ajudando a esclarecer a relação entre dieta vegana e saúde óssea, proporcionando insights valiosos para profissionais de saúde.

**Palavras-chave**: Saúde óssea; veganos, exames radiológicos, densitometria óssea.

**Referências**

1. Baim, S., & Leslie, W. D. (2020). **Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and the National Osteoporosis Foundation on Bone Density Testing.** Journal of Clinical Densitometry, 23(3), 364-386. DOI: 10.1016/j.jocd.2020.06.001

2. Kanis, J. A., McCloskey, E. V., Johansson, H., Oden, A., & Melton, L. J. (2019). Global Osteoporosis and Fragility Fractures: **A Global Perspective. Archives of Osteoporosis**, 14(1), 1-10. DOI: 10.1007/s11657-019-0613-

3. Hernandez, C. J., & Keaveny, T. M. (2019). **A Comprehensive Review of Bone Densitometry: Indications and Interpretation.** American Journal of Orthopedics, 48(1), E1-E7.

4. Rachner, T. D., Kerschan-Schindl, K., & Rauner, M. (2021). **Osteoporosis: From the Basics to the Clinical Practice. European Journal of Endocrinology,** 184(2), R29-R45. DOI: 10.1530/EJE-20-0683

5. Miller, P. D., & Bilek, D. (2022). The Role of DXA in the **Diagnosis and Management of Osteoporosis**. Bone Reports, 16, 101776. DOI: 10.1016/j.bonr.2022.101776

6. Weaver, C. M., et al. (2021). "Calcium and Vitamin D in Vegan Diets: A Review." *Nutrients*, 13(5), 1450.

# Comparação e Avaliação das Doses Absorvidas em Tomografia Computadorizada Pediátrica: Análise da Conformidade com Níveis de Referência Diagnósticos

**L. L. S. Ramos[1], R. C. O. Soares[1], A. K. S. Santos[1], F. J. F. Oliveira[1], A. K. S. Santos[1], L. B. Nogueira [2,3], C. C. P. Fontainha[2]**

[1] Universidade Federal de Minas Gerais, Curso de Radiologia, 30130-100 ,Belo Horizonte, Brasil

[2] Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Anatomia e Imagem, 30.130-100, Belo Horizonte, Brazil

[3] Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Nuclear, 31270-901, Belo Horizonte, Brasil

lailaluiza@outlook.com.br; crissia@gmail.com

## Resumo

Tomografia Computadorizada (TC) é amplamente empregada na pediatria, principalmente em diagnósticos neurológicos e traumas. Por envolver exposição à radiação ionizante, exige considerar a radiossensibilidade infantil e riscos estocásticos. Nesse contexto, o princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) é essencial para reduzir a dose ao mínimo valor possível sem comprometer a qualidade diagnóstica. Níveis de Referência Diagnósticos (NRDs) são ferramentas importantes para monitorar exames e ajustar protocolos contribuindo para otimização, de acordo com a International Atomic Energy Agency (IAEA) (2022). Neste estudo buscou-se analisar doses em TC pediátrica de um hospital universitário de Belo Horizonte (MG) comparando-as com NRDs internacionais. Trata-se de uma das ações do projeto "Cenário da Radiologia no Hospital Universitário Assistencial do SUS" (CAAE 71737417.9.0000.5149), vinculado ao projeto "Assistência na Radiologia: Aproximando as Vivências da Universidade, do Hospital Público e da Comunidade" (SIEX-UFMG 402801), desenvolvidos na Unidade de Diagnóstico por Imagem (UDI) do Hospital das Clínicas (HC-UFMG/EBSERH), Belo Horizonte. Dados foram extraídos do Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) de dois aparelhos: PHILIPS INCISIVE (TC A) e CANON AQUILION (TC B). Foram coletados parâmetros técnicos CTDIvol, DLP, kV, mAs, pitch e número de séries. Doses coletadas (CTDIvol, DLP) foram comparadas com referências internacionais. Foram avaliados 1.025 exames de TC no primeiro trimestre de 2025. 27 pacientes estavam entre 0-19 anos, faixa etária pediátrica estabelecida pela Organização Mundial da Saúde. Entretanto, apenas 22 exames da faixa 0-11 anos foram incluídos na amostra, seguindo critérios da IAEA para faixa etária pediátrica utilizada para NRDs. Parâmetros técnicos coletados foram normalizados pelo número de séries de cada exame para comparação. O mAs variou: 1904,22±524,5042 (TC B) e 134,50±68,1889 (TC A), o kV permaneceu 120 kV, ambos. CTDIvol, parâmetro usado para definir NRDs, apresentou valores

medianos mais elevados em TC B. Nos exames de crânio, os valores de CTDIvol mediano foram: 31,08, 22,66 e 38,56 mGy (TC A) e 42,6 e 37,1 mGy (TC B) nos grupos 0-01, 01-05 e 05-11. Valores superiores aos reportados por Satharasinghe (2021) (13, 16 e 19 mGy para os mesmos grupos) diferenças alcançaram até 139,1% (TC A) e 227,7% (TC B). Para tórax, apenas TC A apresentou dados, CTDIvol variou: 7,4-16,6 mGy (1-11 anos), valores mais elevados que o esperado. O Dose Length Product (DLP) reflete a dose total considerando área irradiada. Para crânio, mediana variou: 523,37-701,56 mGy.cm (TC A) e 815,45-881,3 mGy.cm (TC B) na faixa 0-5 anos, níveis elevados para faixa etária, (2021) aponta: 187-332 mGy.cm. Tórax, TC A, o DLP variou: 204,49-313,49 mGy.cm para 1-10 anos, acima dos valores encontrados por Satharasinghe (2021): 7-35 mGy.cm. A Dose Efetiva em mSv apresentou valores médios e desvios-padrões para crânio: 6,64 ± 4,65 mSv (TC A) e 5,21 ± 5,64 mSv (TC B). Tórax (TC A), valores foram: 3,53 ± 0,12 mSv e 1,97 ± 0,22 mSv nas idades 01-05 e 05-10 anos. Esses resultados evidenciam que, em pacientes mais jovens, a dose pode ser superior a valores apresentados por Obara (2017) : 5,1 ± 2,4 e 3,5 ± 2,6 mSv (crânio) e 0,94 ± 0,54 mSv e 0,8 ± 0,4 mSv, para idade 01 e 5 anos (tórax). TC B, que apresentou maiores valores, está em desativação, sendo necessárias novas avaliações para otimização e continuidade do estudo. Conclui-se a relevância do levantamento do CTDIvol e DLP frente às referências internacionais, a fim de ajustar protocolos às características etárias e individuais.

## REFERÊNCIAS

**INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION (ICRP).** The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *ICRP Publication 103*. Annals of the ICRP, v. 37, n. 2–4, 2007.

**OBARA, H**.; TAKAHASHI, M.; KOUDOU, K.; MARIYA, Y.; TAKAI, Y.; KASHIWAKURA, I. Estimation of effective doses in pediatric X-ray computed tomography examination. *Experimental and Therapeutic Medicine*, v. 14, n. 5, p. 4515–4520, 2017. DOI: 10.3892/etm.2017.5102.

**DASTIKAS, R.; JREIJĖ, A.; GRIČIENĖ, B. et al**. Local Diagnostic Reference Levels for Paediatric Head CT Procedures. *Acta Medica Lituanica*, v. 28, n. 2, 2021. Disponível em: https://www.journals.vu.lt/AML/article/view/23533. Acesso em: 08 ago. 2025.

**Huang, B., et al.** (2017). Optimization of pediatric CT protocols to reduce radiation dose while maintaining image quality: a review. *Pediatric Radiology*, 47(12), 1596–1608. https://doi.org/10.1007/s00247-017-3907-6

**Brenner, D. J., & Hall, E. J**. (2007). Computed tomography — an increasing source of radiation exposure. *New England Journal of Medicine*, 357(22), 2277-2284. https://doi.org/10.1056/NEJMra072149

**SATHARASINGHE, D. M.; JEYASUGITHTHAN, J.; WANNINAYAKE, W. M. N. M. B.; PALLEWATTE,** A. S. Paediatric diagnostic reference levels in computed tomography: a systematic review. *Journal of Radiological Protection*, v. 41, n. 1, p. R1-R27, 2021. DOI: 10.1088/1361-6498/abd840. PMID: 33684071.

**IAEA – International Atomic Energy Agency**. (2022). Diagnostic reference levels in paediatric radiology. Disponível em: https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/radiology/diagnostic-reference-levels/diagnostic-reference-levels-in-paediatric-radiology.

**ICRP**. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann ICRP, v. 37, n. 2–4, 2007.

**Priyanka, Kadavigere R,** Sukumar S. Estimation of radiation dose and establishment of local diagnostic reference levels for computed tomography of head in pediatric population. J Xray Sci Technol. 2022;30(5):983-991. doi: 10.3233/XST-221172. PMID: 35786667.

**ZAMANI, H.; KAVOUSI, N.; MASJEDI, H.; OMIDI, R.; RAHBAR, S.; PEROTA, G.; RAZAVI, E.; ZARE, M. H.; ABEDI-FIROUZJAH, R**. Estimation of diagnostic reference levels and achievable doses for pediatric patients in common computed tomography examinations: a multi-center study. *Radiation Protection Dosimetry*, v. 194, n. 4, p. 214–222, 2021. DOI: 10.1093/rpd/ncab093. PMID: 34244802.

**SCIELO BRASIL**. *Níveis de Referência Diagnóstica em Tomografia Computadorizada Pediátrica no Brasil: Um Estudo Nacional*. *Revista Brasileira de Física Médica*, v. 75, p. 59-66, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rb/a/k5kvBBK7rGDs6WQKSbbJ4Mk/.

**UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ.** *Otimização de Tomografia Computadorizada de Crânio Pediátrico em Serviços de Radiologia: Análise e Propostas de Melhoria*. 2021. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/28451/1/otimizacaotomografiacraniopediatrico.pdf.

**AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE – AAPM**. *The measurement, reporting, and management of radiation dose in CT*. AAPM Report No. 96. College Park, MD: AAPM, 2008. Available at: https://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_96.pdf.

**ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE.** *WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development*. Geneva: World Health Organization, 2007. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/924154693X.

**SOUZA, Giordana Salvi de;** LANFREDI, Marcelo Picoli; SILVA, Ana Maria Marques da. Parâmetros de aquisição em tomografia computadorizada para pacientes pediátricos: uma revisão **bibliográfica**. *Revista Brasileira de Física Médica*, v. 12, n. 3, p. 30-34, 2018. DOI: 10.29384/rbfm.2018.v12.n3.p30-34. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330889765.

**IAEA**. International Atomic Energy Agency (2024) *Online training in diagnostic reference levels in medical imaging*. Disponível em:

https://www.iaea.org/resources/rpop/resources/online-training-in-diagnostic-reference-levels-in-edical-imaging.

**LOH, M. S.** *Computed tomography: a half century of progress*. Applied Radiology, 2022. Disponível em: https://appliedradiology.com/articles/computed-tomography-a-half-century-of-progress?utm_source.

**BROWN, M**. et al. Global trends in pediatric CT utilization. *PMC*, 2015. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3936206/?utm_source. Acesso em: 08 ago. 2025.

**MÜLLER, H**. et al. Radiation risks and pediatric CT scans. *The New England Journal of Medicine*, 2007. Disponível em: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra072149.

**IAEA – INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY.** *Diagnostic Reference Levels in Paediatric Radiology*. 2022. Disponível em: https://www.iaea.org/resources/rpop/resources/online-training-in-diagnostic-reference-levels-in-edical-imaging.

**CBR – COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA**. *Projeto Nacional: Níveis de Referência no Brasil*. 2022. Disponível em: https://www.cbr.org.br/.

**LARSON, D. B**. et al. *Diagnostic imaging of craniofacial abnormalities in pediatric patients*. *PMC*, 2004. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC61907.

**ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE**. Growth reference data for 5-19 years. Genebra: WHO, 2007. Disponível em: https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years.

# Capacitação em Proteção Radiológica como Estratégia Extensionista para Profissionais de Serviços de Saúde

Caroline de Medeiros[1], Yasmim dos Santos Maria[2], Júlia Chaves de Souza[3], Felipe Ramos Correa[4], Patrícia Fernanda Dorrow[5], Flavio Augusto Penna Soares[6]
[1]Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC

e-mail: carol@ifsc.edu.br

## Resumo expandido

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 611/2022, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece diretrizes para a proteção radiológica em serviços de saúde que utilizam radiações ionizantes, com implementação obrigatória a partir de dezembro de 2023. Entre os requisitos normativos, destaca-se a obrigatoriedade de capacitação e treinamento anuais para profissionais ocupacionalmente expostos, conforme disposto no Art. 15 da referida norma. Nesse contexto, e com o propósito de atender à demanda legal e contribuir para a formação continuada de profissionais da saúde, o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), por meio do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, em parceria com o Projeto de Extensão na Pós-Graduação (PROEXT-PG), ofertou o curso de qualificação profissional intitulado *"Proteção Radiológica: Atualização Normativa"*. O curso foi estruturado na modalidade a distância, com carga horária de 40 horas, organizado em cinco módulos disponibilizados na plataforma Moodle. Os conteúdos contemplaram as principais áreas do diagnóstico por imagem, incluindo radiologia convencional, tomografia computadorizada e mamografia. Cada módulo foi composto por videoaulas, materiais obrigatórios e complementares, além de avaliações em formato de múltipla escolha. O público-alvo incluiu profissionais com vínculo empregatício em hospitais, clínicas e empresas do setor de equipamentos médicos, desde que dispusessem de acesso a recursos tecnológicos adequados. As inscrições ocorreram em abril de 2025, pelo sistema de ingresso do IFSC, com ampla divulgação em redes sociais, grupos de WhatsApp e por meio de comunicação institucional dirigida a supervisores de proteção radiológica da região da Grande Florianópolis. Foram disponibilizadas 200 vagas, e o processo recebeu 518 inscrições, evidenciando elevada demanda. Diante disso, realizou-se um sorteio público. Dos sorteados, 168 profissionais efetivaram a matrícula mediante comprovação de vínculo empregatício, sendo que 107 concluíram satisfatoriamente todas as etapas avaliativas e foram certificados. A aula inaugural foi transmitida ao vivo no canal institucional via YouTube em 30 de maio de 2025. A execução do curso apresentou resultados satisfatórios, com baixa taxa de evasão para um curso online, aspecto relevante considerando o perfil dos participantes, majoritariamente profissionais da saúde em atividade laboral. O índice de conclusão (aproximadamente 54% das vagas, e 64% dos matriculados) evidencia o impacto positivo do alcance da ação extensionista, demonstrando seu potencial como estratégia online de apoio à formação continuada e de

fortalecimento da cultura de proteção radiológica em serviços de saúde. A experiência revelou, ainda, a necessidade de novas edições e o desenvolvimento de cursos complementares, como o de resposta a emergências radiológicas, cuja oferta já está prevista para setembro de 2025.

**Palavras-chave**: Proteção radiológica; Extensão universitária; Serviço hospitalar de radiologia.

**Referências**

Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução - RDC nº 611, de 09 de março de 2022. Brasil: Diário Oficial da União, ano 2022, p. 107-110, 16 mar. 2022.

# Percepção do consumidor em relação a irradiação de alimentos

Raí Claúdio de oliveira Rocha[1], Ângela Roberta Silva Possa[1], Marcela de Morais Freitas[2], Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza[3]
[1]Grau Técnico, Betim, Minas Gerais
[2]Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais
[3]Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, Minas Gerais

e-mail: raiclaudio44@gmail.com

## Resumo expandido

A irradiação de alimentos é uma técnica que utiliza doses controladas de radiação para eliminação de insetos e redução de microrganismo patogênicos que contribuem para a deterioração e comprometem a segurança do alimento, aumentando o seu tempo de prateleira e vida útil, reduzindo desperdícios. A irradiação pode utilizar fontes de $^{60}Co$ e $^{137}Cs$, raios X e elétron acelerados (Felix, 2025; Levy, 2025). Apesar de todos os benefícios e ser uma atividade prevista em lei, a irradiação de alimentos possui limitações para a sua aplicação devido ao alto custo de implantação e preconceitos a respeito da radiação (Landgraf, 2002; Torres, 2022; Pacheco, 2013). O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento quantitativo da aceitação e o nível de conhecimento populacional sobre irradiação de alimentos. Foi desenvolvido uma pesquisa de campo com 196 alunos em uma rede de escola técnica, nas cidades de Betim, Belo Horizonte, em Minas Gerais, e Salvador, Bahia, por meio da plataforma Forms. Os alunos responderam a um questionário composto por perguntas relacionadas à identificação pessoal, como nome, idade e curso de origem, e perguntas específicas para mensurar o nível de aceitabilidade e conhecimento sobre irradiação de alimentos. As perguntas específicas foram: (i) Você consumiria alimento irradiado (Raio-X ou Gama)? (ii) Você considera o alimento irradiado com raios X ou gama como um alimento radioativo ou contaminado? e (iii) Você sabia que o alimento irradiado possui uma vida útil maior, fazendo com que haja menor desperdício por perda? Após a aplicação do questionário, os resultados sobre o consumo de alimentos irradiados foram variados: 20,92% dos alunos afirmaram que consumiriam, enquanto 42,35% não consumiriam. A baixa porcentagem de alunos que se mostraram positivamente dispostos a consumir demonstra o desafio da aceitação pública desses alimentos, o que, por sua vez, pode influenciar negativamente a ampliação de projetos que visem à irradiação de alimentos. A percepção de que o alimento irradiado é radioativo ou contaminado correspondeu a, 57,65% dos pesquisados, enquanto 42,35% não associaram o alimento irradiado à contaminação ou radioatividade. Uma das justificativas para o elevado índice de alunos que acreditaram que o alimento irradiado está contaminado ou radioativo é o desconhecimento popular sobre o processo de irradiação de alimentos, a física das radiações e, consequentemente, a falta de entendimento dos significados de cada termo. Além disso, 31,12% dos alunos afirmaram ter conhecimento de que o alimento irradiado possui uma vida útil prolongada,

diminuindo o índice de desperdício, enquanto 68,88% afirmaram desconhecer. A baixa porcentagem de alunos que demonstraram conhecer os benefícios da irradiação de alimentos ou o prolongamento da vida útil, correlaciona-se diretamente com a consequente baixa intenção de consumo (20,92%). Isso sugere fortemente que a falta de informação clara e acessível sobre as vantagens da irradiação é um fator determinante para a reduzida aceitação desses produtos pelo público. A pesquisa revelou que o desconhecimento sobre a irradiação de alimentos, e consequentemente os seus benefícios, é um fator crucial para a baixa aceitação pública. A alta percepção de que esses alimentos são radioativos ou contaminados, aliada à carência de informação, cria um obstáculo significativo à implementação e expansão de projetos que utilizam essa tecnologia. Portanto, a criação e implementação de programas de conscientização e educação são essenciais para desmistificar a irradiação e fomentar sua aceitação.

**Palavras-chave**: Irradiação de alimentos, Conservação de alimentos, Esterilização

**Referências**

FÉLIX, Bianca Senario *et al.* **Legislação nacional e internacional aplicada à irradiação de alimentos: uma revisão histórica**. *Brazilian Journal of Radiation Sciences*, [S. l.], 2025. Disponível em: https://bjrs.org.br/revista/index.php/REVISTA/article/view/2827. Acesso em: 3 out. 2025.

LEVY, Denise; SORDI, Gian M. A. A.; VILLAVICENCIO, Anna Lúcia C. H. **Irradiação de alimentos no Brasil: revisão histórica, situação atual e desafios futuros**. *Brazilian Journal of Radiation Sciences*, [S. l.], v. 8, n. 3, 2018. DOI: 10.15392/bjrs.v8i3.1241. Acesso em: 3 out. 2025.

LANDGRAF, Mariza. **Fundamentos e perspectivas de irradiação de alimentos visando ao aumento de sua segurança e qualidade microbiológica**. 2002. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. DOI: 10.11606/T.9.2008.tde-03012008-102045.

TORRES, Stéphanie Pereira. **Pesquisa de opinião e revisão sobre irradiação em alimentos**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2022. Disponível em: https://repositorio.unipampa.edu.br/bitstream/riu/8300/1/Stéphanie%20Pereira%20Torres%20-%202021.pdf. Acesso em: 3 out. 2025.

PACHECO, Natália Hidalgo dos Reis. **Irradiação de alimentos: um estudo de caso**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/23330. Acesso em: 3 out. 2025.

# Levantamento das unidades curriculares de física das radiações em cursos de tecnologia em radiologia

Arianne Isabelle Silva Farias[1], Josefina da Silva Santos[1],
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas, Maceió, AL

Arianne.farias@academico.uncisal.edu.br

## Resumo expandido

Na saúde, a radiação ionizante é amplamente utilizada em diferentes áreas da medicina com finalidades diagnósticas, terapêuticas ou intervencionistas. Entretanto, apesar dos benefícios, a interação da radiação ionizante com o tecido biológico pode causar danos ao DNA que poderá resultar em efeitos adversos. Portanto, para um exercício profissional seguro e eficaz com estas tecnologias é necessário compreender e aplicar os conceitos de Física das Radiações. A formação do Tecnólogo em Radiologia deve atender às diretrizes do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, mas as instituições têm liberdade para elaborar suas grades curriculares. Essa autonomia, embora promova flexibilidade, pode gerar disparidades no conhecimento abordado entre diferentes instituições, afetando a uniformidade da formação profissional. A presente pesquisa visa levantar e caracterizar a oferta dos conteúdos de Física das Radiações nas unidades curriculares em cursos de Tecnologia em Radiologia das universidades públicas brasileiras, por meio da análise de ementas. Este é um estudo transversal, descritivo, de abordagem quantitativa, baseado em análise documental dos Projetos Pedagógicos de Curso e ementas disponíveis nos portais institucionais. Dados quantitativos foram sistematizados no Microsoft Excel e tratados por estatística descritiva. O levantamento identificou que o curso de Tecnologia em Radiologia é ofertado em apenas nove universidades públicas brasileiras, distribuídas entre as regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Essa concentração regional pode limitar o acesso à formação pública em diversas localidades. Observou-se também grande variação na duração dos cursos, que oscilam entre 2.700 e 3.600 horas totais, distribuídas em seis a oito semestres. No que se refere à Física das Radiações, foi identificada 17 disciplinas que abordam esse conteúdo, com nomenclaturas distintas, onde apenas duas recebem o nome de "Física das Radiações". A maioria das Instituições de Ensino Superior (IES) oferecem apenas uma unidade curricular para este assunto. Essa discrepância impacta diretamente a carga horária destinada ao tema, que variou de 30 horas (1,04% da carga total) a 504 horas (15,55%). A maioria das disciplinas é ofertada nos semestres iniciais, com poucas oportunidades de aprofundamento nos períodos mais avançados, o que pode limitar a consolidação de competências práticas. Outro aspecto relevante foi a predominância de conteúdos teóricos em detrimento de atividades práticas. Em várias instituições, a carga horária prática é inexistente, restringindo o aprendizado à dimensão conceitual. Essa configuração contrasta com a necessidade de alinhar teoria e prática, fundamental para a atuação segura em ambientes que utilizam radiação ionizante. A análise bibliográfica revelou um cenário igualmente diversificado: foram identificadas 61 referências distintas, com destaque para a obra de Bushong (2017), amplamente utilizada, embora de caráter generalista. Obras nacionais, como as de Okuno e Yoshimura (2010) e Tauhata (2014), mais específicas para a Física das Radiações, foram pouco adotadas. Essa fragmentação evidencia ausência de consenso sobre referências essenciais, dificultando a padronização do conhecimento. Esse panorama confirma o que

apontam Monção et al. (2022) e Zimmermann et al. (2022), ao destacarem que a heterogeneidade das matrizes curriculares nos cursos de Tecnologia em Radiologia ofertados por IES federais resulta em divergências na carga horária e até ausência de disciplinas essenciais. Segundo os autores, essa variação compromete a formação profissional e pode não atender às necessidades atuais da saúde no Brasil, reforçando a importância da criação de uma diretriz curricular nacional unificada e específica para a área. A heterogeneidade curricular observada compromete a padronização e a qualidade da formação, podendo impactar a segurança do paciente e a atuação profissional. Propõe-se o estabelecimento de diretrizes nacionais unificadas para Física das Radiações, definindo conteúdos essenciais, competências mínimas e promovendo equidade na formação. Tal medida facilitaria a mobilidade acadêmica e o reconhecimento de disciplinas entre instituições e a harmonização com padrões internacionais.

**Palavras-chave**: Física das Radiações; Tecnologia em Radiologia; Formação Profissional.

## Referências

Leyton, F. et al. Riscos da radiação X e a importância da proteção radiológica na cardiologia intervencionista: uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva. 2014.

Santos, G. V. dos; Nascimento, I. C.; Silva, J. G. F. da; & Santos, J. da S. Proteção radiológica na matriz curricular dos cursos Tecnólogo em Radiologia: Análise em universidades públicas do Brasil. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica. 2023.

Dos Santos, S. N.; Silva, C. da; Dorow, P. F.; Monção, M. M.; & Müller, J. S. Análise curricular da formação acadêmica dos tecnólogos em radiologia para atuação profissional no setor de radiologia veterinária. Brazilian Journal of Radiation Technology Research. 2024.

Monção, M. M.; Silva, J. P.; Santos, L. R.; & Oliveira, F. A. Análise curricular dos cursos superiores de tecnologia em radiologia de instituições públicas federais no Brasil. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*. 2022.

Zimmermann, E.; Munhoz, G. B. M.; Müller, J. S.; & Silva, C. Curriculum analysis of the academic training of radiology technologists for professional performance as a dosimetrist. Research, Society and Development. 2022.

Bushong, Stewart C. Ciência radiológica para tecnólogos: física biologia e proteção. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2017

Okuno, Emico; Yoshimura, Elisabete. Física das radiações. Porto Alegre: Oficina de Texto. 2010.

Thauata, L. et al. Radioproteção e dosimetria: Fundamentos. Rio de Janeiro: IRD/CNEN. 2014.

# CONSTRUÇÃO DE SIMULADOR PARA CONTROLE DE QUALIDADE EM RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA

Diego Valdeir da Silva Santos[1], Guillermo Alberto López[2], Paulo Geambastiani[3]
[1,2]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, BA
[3]Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, Salvador, BA

e-mail: b13_diego@hotmail.com

Área Temática – Radiologia Intervencionista
Nível de escolaridade do autor principal – Graduação
Tipo de Trabalho - Trabalho Original;

## Resumo expandido

**Introdução:** Os procedimentos intervencionistas são essenciais em várias especialidades médicas, como cardiologia e neurologia. Na Bahia, em dezembro de 2022, foram realizados cerca de 867 procedimentos com fluoroscopia ou arco cirúrgico, com 60% dos equipamentos pertencentes ao SUS e 40% à rede privada (BRASIL, 2023). Esses procedimentos utilizam feixe contínuo de raios X para guiar médicos durante a introdução de cateteres em vasos de grande calibre. A fluoroscopia projeta imagens em tempo real, permitindo a visualização do trajeto do cateter (LUZ et al., 2007). Embora sejam menos invasivos do que outras técnicas, o uso prolongado de radiação apresenta riscos, como a absorção de doses superiores a 2Gy, especialmente em tratamentos de aneurismas (FORBRIG et al., 2019; TAUHATA et al., 2014). Doses elevadas de radiação podem causar danos celulares, com efeitos determinísticos que aumentam com a intensidade da radiação. Para mitigar esses riscos, é essencial que os equipamentos sejam submetidos a testes rigorosos de controle de qualidade, como os definidos pela Instrução Normativa nº 91 da ANVISA (LUZ et al., 2007; ZOETELIEF et al., 2008). **Objetivos:** Desenvolver um objeto simulador para controle de qualidade com baixo custo. Produzir um dispositivo que possa se aplicado em Radiologia Intervencionista e Convencional. **Metodologia:** Trata-se de um estudo experimental e descritivo sobre o desenvolvimento de um simulador para realização de testes de controle de qualidade em Radiologia Intervencionista. As peças que compõem o simulador foram desenvolvidas utilizando o software FreeCad®, a partir do qual podem ser criados modelos 3D em formato de arquivo (.STL). Em seguida, os modelos digitais foram importados através do software Chitubox®, para parametrização das configurações de impressão e compatibilidade com o formato de arquivo suportado pela impressora (.CTB). Os fantomas foram impressos em 3D em resina fotoestimulável, utilizando tecnologia DLP. As peças do simulador foram montadas utilizando uma estrutura de polietileno, que possui baixa atenuação ao feixe de raios X, o que causa baixa interferência na realização da imagem. **Resultados:** Após a conclusão deste projeto, foram realizados testes utilizando equipamentos com diferentes tecnologias de produção de imagens. O primeiro exame utilizou equipamento de raios X da marca Konica Minolta e modelo Altus CR da Policlínica Regional de Saúde de São Francisco do Conde-Bahia, o segundo utilizou o Arco Cirúrgico da marca Philips, modelo Zenition do setor saúde. Hemodinâmica do Hospital Universitário Professor Edgard

Santos (HUPES). Os testes comprovaram a eficácia do simulador para avaliar a qualidade de imagem em radiologia convencional e intervencionista, sendo possível avaliar a resolução espacial, resolução em pares de linhas por milímetro e contraste, o custo total do projeto foi cerca de 65% inferior ao valor de mercado dos aparelhos mais utilizados no mercado. **Conclusão:** Este projeto de pesquisa contribui de forma significativa para a área de radiologia ao desenvolver um simulador inovador para controle de qualidade em fluoroscopia, utilizando impressão 3D em resina como solução de baixo custo. A tecnologia oferece alternativas acessíveis, promovendo a democratização do treinamento em saúde. A impressão 3D possibilita a criação de simuladores realistas e personalizáveis, atendendo às necessidades específicas de ambientes clínicos, ampliando as oportunidades de capacitação de profissionais e estudantes de radiologia. Embora o simulador tenha apresentado resultados positivos, em linha com os phantoms comerciais, ainda é necessário aprimorar alguns processos na impressão 3D para melhorar a qualidade final. Este projeto reforça o compromisso com o avanço tecnológico e a qualidade na saúde, e está em fase de validação do simulador, com planos para solicitação de patente e registro na ANVISA.

**Palvras-chave**: Controle de Qualidade; Fluoroscopia; Impressão 3D; Phantoms; Radiologia Intervencionista.

**Referências**


- AMINI, A.; GUIJT, R.; THEMELIS, T.; VOS, J.; EELTINK, S. Recent Developments in Digital Light Processing 3D-Printing Techniques for Microfluidic Analytical Devices. Jornal de Cromatografia A. Elsevier, 2023.
- AXELSSON, BERTIL. Optimisation in fluoroscopy. Växjö, Biomedical Imaging and Intervention Journal. 2006, 3(2):e47.
- BIOSCI, M.; RANDHAWA, A.; DUTTA, S.; GANGULY, K.; PATEL, D.; PATIL, T.; LIM, K. Avanços recentes na impressão 3D de polímeros fotocuráveis: tipos, mecanismos e aplicação em engenharia de tecidos. Wiley, 2022.
- BRASIL. DATA SUS/TABNET – Sistema de Informação Ambulatorial (SAI). [Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sia/cnv/qaba.def (Acessado em 18/0/2023, 10:46)].
- BRASIL. CNES DATASUS (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – SUS) [http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp?VEstado=2http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp?VEstado=29 (Acessado em 19/02/2023, 12:25)].
- BUSHONG, S. C. Ciência Radiológica para Tecnólogos. 9ª Edição. Elsevier, 2010.
- CANEVARO, Lucía. Aspectos físicos e técnicos da Radiologia Intervencionista. Rio de Janeiro, Revista Brasileira de Física Médica. 2009;3(1):101-15.
- DIMOV, A.; VASSILEVA, J. Quality Control of the X-Ray Fluoroscopy Equipment in the Period of Their Clinical Use - Methods and First Results. National Centre of Radiobiology and Radiation Protection, Sofia, Bulgaria, 2006.

- FERREIRA, C. C.; XIMENES, R. E.; GARCIA, C. A. B.; VIEIRA, J. W.; MAIA, A. F. Total mass attenuation coefficient evaluation of ten materials commonly used to simulate human tissue. IOP Publishing Ltd, 2010.
- FORBRIG, R.; OZPEYNIRCI, Y.; GRASSER, M.; DORN, F.; LIEBIG, T.; TRUMM, C. Radiation dose and fluoroscopy time of modern endovascular treatment techniques in patients with saccular unruptured intracranial aneurysms. Springer, 2020.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures. Publication 85. Stockholm, Sweden, 2000.
- LUZ, Eara; CANEVARO, Lucía; FERREIRA, Nadya Maria; CAMPOS, Julio. A Importância do Controle de Qualidade Em Serviços de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Rio de Janeiro. Radiol Bras, 2007;40(1):27–32.
- MEDICAL EXPO. [https://www.medicalexpo.com/ (Acessado em 30/04/2023, 14:05)].
- OKKALIDIS, N. 3D printing methods for radiological anthropomorphic phantoms. Physics in Medicine Biology, 2022. 42.
- KIM, Kwang; MILLER, Donald; GONZALEZ, Amy; BALTER, Stephen; KLEINERMAN, Ruth; OSTROUMOVA, Evgenia; SIMON, Steven; LINET, Martha. Occupational Radiation Doses to Operators Performing Fluoroscopically-Guided Procedures. Gyeonggi-do. Health Physics Society, 2012; 103(1):80Y99.
- QUAN, H.; ZHANG, T.; XU, H.; LUO, S.; NIE, J.; ZHU, X. Photo-curing 3D printing technique and its challenges. Bioactive Materials, Beijing, 2020.
- RAMOS, S.M.O.; THOMAZ, S.; BERDEGUEZ, M.B.T.; AS, L.V.; SOUZA, S.L.S. Anthropomorphic Phantoms - Potential for More Studies and Training in Radiology. International Journal of Radiology & Radiation Therapy, 2017.
- SCOTTI, C.; VELO, M.; RIZZANTE, F.; NASCIMENTO, T.; MONDELLI, R.; BOMBONATTI, J. Physical and surface properties of a 3D-printed composite resin for a digital workflow. THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY. 2020.
- SILVA, Maria do Socorro; KHOURY, Helen; BORRÁS, Cari; OLIVEIRA, André Ferrão; VIANNA, Hugor; OLIVEIRA, Flávio; JAPYASSÚ, Flávio; MOTA, Flávio. Dosimetria de pacientes e médicos em intervenções coronárias percutâneas em Recife, Pernambuco, Brasil. Pernambuco. Radiol Bras, 2011;44(2):90–96.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista Sobre Intervenção Coronária Percutânea. Scielo. Volume 109, Nº 1, Suplemento 1, Julho 2017.
- SULIMAN, I.I.; VAN SOLDT, R.T.M.; ZOETELIEF, J. Digital fluoroscopy quality control measurements. Magjarevic, R., Nagel, J.H. (eds) World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering. IFMBE Proceedings, vol 14. Springer, Berlin, Heidelberg, 2007.
- TAUHATA, L.; SALATI, I.; PRINZIO, R.D.; PRINZIO, A. R. D. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos – 10ª Edição. Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2014.
- VANO, Eliseo; UBEDA, Carlos; MIRANDA, Patricia; LEYTON, Fernando; DURÁN, Ariel; NADER, Alejandro. Radiation Protection in Pediatric

Interventional Cardiology: An Iaea Pilot Program In Latin America. Health Phys, 2011;101(3):233-7.

- ZOETELIEF, J.; van SOLDT, R. T. M.; SULIMAN, I. I.; JANSEN, J. T. M.; BOSMANS, H. Quality Control of Equipment Used in Digital and Interventional Radiology. Radiation Protection Dosimetry, 2005, Vol. 117, No. 1–3, pp. 277–282.

# Análise da eficácia de softwares de autocontorno baseados em inteligência artificial para planejamentos de radioterapia

Giovana Ap. de Camargo Chagas[1], Wallifer Rodrigues de Lima[1], Ingrid Cristina dos Santos Silva[1], Victor Luiz M. Ribeiro[1]

Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG

e-mail: ribeiro.victor@ufu.br

## Resumo expandido

O câncer permanece como uma das principais causas de mortalidade em escalas mundiais. De acordo com a *World Health Organization* (OMS), por meio da *International Agency for Research on Cancer* (IARC), estima-se cerca de 20 milhões de novos casos por ano no mundo. No Brasil, segundo dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA), para cada ano do triênio de 2023-2025 estima-se cerca de 704 mil casos. Entre as modalidades terapêuticas utilizadas, há a radioterapia, que administra doses de radiação para redução ou remissão das células tumorais, atuando isoladamente ou associada a cirurgia e quimioterapia. Uma etapa crucial desse tratamento é o delineamento em imagens radiológicas dos órgãos em risco e o volume alvo planejado (PTV) realizado por especialistas. Esse processo demanda tempo e extrema atenção do profissional, pois afeta a qualidade do plano de tratamento na distribuição de dose no PTV e para redução de doses em órgãos adjacentes. Com os avanços tecnológicos, *softwares* de autocontorno baseados em Inteligência Artificial (IA) vêm sendo incorporados na prática clínica, acelerando o fluxo de tratamento e aumentando a disponibilidade dos profissionais em outras atividades. Dentre os sistemas mais utilizados destacam-se: *DLCExpert, MVision, AutoContour, RayStation, Annotate* e *Limbus AI.* Porém, antes de manuseá-los, é necessária uma análise da qualidade e confiabilidade, bem como a acurácia desses *softwares* quando comparado com contornos manuais realizados por profissionais experientes. O objetivo deste trabalho foi comparar o desempenho do *Software Limbus AI* com outros sistemas de autocorno e a segmentação manual dos especialistas. Diante de uma revisão exploratória, foram selecionados seis artigos científicos que utilizaram a métrica D*ice Similarity Coefficient* (DSC), em que valores de DSC próximos a 1 indicam uma perfeita similaridade entre *softwares* e contornos manuais. A análise foi feita para 30 regiões diferentes. Os resultados destacaram que os órgãos que não possuem grandes alterações anatômicas, como: bexiga, canal anal, cérebro, constritores, coração, cristalino, fêmur direito e esquerdo, mandíbula, olhos, pulmão direito e esquerdo e submandibular apresentaram 90% de similaridade. Em contrapartida, as maiores discrepâncias ocorrem: bulbo peniano, cóclea direita e esquerda, glândula lacrimal, quiasma e vesícula seminal, com 49% e 64% de similaridade, devido a alta complexidade de contorno. Ressalta-se, contudo, que

essas limitações também ocorrem com os especialistas, evidenciando não apenas uma limitação da IA, mas da própria natureza anatômica dessas estruturas. O *Limbus* apresentou ótimo desempenho no contorno dos órgãos de interesse analisados, mostrando ser um aliado para a otimização do tempo, pois estima-se que com o autocontorno da região de cabeça e pescoço, com várias estruturas delicadas, houve redução de aproximadamente 65% no tempo de trabalho, em outras áreas, o ganho foi ainda maior, reduzindo de 26,6 minutos para apenas 0,6 minuto. Apesar da agilidade da IA, é preciso revisar criteriosamente os contornos gerados pelos softwares antes da aplicação no planejamento. Com os dados da literatura, fica evidente que, de fato, o uso de softwares de autocontorno, como o *Limbus AI,* representa um avanço significativo para a radioterapia moderna, oferecendo ganhos em precisão e eficiência. No entanto, por mais hábil que seja o sistema, ainda é indispensável que os profissionais efetuem os ajustes necessários. Destarte, esse ponto de partida fornecido pelos sistemas, contribuem para a redução significativa do tempo dessa tarefa e eficiência no fluxo de trabalho. Portanto, a integração da IA é capaz de melhorar a precisão do tratamento, diminuir a dose em órgãos de riscos e aumentar a eficiência da gestão de tempo e recursos. Dessa maneira, o uso dessa tecnologia traz avanços significativos na qualidade e na eficácia dos tratamentos oncológicos, principalmente devido às demandas do crescente número de casos de câncer no Brasil e no mundo.

**Palavras-chave**: Câncer; Delineamento; Inteligência Artificial.

**Referências**

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). Global Cancer Observatory (GCO). Disponível em: https://gco.iarc.who.int/en.

Radici L, Ferrario S, Borca VC, Cante D, Paolini M, Piva C, et al. Implementation of a Commercial Deep Learning-Based Auto Segmentation Software in Radiotherapy: Evaluation of Effectiveness and Impact on Workflow. Life. 2022 Dec 13;12(12):2088.

Camargo GA de, Silva IC dos S, Maschio A, Perini AP, Neves LP. Panorama dos diagnósticos e tratamentos de neoplasias malignas de mama e próstata no SUS. Zenodo; 2023.

Al-Mamgani A, Kessels R, Janssen T, Navran A, van Beek S, Carbaat C, et al. The dosimetric and clinical advantages of the GTV-CTV-PTV margins reduction by 6 mm in head and neck squamous cell carcinoma: Significant acute and late toxicity reduction. Radiotherapy and Oncology. 2022 Mar;168:16–22.

Doolan PJ, Charalambous S, Roussakis Y, Leczynski A, Peratikou M, Benjamin M, et al. A clinical evaluation of the performance of five commercial artificial intelligence

contouring systems for radiotherapy. Frontiers in Oncology [Internet]. 2023 Aug 4 [cited 2024 Jan 4]; 13:1213068.

Hoque H, Pirrone G, Matrone F, Donofrio A, Fanetti G, Caroli A, et al. Clinical Use of a Commercial Artificial Intelligence-Based Software for Autocontouring in Radiation Therapy: Geometric Performance and Dosimetric Impact. Cancers. 2023 Dec 7;15(24):5735–5.

Virginia Marin Anaya. Artificial intelligence based auto-contouring solutions for use in radiotherapy treatment planning of head and neck cancer. IPEM-Translation. 2023 Dec 1;6-8:100018–8.

Ronneberger, O., Fischer, P. and Brox, T. 2015. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2015 (Cham, 2015), 234–241.

Wong J, Fong A, McVicar N, Smith S, Giambattista J, Wells D, et al. Comparing deep learning-based auto-segmentation of organs at risk and clinical target volumes to expert inter-observer variability in radiotherapy planning. Radiotherapy and Oncology. 2020 Mar;144:152–8.

D'Aviero A, Re A, Catucci F, Piccari D, Votta C, Piro D, et al. Clinical Validation of a Deep-Learning Segmentation Software in Head and Neck: An Early Analysis in a Developing Radiation Oncology Center. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022 Jul 25;19(15):9057–7.

Gay HA, Barthold HJ, O'Meara E, Bosch WR, El Naqa I, Al-Lozi R, et al. Pelvic Normal Tissue Contouring Guidelines for Radiation Therapy: A Radiation Therapy Oncology Group Consensus Panel Atlas. International Journal of Radiation Oncology*Biology*Physics. 2012 Jul;83(3):e353–62.

# Análise da formação em Radiologia no Brasil e Portugal

Anna Luiza Guimarães de Castro[1], Maria Eduarda Ferreira Milo[1], Rodrigo Modesto Gadelha Gontijo[1,2]

[1]IMA/UFMG; Av. Professor Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, 30130-100, Belo Horizonte, MG
[2]EBSERH, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (HC-UFMG); Av. Professor Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, 30130-100, Belo Horizonte, MG.

madumillo@gmail.com
annaluizadecastro2022@gmail.com

## Resumo expandido

A história da Radiologia começou em 1895 com a descoberta experimental dos raios X pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röentgen e permitiu futuramente visualizar o interior de pacientes sem utilizar técnicas invasivas. O primeiro curso de radiologia no Brasil, foi fundado em 1916 na Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro e sua grade consistia em 30 aulas teórico-práticas. Já nos dias atuais, a formação em Radiologia no Brasil é composta por dois perfis distintos: a formação Técnica, de nível médio, e a Superior, na modalidade Tecnológica. A formação em Portugal é composta somente pela modalidade de licenciatura, que no Brasil se compreende como uma formação especializada para ministrar disciplinas. Este trabalho teve como objetivo levantar e analisar comparativamente a formação dos profissionais da radiologia correlacionando os países de língua portuguesa, Brasil e Portugal. Os métodos adotados neste estudo consistiram em uma análise qualitativa e descritiva, fundamentada no levantamento das grades curriculares dos cursos de Radiologia ofertados no Brasil e em Portugal. A coleta sistemática dos dados foi estruturada em quatro etapas: 1° Definição das fontes de dados: no caso das universidades brasileiras, as informações foram obtidas por meio do portal do Ministério da Educação (MEC). Para as universidades portuguesas, realizaram-se buscas individuais no mecanismo de pesquisa Google, em razão da inexistência de um sistema unificado no país; 2° coleta das informações curriculares detalhadas: foram analisados 333 cursos no Brasil e 6 cursos em Portugal; 3° análise curricular, comparação; 4° discussão dos resultados. A Educação no Brasil é coordenada e formulada pelo Ministério da Educação (MEC), sendo a formação Técnica responsabilidade das Secretarias de Educação Estaduais (SEE-UF) e O MEC responsável pela formação Superior. A formação Técnica em Radiologia possui carga horária mínima de 1.200 horas e 400 horas de estágio curricular obrigatório. A formação Superior Tecnológica possui carga horária mínima de 2.880 horas incluindo o estágio curricular obrigatório. Ambos os níveis possuem disciplinas teórico-práticas e abrangem a área da saúde, sendo o Técnico fundamentalmente no Radiodiagnóstico e o Superior nas demais modalidades da Saúde, Medicina Nuclear e Radioterapia, bem como a área industrial, e pesquisa cientifica.

Em Portugal, a Educação é fiscalizada pela agência de avaliação e acreditação do ensino superior (A3ES), órgão equivalente ao MEC e apenas oferta formação superior em Radiologia, denominada Licenciatura de Imagem Médica e Radioterapia. O curso possui o total de 240 ECTS, um sistema de créditos europeu equivalente à conversão de créditos em horas brasileiro, ofertados em disciplinas teórico-práticas. Um diferencial entre o cenário dos dois países consiste na elaboração e apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tradicional no Brasil, mas que não ocorre em Portugal. A análise comparativa revela um ponto de discussão crucial acerca da mobilidade profissional entre o Brasil e Portugal, especialmente no que se refere às especializações não clínicas. No Brasil, tanto a formação técnica quanto a superior em Radiologia direcionam o processo fundamental de qualificação profissional para o setor da saúde. Contudo, a grade curricular brasileira inclui disciplinas que permitem ao estudante ampliar seu campo de atuação, abrangendo, por exemplo, o setor industrial. Em contrapartida, a Licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia, em Portugal, apresenta uma estrutura voltada exclusivamente às aplicações na área da saúde. Essa constatação, decorre da análise das grades curriculares das instituições que oferecem o curso em ambos os países, diverge do cenário de desenvolvimento econômico e tecnológico no contexto europeu. Nesse sentido, evidencia-se a existência de um descompasso entre as formações acadêmicas e as demandas dos diversos setores do mercado de trabalho, sendo possível levantar discussões sobre a unificação das formações acadêmicas em diferentes cenários.

**Palavras-chave**: Formação em Radiologia; Portugal; Brasil.

**Referências**

[1] SPR. Sociedade Paulista de Radiologia. História da Radiologia. Disponível em: (https://www.spr.org.br/a-spr/historia-da-radiologia). Acessado em: 01/08/2025.

[2] FRANCISCO, Fabiano Celli. *et al*. História da radiologia no Brasil. Revista da Imagem, v. 28, n. 1, p. 63-66, 2006.

[3] LOBO, Manuel; ALMEIDA, Rui. Pesquisa a nível nacional para uma trajetória evolutiva da profissão de Técnico de Radiologia em Portugal. ROENTGEN-Revista Científica das Técnicas Radiológicas, v. 2, n. 1, p. 57-65, 2021.

[4] CONTER. Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia. (Legislação). Disponível em: https://conter.gov.br/sobreoconter/ . Acessado em: 01/08/2025.

[5] MEC. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos de Tecnologia (CNCT). Disponível em: https://cnct.mec.gov.br/ . Acessado em: 05/08/2025.

[6] Espaço Europeu de Educação. Disponível em: (https://education.ec.europa.eu/education-levels/higher-education/inclusive-and-connected-higher-education/european-credit-transfer-and-accumulation-system) Acessado em: 05/08/2025.

# SBRT guiada por RM no Câncer de Pâncreas: Uma Abordagem Bibliométrica

José Marcio da Silva[1], Arianne Isabelle Silva Farias[1], Josefina da Silva Santos[1],
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas, Maceió, AL

e-mail: josesilva.radiologia@gmail.com

## Resumo expandido

Segundo os dados do Instituto Nacional de Câncer (2022), no Brasil é estimada para o triênio de 2023 a 2025 a ocorrência de cerca de 10.980 novos casos de câncer de pâncreas por ano. Dados de morbidade e mortalidade do DATASUS para Alagoas em 2023, com 228 internações e 140 óbitos por câncer de pâncreas, sendo 91,4% das mortes na população de 50 a 80 anos, evidenciam o impacto da doença e sua associação ao envelhecimento. Por não apresentar sintomas nas fases iniciais, o diagnóstico tardio é comum e o prognóstico, desfavorável (INCA, 2022). A radioterapia estereotáxica corporal (SBRT) é uma modalidade promissora para o tratamento de tumores localmente avançados. A integração da ressonância magnética (RM) no planejamento, execução e acompanhamento da SBRT tem demonstrado potencial para melhorar a precisão do tratamento, reduzir toxicidades e aumentar a eficácia terapêutica. A análise bibliométrica permite identificar tendências, evidenciar aspectos relacionados a publicações cientificas e levantar subsídios para a formulação de novos saberes. Dessa maneira, o presente trabalho visa mapear e avaliar as evidências científicas sobre aplicação, eficácia e segurança da RM na SBRT para câncer de pâncreas. Trata-se de um estudo de natureza bibliométrica, conduzido de acordo com o modelo ProKnow-C. A pesquisa foi realizada na base de PubMed utilizando os termos "Radiosurgery AND 'Magnetic Resonance' AND "Pancreatic Neoplasms" no período de 27 de fevereiro a 14 de março de 2025. Inicialmente, obteve-se um banco de artigos brutos, composto por 54 publicações. Procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, com exclusão de 24 trabalhos que não se alinhavam diretamente ao tema de interesse. Após todas as etapas de seleção e refinamento, a amostra final foi composta por 23 publicações: estudos publicados entre 2018 e 2024, com foco em ensaios clínicos, estudos prospectivos e retrospectivos que avaliaram a aplicação da RM na SBRT para câncer de pâncreas. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva (Microsoft Excel) e visualização bibliométrica com o software VOSviewer. Os trabalhos de Bohoudi et al., Chuong et al., van Sörnsen de Koste et al., El-Bared et al., Hall et al. foram os de maior reconhecimento científico da amostra devido ao número de citações (316, 159, 123, 84, e 69 respectivamente). A análise de co-autores, evidenciou 4 clusters expondo a relação entre os pesquisadores e seus grupos de pesquisa. O cluster relacionado aos autores-chave Chuong, Ucar, Hoffe, Aparo S. e Frakes JM é o maior e mais recente grupo observado. O indicador de ocorrências de palavras-chave demonstra que a RM está intimamente ligada a termos como "*local control*", "*toxicity*", "*organs at risk*" e "*treatment outcome*", evidenciando sua importância tanto no planejamento quanto na execução de terapias precisas e personalizadas. A conexão entre "MRI" e "MR-*guided radiotherapy*" reflete a tendência atual de utilizar técnicas avançadas de imagem para melhorar a precisão da

entrega da dose de radiação. Os resultados da análise bibliométrica refletem o crescente interesse pela utilização de radioterapia guiada por RM no tratamento de câncer de pâncreas, destacando sua importância no planejamento e na execução de terapias mais precisas. A precisão no delineamento de tumores e OARs, combinada com técnicas de adaptação on-line, tem potencial para melhorar desfechos clínicos e reduzir a toxicidade, entretanto são necessários estudos visando explorar outras aplicações clínicas, padronizar protocolos.

**Palavras-chave:** Câncer de pâncreas, Radiocirurgia, Ressonância magnética, SBRT.

**Referências**

BOHOUDI, O.; BRUYNZEEL, A. M. E.; SENAN, S. et al. Fast and robust online adaptive planning in stereotactic MR-guided adaptive radiation therapy (SMART) for pancreatic cancer. **Radiotherapy and Oncology**, Amsterdam, v. 125, n. 3, p. 439-444, 2017. DOI: 10.1016/j.radonc.2017.07.028

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Câncer de pâncreas. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/pancreas. Acesso em: 15 mar. 2025.

CHUONG, M. D.; LEE, P.; LOW, D. A. et al. Stereotactic MR-guided on-table adaptive radiation therapy (SMART) for borderline resectable and locally advanced pancreatic cancer: A multi-center, open-label phase 2 study. **Radiotherapy and Oncology**, Amsterdam, v. 191, 110064, 2023. DOI: 10.1016/j.radonc.2023.110064. Acesso em: 10 mar. 2025.

EL-BARED, N.; PORTELANCE, L.; SPIELER, B. O.; KWON, D.; PADGETT, K. R.; BROWN, K. M.; MELLON, E. A. Dosimetric benefits and practical pitfalls of daily online adaptive MRI-guided stereotactic radiation therapy for pancreatic cancer. Practical **Radiation Oncology**, v. 9, n. 1, p. e46–e54, 2019. DOI: 10.1016/j.prro.2018.08.010.

HALL, W. A.; STRAZA, M. W.; CHEN, X. et al. Initial clinical experience of Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT) for liver metastases, primary liver malignancy, and pancreatic cancer with 4D-MRI based online adaptation and real-time MRI monitoring using a 1.5 Tesla MR-Linac. **PLoS One**, v. 15, n. 8, e0236570, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0236570.

VAN SÖRNSEN DE KOSTE, J. R.; PALACIOS, M. A.; BRUYNZEEL, A. M. E.; SLOTMAN, B. J.; SENAN, S.; LAGERWAARD, F. J. MR-guided gated stereotactic radiation therapy delivery for lung, adrenal, and pancreatic tumors: a geometric analysis. **International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics**, v. 102, n. 4, p. 858–866, 2018. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2018.05.048.

# Impacto do uso de ultrassonografia no ponto de atendimento nos desfechos de casos clínicos

João Victor Siqueira Soares[1], Maria Talita da SIlva[1], Gabriella França[1], Letícia Barbosa Pereira[1], Gabriela Cenci Peters[1] Dr. Paulo Alexandre Klueger[1]

[1]Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC

e-mail:siqueirajoaovictor1@gmail.com

## Resumo expandido

O Point-of-Care Ultrasound (POCUS), também conhecido como ultrassonografia à beira-leito, tem ganhado destaque na prática clínica por ser um recurso diagnóstico rápido e acessível, capaz de modificar condutas de forma imediata (BASMAJ, 2024). Sua aplicação abrange múltiplos cenários, como emergência, terapia intensiva, enfermaria e atenção primária, permitindo a integração da avaliação clínica tradicional a um método de imagem em tempo real.

Este trabalho consiste em uma revisão de literatura, realizada por meio da base de dados PubMed, na qual foram selecionados 23 artigos científicos que abordavam a utilização do POCUS e seu impacto nos desfechos clínicos de pacientes em diferentes contextos assistenciais em um intervalo de 2020 a 2025, dos artigos selecionados apenas 4 foram excluídos, por motivos de que não trouxeram dados relevantes ao atual estudo. A análise desses estudos permitiu compreender como o método tem se consolidado como ferramenta complementar no processo diagnóstico e na tomada de decisão.

Os resultados evidenciados na literatura demonstram que o POCUS está associado à redução do tempo de triagem e de diagnóstico em situações críticas, como choque, trauma, insuficiência respiratória ou dor abdominal aguda, permitindo intervenções mais rápidas e eficazes (TORO, 2021). Esse ganho temporal reflete diretamente em melhor prognóstico e diminuição da morbimortalidade, sobretudo em cenários de urgência e emergência, nos quais minutos podem ser determinantes para a sobrevivência do paciente.

Outro ponto destacado pelos artigos revisados foi a melhora na acurácia diagnóstica quando o POCUS é associado ao exame clínico, aumentando a sensibilidade e especificidade na identificação de condições como pneumotórax, derrame pleural, insuficiência cardíaca, tamponamento pericárdico, ascite e gestação ectópica. Esse benefício contribui para reduzir erros diagnósticos, otimizar recursos e evitar a realização desnecessária de exames mais complexos e onerosos, como a tomografia computadorizada (SWEENEY, D. A.; WILEY, B. M., 2021)

Nos desfechos clínicos avaliados, observou-se que o uso do POCUS favorece menor tempo de permanência hospitalar e redução de custos, além de possibilitar o acompanhamento dinâmico da resposta terapêutica. Exemplos incluem a avaliação da congestão pulmonar em insuficiência cardíaca e o monitoramento da ressuscitação volêmica em pacientes graves, o que proporciona condutas mais individualizadas e seguras (MANZUR-SANDOVAL, D. et al., 2021).

Em pacientes com Covid-19, o uso da ultrassonografia pulmonar mostra-se como uma ferramenta essencial para avaliar o grau de pneumonia à beira do leito e a resposta ao tratamento (MANZUR-SANDOVAL, D. et al., 2021), causando menos desconfortos ao

paciente. A escolha da ultrassonografia nesse cenário também se faz útil para avaliar outras complicações causadas pelo Covid-19, como a miocardite. Possui desempenho superior à radiografia de tórax, e optar por sua escolha reduz os pedidos por radiografia de tórax e tomografia computadorizada, que possuem disponibilidade limitada pela necessidade de aplicação em massa (FUCHS, L. et al., 2022).

Em congruência, em outros cenários clínicos o uso do POCUS tem se revelado determinante na estratificação prognóstica e na condução terapêutica.

Entretanto, a revisão também identificou limitações importantes, principalmente relacionadas à dependência da experiência do examinador. A correta interpretação dos achados requer treinamento estruturado, padronização de protocolos e prática supervisionada, sendo esses fatores determinantes para que o impacto do POCUS nos desfechos clínicos seja positivo (SETHI, S.; HU, J.; RAINA, R., 2024).

Em síntese, a revisão da literatura indica que o POCUS é uma ferramenta que transforma o raciocínio clínico e se consolida como estratégia de grande valor no cuidado em saúde. O impacto positivo na qualidade da assistência é evidenciado em diagnósticos mais rápidos, condutas mais seguras, redução de complicações e maior eficiência no uso dos recursos hospitalares.

**Palavras-chave**: Ultrassonografia à beira do leito; POCUS; Desfechos clínicos; diagnóstico por imagem; tomada de decisão clínica.

**Referências:**

**BASMAJI, J. et al.** The impact of point-of-care ultrasound-guided resuscitation on clinical outcomes in patients with shock: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*, v. 52, n. 11, p. 1661-1673, jan. 2024.

**FUCHS, L. et al.** Point of care lung ultrasound injury score - a simple and reliable assessment tool in COVID-19 patients (PLIS I): a retrospective study. *PloS One*, v. 17, n. 5, p. e0267506, 11 maio 2022.

**MANZUR-SANDOVAL, D. et al.** Use of pulmonary ultrasound to predict in-hospital mortality in patients with COVID-19 infection. *Gaceta Médica de México*, v. 157, n. 3, 20 out. 2021.

**SETHI, S.; HU, J.; RAINA, R.** POCUS in critically-ill children with acute kidney injury. *Indian Pediatrics*, v. 61, n. 12, p. 1140-1144, Autumn 2024.

**SWEENEY, D. A.; WILEY, B. M.** Integrated multiorgan bedside ultrasound for the diagnosis and management of sepsis and septic shock. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 42, n. 5, p. 641-649, 20 set. 2021.

**TORO, M. S. et al.** Point-of-care ultrasound by the pediatrician in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia. *Jornal de Pediatria*, v. 97, n. 1, p. 13-21, jan. 2021.

# Radiologia na atenção primária: análise qualitativa dos dados do Sistema Único de Saúde em Minas Gerais

Aline Pereira Salomão[1], Ana Maria Ribeiro Alves[1], Gelvânia Souza Martins[1], Nilce Beatriz da Silva Lucas[1], Pedro Arnaldo Alves de Oliveira[1], Adriana de Souza Medeiros Batista[1]
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

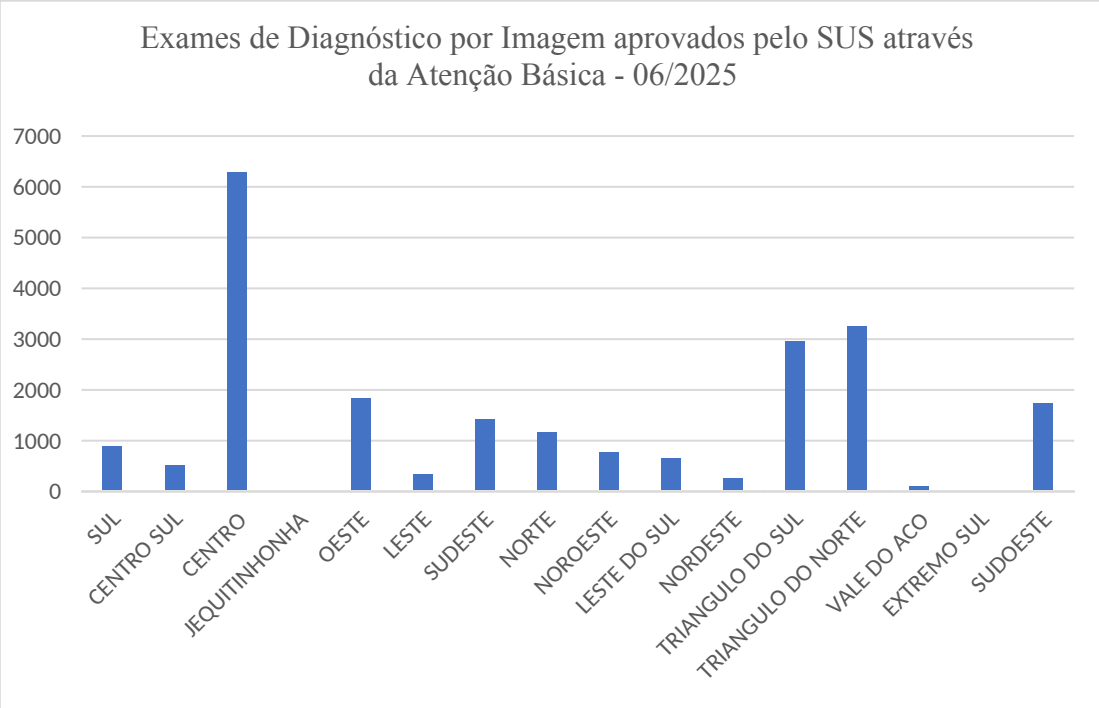
e-mail: adriananuclear@yahoo.com.br

## Resumo expandido

A atenção básica é reconhecida como a principal porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo responsável por garantir o cuidado integral, contínuo e resolutivo. A presença de exames de imagem, como os raios-X simples, é um dos elementos que compõem a infraestrutura mínima necessária para a efetividade dessa atenção. Este estudo investiga como a oferta de exames radiológicos simples pode funcionar como um marcador indireto da estrutura da atenção básica nos municípios de Minas Gerais (MG), com base em dados do Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA/SUS). O objetivo geral do estudo é analisar a radiologia como indicador de estrutura mínima da atenção básica no estado. Os objetivos específicos incluem: identificar os municípios com maior e menor oferta de exames radiológicos simples; categorizar os níveis de acesso à radiologia básica; relacionar os dados com a densidade populacional e a localização regional dos municípios; e propor um modelo teórico que interprete a radiologia como marcador da presença do Estado na atenção primária. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com abordagem descritiva e analítica. Os dados foram extraídos do Tabnet/DataSUS, referentes ao mês de junho de 2025, considerando apenas procedimentos de diagnóstico por radiologia classificados como autorizados para a atenção básica. Foram identificados 100 municípios com registros de exames na categoria de análise, o que representa apenas 11,72% dos 853 municípios mineiros. Os dados foram analisados em termos absolutos e relativos, considerando estimativas populacionais e a distribuição regional dos municípios. Os resultados mostram que municípios como Uberlândia (2.503 exames), Uberaba (2.434), Nova Lima (2.492) e Divinópolis (1.148) apresentam alto volume absoluto de exames. No entanto, ao considerar a densidade populacional, observa-se que Nova Lima realiza aproximadamente 24,5 exames por mil habitantes, enquanto Uberaba e Divinópolis apresentam 7,1 e 4,8 exames por mil habitantes, respectivamente. Uberlândia, apesar do alto número absoluto, apresenta apenas 3,5 exames por mil habitantes. No caso de Belo Horizonte, capital do estado, o número de exames de raios-X registrados na atenção básica foi relativamente modesto (380 exames). Essa baixa densidade pode não refletir uma deficiência na infraestrutura diagnóstica, mas sim uma maior capacidade de encaminhamento para serviços de atenção secundária, terciária ou de urgência, amplamente disponíveis na capital. Por outro lado, em municípios do interior, a atenção primária assume um papel estratégico e muitas vezes exclusivo na oferta de serviços de saúde. Nessas localidades, a ausência de unidades de

média e alta complexidade torna a radiologia básica uma ferramenta essencial para diagnóstico e condução clínica. A escassez de exames registrados nesses municípios evidencia não apenas desigualdade de acesso, mas também uma fragilidade estrutural da atenção básica, que deveria ser fortalecida como eixo central da assistência. Essas desigualdades são influenciadas por determinantes socioeconômicos, como concentração de renda, escassez de profissionais e infraestrutura precária, além de fatores logísticos como distância de centros urbanos. A literatura nacional e internacional aponta que a presença de serviços de diagnóstico na atenção primária é essencial para a resolutividade e para a equidade no cuidado (WHO, 2021, PAIM, 2019). Na Figura 1, apresenta-se uma representação gráfica dos exames autorizados quando separados por macrorregião de saúde, onde é possível visualizar a desigualdade de distribuição.

Figura 1. Produção Ambulatorial do SUS - MG - por local de atendimento, quantidade aprovada por Macrorregião de Saúde.




Fonte: DataSUS.

Conclui-se que a radiologia básica pode ser interpretada como um marcador qualitativo da atenção básica à saúde. O estudo contribui para o debate sobre indicadores alternativos de estrutura mínima e pode subsidiar políticas públicas voltadas à ampliação do acesso e à redução das desigualdades regionais.

**Palavras-chave**: Radiologia básica; Atenção primária em saúde; Indicadores de saúde; DataSUS.

**Referências**

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria SVS nº 453, de 1º de junho de 1998*. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico. Diário Oficial da União, Brasília, 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *RDC nº 611, de 9 de março de 2022*. Dispõe sobre os requisitos sanitários para o funcionamento dos serviços de radiologia diagnóstica e intervencionista. Diário Oficial da União, Brasília, 2022.

DATASUS. Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA/SUS). Tabnet. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>. Acesso em: junho de 2025.

PAIM, Jairnilson Silva. *Atenção primária à saúde no Brasil: desafios e perspectivas*. Saúde em Debate, v. 43, n. 1, p. 12-25, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Primary health care and diagnostic imaging: global perspectives*. Geneva: WHO, 2021.

# A prática de exercícios físicos durante o tratamento radioterápico: uma revisão da literatura

Bruno Nascimento Dias[1] e Luciana Batista Nogueira[2,3]

[1] Universidade Federal de Minas Gerais, Curso de Radiologia, Belo Horizonte, Minas Gerais
[2] Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Nuclear, Belo Horizonte, Minas Gerais
[3] Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Anatomia e Imagem, Belo Horizonte, Minas Gerais

e-mail: brunondias10@gmail.com

## Resumo expandido

O câncer é uma das principais causas de morbimortalidade e seus tratamentos podem gerar efeitos adversos físicos e emocionais que comprometem a qualidade de vida do paciente. A prática de exercícios físicos é proposta como estratégia preventiva e terapêutica no cuidado oncológico, incluindo durante a radioterapia, com potenciais ganhos funcionais, metabólicos e psicossociais. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos da atividade física como estratégia preventiva e terapêutica durante o tratamento radioterápico. A metodologia se baseou em revisão da literatura descritiva e exploratória de estudos científicos publicados entre 2010 e 2024. As pesquisas foram realizadas na plataforma do SciELO e em órgãos regulamentadores da área. A busca utilizou os termos: câncer, radioterapia, atividade física, oncologia, atividade física e câncer/radioterapia. Os dados foram organizados em tabelas para análise, destacando benefícios, aplicabilidade por perfis clínicos e recomendações gerais de prescrição. Os resultados da análise demonstraram que a prática regular de exercícios físicos exerce efeitos amplamente benéficos para pacientes oncológicos em diferentes fases do tratamento, incluindo a radioterapia. Foram selecionados 10 estudos científicos entre 2010 e 2024. Nascimento *et al*. (2012), Soares (2011) e a Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde (2023) demonstram que exercícios aeróbicos, de força, flexibilidade e atividades recreativas oferecem ganhos relevantes, como melhora da capacidade funcional, redução da fadiga, controle do peso corporal e alívio de sintomas emocionais. Freire *et al*. (2017) e Oncoclínicas (2023) evidenciaram a atuação positiva sobre a saúde mental, que é eficaz na redução de sintomas de ansiedade e depressão, especialmente em pacientes sob cuidados paliativos. Esses efeitos psicológicos positivos refletem na qualidade de vida e na adesão ao tratamento. De acordo com Corrêa *et al*. (2019), Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde (2023), Campos *et al*. (2022) e Freire *et al*. (2017), sínteses quantitativas apresentadas evidenciam reduções nos riscos de complicações associadas ao câncer e ao seu tratamento. Entre os principais resultados, destacam-se a diminuição de até 55% nos índices de depressão e ansiedade, redução de até 50% na incidência de sarcopenia, prevenção de osteoporose em até 45%, mitigação dos efeitos de cardiotoxicidade em cerca de 40%, diminuição da síndrome metabólica em

aproximadamente 35% e redução de problemas respiratórios em até 30%. Esses números reforçam o impacto clínico da prática supervisionada de exercícios. No caso específico de mulheres em tratamento para câncer de mama, Oliveira *et al*. (2010) e Félix *et al*. (2024) relataram que exercícios para aos membros superiores, realizados durante ou após a radioterapia, proporcionaram melhora da amplitude de movimento, favoreceram a qualidade de vida e apresentaram potencial na prevenção do linfedema, uma complicação comum nessa população. Para cuidados paliativos, Freire *et al* (2017) e Ranzi *et al*. (2019) apontam que intervenções leves, adaptadas à condição clínica, são capazes de preservar a autonomia funcional, atenuar sintomas como dor e fadiga e promover maior sensação de bem-estar. É importante destacar que a aplicabilidade dessas intervenções varia conforme o tipo de câncer, o estágio da doença e as condições clínicas individuais. Assim, diferentes autores: Nascimento (2012), Ministério da Saúde (2022), Vence Onco (2023), Campos (2022), Soares (2011), Oncoclínicas (2023), Freire (2017), Ranzi (2019), Oliveira (2010), reforçam a necessidade de uma prescrição individualizada e de progressão, respeitando os limites de cada paciente. Pode-se concluir que a integração estruturada de programas de exercícios ao plano terapêutico de pacientes submetidos à radioterapia é segura, eficaz e necessária. Quando individualizados por estágio e tipo de câncer, os exercícios promovem ganhos físicos, emocionais e sociais, contribuindo para o cuidado oncológico mais humanizado. Recomenda-se capacitação profissional contínua para prescrição, implementação e monitoramento dessas intervenções e a manutenção de protocolos adaptados às limitações e objetivos de cada paciente.

**Palavras-chave**: Atividade física; Radioterapia; Oncologia; Qualidade de vida; Reabilitação.

**Referências**

ATTOLINI, R. C.; GALLON, C. W. *Qualidade de vida e perfil nutricional de pacientes com câncer colorretal colostomizados.* Universidade de Caxias do Sul, 2010.

CAMPOS, M. S. B.; FEITOSA, R. H. F.; MIZZACI, C. C.; FLACH, M. R. T.; SIQUEIRA, B. J. M.; MASTROCOLA, L. E. *Os benefícios dos exercícios físicos no câncer de mama.* Clínica e Hospital São Lucas, Rede D'Or São Luiz, 2022.

CORRÊA, M. V. S.; CHERMONT, S. L. S. M. C.; MARINHO, T. A. S.; QUINTÃO, M. M. P. *Importância da prática de atividade física para prevenção do risco de cardiotoxicidade: revisão sistemática.* Revista Brasileira de Cancerologia, 2019.

FÉLIX, M. P. R.; ATAIDE, C. A.; GOMES, N. O.; BARRETO, T. L. C.; BARBOSA, K. P. *Efetividade dos exercícios sem restrição de amplitude de movimento de ombro no pós-operatório de câncer de mama: revisão sistemática da literatura.* Revista Brasileira de Cancerologia, 2024.

FREIRE, M. E. M.; COSTA, S. F. G.; LIMA, R. A. G.; SAWADA, N. O. *Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes com câncer em cuidados paliativos.* Universidade Federal da Paraíba, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Você sabia que a atividade física pode prevenir o câncer em homens?* Ministério da Saúde, 2022.

NASCIMENTO, E. B.; LEITE, R. D.; PRESTES, J. *Câncer: benefícios do treinamento de força e aeróbio.* Revista da Educação Física/UEM, 2012.

OLIVEIRA, M. M. F.; SOUZA, G. A.; MIRANDA, M. S.; OKUBO, M. A.; AMARAL, M. T. P.; SILVA, M. P. P.; GURGEL, M. S. C. *Exercícios para membros superiores durante radioterapia para câncer de mama e qualidade de vida.* Universidade Estadual de Campinas, 2010.

ONCOCLÍNICAS. *Convivendo com o câncer: exercícios físicos.* Grupo Oncoclínicas, 2023.

RANZI, C.; BARROSO, B. F.; PEGORARO, D. R.; SACHETTI, A.; ROCKENBACH, C. W. F.; CALEGARI, L. *Efeitos dos exercícios sobre a dor e a capacidade funcional em pacientes oncológicos hospitalizados.* Universidade de Passo Fundo/Hospital São Vicente de Paulo, 2019.

SOARES, W. T. E. *Parâmetros, considerações e modulação de programas de exercício físico para pacientes oncológicos: uma revisão sistemática.* Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE. *Recomendações de atividade física durante e após tratamento oncológico.* SBOC, 2023.

VENCE ONCO. *Atividade física e câncer: entenda a relação para se prevenir e controlar.* Portal Vence Onco, 2023.

# Mamografia em uma cidade do sul do Brasil: Fatores que Influenciam a Não Realização

Maria Alice Pircoski D'Amoreira[1]; Naila Rafaela Silva Sousa[1]; Andréa Huhn[1]; Caroline Medeiros[1]

[1] Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, Florianópolis, SC.

E-mail: maria.apd2004@aluno.ifsc.edu.br

## Resumo expandido

O câncer de mama é a neoplasia mais incidente entre mulheres brasileiras, com previsão de mais de 70 mil novos casos anuais entre 2023 e 2025, principalmente nas regiões Sul e Sudeste. A mamografia é considerada o principal método de rastreamento precoce e redução da mortalidade, indicada para mulheres entre 50 e 69 anos, embora algumas entidades ampliem essa faixa e incluam exames complementares para grupos de risco. Apesar de sua importância, observa-se alta taxa de ausência ou desistência em exames previamente agendados, o que compromete a efetividade das políticas públicas. Este estudo tem como objetivo identificar os fatores que levam mulheres residentes em uma cidade no sul do Brasil, com 35 anos ou mais, a não realizarem mamografias agendadas. Pretende-se compreender barreiras socioeconômicas, culturais, emocionais e estruturais que influenciam esse comportamento, a fim de subsidiar estratégias de conscientização, mobilização comunitária e ampliação da cobertura dos programas preventivos. A metodologia é de natureza mista, com aplicação de questionário semiestruturado, presencial e online (Google Forms). O instrumento inclui variáveis socioeconômicas, hábitos de vida, condições de saúde autorreferidas e aspectos emocionais. A amostra contempla mulheres com idade mínima de 35 anos. Os dados quantitativos serão analisados por estatística descritiva, enquanto as respostas qualitativas passarão por análise de conteúdo. Ainda em andamento, a pesquisa espera revelar os principais fatores que levam à desistência ou ausência, como dificuldades econômicas, baixa escolaridade, problemas de transporte, medo ou ansiedade em relação ao exame, além de falhas estruturais do sistema público, como longas filas de espera e indisponibilidade de vagas.

Também se busca mapear desigualdades no acesso, especialmente entre mulheres em situação de vulnerabilidade social. Os resultados poderão apoiar a formulação de políticas públicas mais eficazes e adequadas às necessidades locais, contribuindo para a redução das desigualdades no diagnóstico precoce. A pesquisa também reforça a integração entre ensino, pesquisa e extensão, aproximando o IFSC de instituições sociais, como a Associação Brasileira de Portadores de Câncer (AMUCC) e a Rede Feminina de Combate ao Câncer (RFCC). Compreender os motivos da não realização de mamografias é essencial para fortalecer campanhas educativas, elaborar protocolos de acolhimento e implementar ações preventivas mais inclusivas, com impacto direto na qualidade de vida das mulheres.

**Palvras-chave**: mamografia; câncer de mama; saúde da mulher; radiodiagnóstico.

## Referências

BAIRROS, F. S.; MENEGHEL, S. N.; OLINTO, M. T. A. Citopatológico e exame de mama: desigualdade de acesso para mulheres negras no sul do Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 17, n. 2, 2008. DOI: https://doi.org/10.5123/s1679-49742008000200011.

CESAR, P. G. C. et al. Utilização de plataforma gênica no prognóstico do câncer de mama. *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, v. 37, n. 3, 2012. DOI: https://doi.org/10.7322/abcs.v37i3.30.

INCA. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: *INCA*, 2022. Disponível em: https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil. Acesso em: 28 jul. 2025.

# HumanizaSUS pela Arte: relato de experiência de um projeto de extensão no setor da radiologia em um hospital universitário

Roberta Carvalho Ribeiro Quirino [1], Maria Rita Pascoal De Souza Barros [1], Isadora Lacerda Borges Roza [1], Rafaela Vieira Teixeira [1], Rodrigo Modesto Gadelha Gontijo [2], Críssia Carem Paiva Fontainha [2]

1 Curso de radiologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, CEP: 301330100, Belo Horizonte , MG, Brasil

2 Departamento de Anatomia e Imagem, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, CEP:301330100, Belo Horizonte, MG, Brasil

e-mail: mrpsbarros@gmail.com

## Resumo expandido

Introdução: A Política Nacional de Humanização (BRASIL, 2003) visa promover a valorização profissional e práticas de acolhimento ao paciente. O ambiente hospitalar pode ser percebido como um ambiente frio e impessoal, gerando ansiedade e medo nos pacientes, e na radiologia é acrescido o medo à radiação. O administrativo do setor da radiologia, passa, por vezes, despercebido em ações de projetos de extensão relacionados à radiologia. Objetivo: Neste trabalho, buscou-se utilizar a arte como ferramenta de humanização, visando reduzir a ansiedade e o medo dos pacientes em ambientes de radiologia, e atender as demandas do administrativo da Unidade de Diagnóstico por Imagem de um hospital universitário. Metodologia: Trata-se de uma das linhas de ação do projeto longitudinal de extensão "Assistência na Radiologia: Aproximando as Vivências da Universidade, do Hospital Público e da Comunidade" (SIEX-UFMG 402801) que desenvolve diversas ações na Unidade de Diagnóstico por Imagem (UDI) do Hospital das Clínicas (HC-UFMG/EBSERH) da UFMG. As ações são planejadas e executadas por uma equipe multidisciplinar, incluindo estudantes e professores do curso da radiologia. A metodologia de trabalho envolve a escuta de demandas do setor, a análise dos espaços a serem transformados e a criação de murais e pinturas que são aprovadas pela coordenação da UDI. O processo de criação e execução das pinturas foi participativo, buscando o envolvimento da comunidade hospitalar. Resultado: Na primeira fase, as intervenções artísticas foram realizadas em locais estratégicos, como a sala de exames de radiologia médica, a sala de espera da mamografia, a sala de espera da tomografia e a sala de exames de densitometria óssea. A partir dos retornos positivos das pinturas artísticas que tivemos foi solicitado novas intervenções do projeto. Na segunda fase, a partir de demanda da coordenação da UDI, que mudou com o administrativo do setor para uma sala cinza, foi pensada artes que pudessem tornar o ambiente mais acolhedor ao trabalho diário. O impacto do projeto foi observado através dos relatos e depoimentos de pacientes, estagiários e profissionais do setor. Esta iniciativa buscou transformar a percepção e humanizar o atendimento, por meio da inserção da arte em espaços como salas de exames e áreas de espera, melhorando a experiência de pacientes, acompanhantes e profissionais, reforçando os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) de atendimento integral e humanizado. Em relatos espontâneos coletados, pacientes expressaram alívio e surpresa

ao encontrar ambientes mais coloridos e menos intimidadores. Segundo eles, a arte nos murais distrai e acalma, diminuindo a sensação de medo. Profissionais e estagiários relatam que o ambiente de trabalho se tornou mais agradável, o que impacta positivamente na sua rotina e na sua interação com os pacientes. Os relatos mostram que as pinturas tornam a experiência do paciente menos traumática e mais humanizada. A iniciativa, que foi muito bem recebida pela comunidade hospitalar, demonstra como a arte pode ser uma poderosa ferramenta de humanização na área da saúde. Conclusão: As ações reforçaram a importância da interdisciplinaridade e da sensibilidade no cuidado com o paciente, indo além da técnica e focando na integralidade do ser humano, conforme preconiza a política nacional de humanização do SUS. As intervenções artísticas se mostraram eficazes em transformar o ambiente da radiologia em um espaço de cuidado e acolhimento.

**Palvras-chave**: Radiologia, fobia, arte.

**Referências:**

1- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Projeto de Extensão da Radiologia leva cor e arte aos ambientes do HC**. Belo Horizonte, 21 out. 2021.
2- SANTOS, Lucivaldo. **Artigo – Humanização na área da Radiologia e Saúde**. In: PORTAL HOSPITAIS BRASIL. [S. l.], 27 fev. 2018
3- EQUIPE DO PROJETO ENVOLVIDA (UFMG). **Projeto de intervenções através da arte na Unidade de Diagnóstico por Imagem (UDI) do Hospital das Clínicas HC-UFMG/EBSERH**. In: SEMANA NACIONAL DE ENGENHARIA NUCLEAR E DA ENERGIA E CIÊNCIAS DAS RADIAÇÕES, 7., 2024, Belo Horizonte. Belo Horizonte: UFMG, 2024.

# A radiologia estampada: leitura simbólica do selo comemorativo de Roentgen no Brasil

Júlia Siqueira Brandão[1], Larissa Caetano Braga[1], Raul Fernandes Moreira[1], Vitória Martins de Jesus Santos[1], Adriana de Souza Medeiros Batista[1]
[1]Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

e-mail: adriananuclear@yahoo.com.br

## Resumo expandido

A radiologia, enquanto campo científico e tecnológico, ocupa um lugar de destaque não apenas na prática médica, mas também no imaginário coletivo, sendo frequentemente representada por símbolos que evocam ciência, precisão e modernidade. Em 1995, os Correios do Brasil emitiram um selo comemorativo em homenagem a Wilhelm Conrad Roentgen, descobridor dos raios X, celebrando os 100 anos da radiologia e os 150 anos de nascimento do cientista. Criado por Murilo Lobato, o selo apresenta a imagem da primeira radiografia realizada em laboratório: a mão esquerda de Anna Bertha Ludwig, esposa de Roentgen, com um anel visível, capturada em 22 de dezembro de 1895. Essa imagem histórica, obtida após cerca de 15 minutos de exposição aos raios X, marcou o início da radiologia como técnica de diagnóstico por imagem e causou fascínio mundial ao revelar o interior do corpo humano sem cirurgia. Este trabalho propõe uma análise simbólica do referido selo, considerando seus elementos visuais e discursivos à luz da teoria do interacionismo simbólico, com o objetivo de compreender como a radiologia é socialmente representada e percebida no contexto brasileiro. A pesquisa tem como objetivo geral analisar os significados simbólicos atribuídos à radiologia no imaginário coletivo brasileiro por meio do selo comemorativo de Roentgen. Especificamente, busca-se identificar os elementos visuais presentes no selo, interpretá-los com base na teoria do interacionismo simbólico e discutir o papel da filatelia como meio de representação social da ciência. A metodologia adotada é qualitativa, de natureza descritiva e analítica, com abordagem interpretativa. A fonte principal é o selo da série “Centenário da Radiologia - 150 Anos do Nascimento de Roentgen”, cuja análise foi conduzida com base nos conceitos de símbolo, interação e construção de significados propostos por Herbert Blumer. Complementarmente, foram consultadas referências sobre história da radiologia, comunicação visual e filatelia científica. A escolha da imagem da mão radiografada de Anna Bertha Ludwig como elemento central do selo reforça a dimensão histórica e simbólica da descoberta dos raios X. Ao invés de recorrer a ícones abstratos ou técnicos, o selo brasileiro opta por uma representação concreta e afetiva, que humaniza a ciência e aproxima o público da origem da radiologia. No contexto brasileiro, essa escolha revela uma sensibilidade cultural voltada à valorização da história da ciência e à difusão de conhecimento por meio de artefatos visuais acessíveis. Por outro lado, o selo apresenta também a imagem estilizada de Roentgen e reforça a narrativa do “herói científico”. Outro elemento visual de destaque é a presença da assinatura de Wilhelm Conrad

Roentgen, que confere ao selo um caráter de autenticidade histórica e reforça a autoridade simbólica do cientista. A assinatura, enquanto marca pessoal, atua como um elo direto entre o passado e o presente da radiologia, evocando a figura do descobridor como referência fundadora da prática radiológica. A estética técnica e o uso de cores sóbrias contribuem para a construção de uma imagem de seriedade e precisão científica. A filatelia, nesse sentido, atua como meio de difusão cultural e reconhecimento institucional da radiologia, contribuindo para sua legitimação social. Conclui-se que o selo comemorativo de Roentgen representa mais do que uma homenagem: ele sintetiza, em linguagem visual, os significados atribuídos à radiologia no imaginário coletivo brasileiro. A análise interacionista simbólica permite compreender como esses elementos constroem e reforçam a identidade da radiologia como ciência e prática social. Estudos futuros podem explorar outras representações visuais da radiologia em diferentes contextos culturais, ampliando o debate sobre ciência, memória e identidade.

**Palavras-chave**: Interacionismo simbólico; Filatelia; Representações sociais; Roentgen; Radiologia.

**Referências**

BLUMER, H. Symbolic Interactionism: Perspective and Method. University of California Press, 1969.
CORREIOS DO BRASIL. Selo comemorativo Centenário da Radiologia, 1995.
MOSCOVICI, S. Representações sociais: investigações em psicologia social. Petrópolis: Vozes, 2003.

# Reflexões sobre identidade profissional em radiologia a partir de símbolos e tradições

Fernanda Ferreira Silva Reis[1], João Manoel Bispo Soares[1], Gabrielli Pavione da Silva[1], Gabrielly Oliveira Lopes Alves[1], Adriana de Souza Medeiros Batista[1]
[1]Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

e-mail: adrinanuclear@yahoo.com.br

## Resumo expandido

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com estudantes do curso de Tecnologia em Radiologia de uma universidade pública, com o objetivo de explorar como a exposição a símbolos profissionais e a discussão sobre tradições simbólicas pode provocar reflexões sobre identidade, pertencimento e expectativas de atuação em radiologia. A hipótese que orienta o estudo é que a atividade, em meio ao processo formativo, proporciona reflexão sobre motivações para a escolha do curso, os elementos que os fortalecem na trajetória formativa e como se projetam no futuro profissional. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 65832922.4.0000.5149) e envolveu 23 participantes, selecionados como amostragem por conveniência, critério metodologicamente descrito por Minayo (2017) para pesquisas qualitativas. A metodologia adotada foi a pesquisa-ação, definida por Costa *et al.* (2024) como abordagem que articula prática e reflexão com vistas à transformação do contexto investigado. A coleta de dados foi realizada por meio de roda de conversa, utilizando uma apresentação visual de símbolos oficiais da radiologia, o jaleco, anel de formatura e São Miguel Arcanjo enquanto patrono dos profissionais das ciências radiológicas, como proposto por Martini *et al.* (2019). Os estudantes foram considerados como grupo focal, técnica descrita por Corrêa *et al*. (2021) e reconhecida por permitir a expressão de significados compartilhados. Durante a roda de conversa os estudantes refletiram sobre os símbolos oficiais da radiologia, conforme definidos pela Resolução do Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia – CONTER nº 6/2005. Elementos como o trifólio, o átomo de Bohr, a serpente, a engrenagem e o bastão foram discutidos. Os principais resultados encontrados estão sistematizados em tópicos.

- Símbolos com maior identificação: O jaleco foi o símbolo mais valorizado, associado a saúde, responsabilidade, proteção e honra. A proposta de cerimônia de entrega foi bem recebida como rito de passagem.
- Símbolos com menor adesão: O anel de formatura com citrino gerou baixa aceitação, sendo considerado pouco representativo.
- Tradições problematizadas: A espiritualidade, representada por São Miguel Arcanjo, gerou divergências. Alguns estudantes destacaram riscos éticos na imposição de símbolos religiosos na formação em saúde, enquanto outros defenderam a presença da espiritualidade no exercício profissional.

- Implicações para a identidade profissional: A atividade revelou motivações ligadas ao cuidado, ao reconhecimento social e à aspiração por pertencimento a uma categoria profissional bem definida. A engrenagem foi reinterpretada como símbolo da radiologia industrial, ampliando a visão da profissão.

A diversidade de posicionamentos sobre espiritualidade evidenciou a necessidade de contextualização crítica. A formação em saúde exige respeito à pluralidade cultural e religiosa, sendo inadequado adotar símbolos religiosos sem reflexão ética sobre sua função e impacto na relação de cuidado. Como conclusão, observou-se que a atividade pedagógica demonstrou ser eficaz na promoção de reflexões sobre identidade profissional, contribuindo para o fortalecimento do vínculo dos estudantes com a radiologia. Ao estimular o engajamento com símbolos e tradições, favoreceu a construção de sentido sobre a escolha profissional e ampliou a compreensão sobre os múltiplos campos de atuação. A abordagem crítica sobre espiritualidade reforça a importância de práticas formativas que respeitem a diversidade e promovam o cuidado ético.

**Palavras-chave**: Radiologia; Identidade profissional; Símbolos; Tradições.

**Referências**

CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA (CONTER). *Resolução nº 6, de 2005*. Dispõe sobre os símbolos que representam os profissionais das técnicas radiológicas. Brasília, DF: CONTER, 2005. Disponível em: <https://conter.gov.br>. Acesso em: 24 ago. 2025.

CORRÊA, Avani Maria de Campos; OLIVEIRA, Guilherme; OLIVEIRA, Anny Carolina. O grupo focal na pesquisa qualitativa: princípios e fundamentos. *Revista Prisma*, v. 2, n. 1, p. 34-47, 2021.

COSTA, Douglas Pereira da; MOURA, Maria da Glória Carvalho. Pesquisa-ação em Educação: um mosaico teórico-metodológico. *Revista Práxis Educacional*, v. 20, n. 51, 2024.

MARTINI, Mariano et al. Pope Pius XII in the History of Radiology: St. Michael the Archangel Protector of Radiologists. *Acta medico-historica Adriatica: AMHA*, v. 17, n. 2, p. 337-346, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 5, n. 7, p. 1-12, 2017.

# Análise hermenêutico-dialética das resoluções de conselhos profissionais e das narrativas no campo da radiologia

Ana Luiza Nunes de Souza[1], Bianca Suellen de Aguiar[1], Camila Pessoa Silva[1], Gabriely de Oliveira Braziel[1], Adriana de Souza Medeiros Batista[1]
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

e-mail: adriananuclear@yahoo.com.br

## Resumo expandido

A radiologia, como campo técnico-científico, é marcada por disputas históricas de atuação entre diferentes categorias profissionais. Técnicos e tecnólogos em radiologia, regulamentados pelo Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia (CONTER), compartilham espaços de trabalho com biomédicos, enfermeiros, médicos e físicos médicos, especialmente em setores como tomografia computadorizada, ressonância magnética, radioterapia e medicina nuclear. Este estudo realiza uma análise hermenêutico-dialética das resoluções interconselhos que delimitam competências na radiologia, buscando compreender os sentidos atribuídos às funções e os conflitos institucionais emergentes. O objetivo geral é interpretar como as resoluções dos conselhos profissionais constroem e disputam os limites de atuação na radiologia. Especificamente, pretende-se: (1) identificar os principais documentos normativos que tratam da atuação em radiologia por diferentes categorias; (2) analisar os sentidos atribuídos às competências técnicas e científicas; (3) discutir as tensões entre regulamentação, prática profissional e identidade de campo; e (4) compreender as narrativas institucionais que cada conselho constrói sobre sua legitimidade no campo da saúde. A metodologia adotada é qualitativa, com abordagem hermenêutico-dialética, fundamentada nos aportes de Ulrich Oevermann e na teoria crítica da Escola de Frankfurt, conforme discutido por Wivian Weller (2012). A hermenêutica permite interpretar os textos normativos como expressões de sentidos sociais e institucionais, enquanto a dialética revela as contradições entre diferentes concepções de formação, competência e legitimidade profissional. Trata-se também de um estudo documental, com caráter histórico, que analisa resoluções do CONTER, Conselho Federal de Biomedicina (CFBM), Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), Conselho Federal de Medicina (CFM) e Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Os principais resultados encontrados estão sistematizados em tópicos. Competências atribuídas por cada conselho – CONTER: operação de tecnologias de imagem e atuação industrial; CFBM: versatilidade diagnóstica e pesquisa; COFEN: cuidado e radioproteção; CFM: centralidade médica na interpretação e execução de exames; CNEN/ Associação Brasileira de Física Médica - ABFM: supervisão técnica e dosimetria por físicos médicos. Conflitos identificados: sobreposição de competências em imagenologia; disputas por reconhecimento institucional e financiamento; divergências sobre formação mínima exigida para determinadas funções. Narrativas institucionais: cada conselho constrói uma identidade profissional própria, com justificativas normativas que reforçam sua legitimidade no campo da saúde. A radiologia

técnica e tecnológica, nesse contexto, emerge como área estratégica, especialmente pela sua interface com a indústria — onde o tecnólogo pode atuar em radiografia industrial, radioinspeção, perfilagem de poços e uso de ultrassom não médico, conforme a Resolução CONTER nº 11/2016. Além disso, há potencial de atuação em funções comerciais, como representantes técnicos de equipamentos médicos, desde que vinculados a empresas legalmente constituídas. Como conclusão, a análise revela que as resoluções interconselhos não apenas regulam, mas também disputam simbolicamente o campo da radiologia. As tensões entre categorias profissionais evidenciam lacunas na articulação institucional e na definição clara de competências. O estudo aponta a necessidade de revisão normativa e de estratégias de mediação entre conselhos, visando práticas colaborativas, segurança dos pacientes e valorização da formação específica dos técnicos e tecnólogos. A consolidação da identidade profissional na radiologia depende de maior diálogo interinstitucional e reconhecimento das especificidades de cada formação.

**Palavras-chave**: Profissionais das técnicas radiológicas; Radiologia; Conselhos profissionais; Ciências da Saúde; Narrativas institucionais.

**Referências**

ABFM – Associação Brasileira de Física Médica. *Atuação do físico médico em radiologia, radioterapia e medicina nuclear*. Disponível em: <https://abfm.org.br>. Acesso em: 14 ago. 2025.
CFBM – Conselho Federal de Biomedicina. *Resolução nº 234, de 5 de dezembro de 2013*. Dispõe sobre as atribuições do biomédico habilitado na área de imagenologia. Disponível em: <https://cfbm.gov.br>. Acesso em: 14 ago. 2025.
CFM – Conselho Federal de Medicina. *Resolução nº 1.361, de 20 de maio de 1992*. Define o uso do ultrassom como ato médico. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br>. Acesso em: 14 ago. 2025.
CFM – Conselho Federal de Medicina. *Resolução nº 2.107, de 25 de setembro de 2014*. Define e normatiza a Telerradiologia. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br>. Acesso em: 14 ago. 2025.
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear. *Norma NN 6.01*. Requisitos para obtenção de registro de físico médico. Disponível em: <https://www.gov.br/cnen>. Acesso em: 14 ago. 2025.
CONTER – Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia. *Resolução nº 2, de 4 de maio de 2012*. Institui atribuições dos tecnólogos em radiologia. Disponível em: <https://conter.gov.br>. Acesso em: 14 ago. 2025.
CONTER – Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia. *Resolução nº 11, de 15 de agosto de 2016*. Normatiza atribuições dos técnicos e tecnólogos no setor industrial. Disponível em: <https://conter.gov.br>. Acesso em: 14 ago. 2025.
COFEN – Conselho Federal de Enfermagem. *Resolução nº 211, de 1 de julho de 1998*. Dispõe sobre a atuação dos profissionais de enfermagem com radiação ionizante. Disponível em: <https://cofen.gov.br>. Acesso em: 14 ago. 2025.
WELLER, Wivian. Aportes hermenêuticos no desenvolvimento de metodologias qualitativas. *Revista Brasileira de Educação*, v. 17, n. 51, p. 541–554, 2012. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/bitstream/10482/7374/1/ARTIGO_AportesHermeneuticosDesenvolvimento.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.

# Marie Curie em Belo Horizonte: uma leitura fenomenológica da aparência e do saber nos relatos de Pedro Nava

Amanda Araújo Gonzaga[1], Ana Laura da Rocha Oliveira[1], Anita Maria Alves de Oliveira[1], Carla Sena Gonzaga[1], Adriana de Souza Medeiros Batista[1]
[1]Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

e-mail: adriananuclear@yahoo.com.br

## Resumo expandido

A visita de Marie Curie à cidade de Belo Horizonte, entre os dias 16 e 20 de agosto de 1926, permanece como um marco simbólico na história da ciência no Brasil. Mais do que uma presença institucional, sua passagem foi registrada com intensidade pelo médico e memorialista mineiro Pedro Nava, que, no quarto volume de suas memórias, Beira-Mar (1978), descreve com riqueza de detalhes a palestra proferida por Curie no anfiteatro da Faculdade de Medicina da UFMG. Este trabalho propõe uma análise fenomenológica dos relatos de Nava, com foco na construção social do conhecimento científico e da aparência feminina, buscando compreender como a figura de Marie Curie foi percebida e narrada em um contexto marcado por expectativas culturais e estéticas. A pesquisa tem como objetivo geral investigar, sob a perspectiva fenomenológica, os sentidos atribuídos à presença de Marie Curie em Belo Horizonte, conforme registrados por Pedro Nava. Especificamente, pretende-se analisar as descrições da aparência de Curie em contraponto à sua atuação intelectual, discutir os significados sociais envolvidos na recepção de uma cientista mulher em um ambiente acadêmico brasileiro da década de 1920, e refletir sobre como tais narrativas contribuem para a construção simbólica da ciência e da figura feminina no imaginário nacional. A metodologia adotada é qualitativa, com abordagem fenomenológica e documental. Fundamenta-se nos pressupostos de Husserl, Merleau-Ponty e Schutz, buscando compreender os sentidos atribuídos à presença de Marie Curie a partir da experiência vivida e narrada por Pedro Nava. O livro Beira-Mar (1978) é utilizado como documento histórico e cultural, cuja análise permite acessar percepções sociais sobre ciência e feminilidade no Brasil da década de 1920. A fonte principal é o relato de Nava, especialmente o trecho em que descreve Curie como “pequena de estatura”, vestindo “costume sebento”, com “mãos vermelhas maltratadas” e “botinas de salto baixo abotoadas só no botão de cima”. Apesar da ênfase na aparência desleixada, Nava ressalta que, ao ensinar, Curie “transfigurava-se” e suas palavras iluminavam o anfiteatro “como se passassem por suas paredes raios urânicos, centelhas radioativas e faíscas ferromagnéticas”. Os resultados apontam para uma tensão entre a expectativa estética e o impacto intelectual. A descrição da aparência de Curie revela um estranhamento cultural diante de uma mulher cientista que não se enquadrava nos padrões femininos convencionais da época. No entanto, esse estranhamento é superado pela força de sua presença discursiva, que transforma o espaço e os ouvintes. A transfiguração descrita por Nava sugere uma ruptura entre o corpo visível e o saber invisível, entre a

aparência e a essência, revelando como a ciência pode reconfigurar percepções sociais e afetivas. A discussão evidencia que a visita de Curie, mediada pelas memórias de Nava, oferece um campo fértil para refletir sobre os modos como o conhecimento científico é socialmente construído e como a figura feminina é representada na história da ciência. No contexto brasileiro, marcado por desigualdades de gênero e por uma valorização tardia da ciência, a presença de Curie assume um papel simbólico de resistência e transformação. Sua imagem, ainda que inicialmente marcada por estranhamento, é ressignificada pela potência de sua fala e pela autoridade de seu saber. Conclui-se que a análise fenomenológica dos relatos de Pedro Nava sobre Marie Curie permite compreender como a ciência e a aparência feminina são entrelaçadas na construção de sentidos sociais. A visita de Curie a Belo Horizonte, mais do que um evento histórico, torna-se uma experiência vivida e narrada que revela os desafios e as possibilidades da presença feminina na ciência. Estudos futuros podem aprofundar essa abordagem em outros relatos e contextos, ampliando o debate sobre memória, gênero e conhecimento.

**Palavras-chave**: Marie Curie; Pedro Nava; Fenomenologia; Feminino; Ciência.

**Referências**

HUSSERL, Edmund. Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica. São Paulo: É Realizações, 2012.
MERLEAU-PONTY, Maurice. Fenomenologia da percepção. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
SCHUTZ, Alfred. O pesquisador social e a realidade. Petrópolis: Vozes, 1979.
NAVA, Pedro. Beira-Mar. Rio de Janeiro: José Olympio, 1978.
CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, Jean et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008.
LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

# ESTUDO INICIAL DE CONTROLE DE QUALIDADE CLÍNICO EM RELAÇÃO AO POSICIONAMENTO PARA EXAMES DE MAMOGRAFIA

Kailany Machado Gonçalves Domingues[1], Ivânia Ferreira de Souza[2], Luciana Batista Nogueira[3,4]

[1] Universidade Federal de Minas Gerais, Curso de Radiologia, Belo Horizonte, Minas Gerais
[2] Universidade Federal de Minas Gerais, Hospital das Clínica-UFMG/Ebserh, BH, Minas Gerais
[3]Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Nuclear, BH, Minas Gerais
[4]Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Anatomia e Imagem, BH, Minas Gerais

e-mail: kailanymgd@outlook.com.br

## Resumo expandido

O câncer de mama é o tipo de câncer mais comum entre as mulheres no mundo, depois do câncer de pele não melanoma. A mamografia apesar de ser o método padrão ouro para o rastreamento e diagnóstico precoce do câncer de mama, perde sensibilidade quando realizada sem adequado rigor de qualidade. O posicionamento clínico é um dos principais fatores que garantem a qualidade das mamografias, e é avaliado por meio do "controle de qualidade clínico". Os critérios de avaliação utilizados estão padronizados na Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde. O objetivo desse estudo inicial foi avaliar o controle de qualidade clínico em exames de mamografia em relação ao posicionamento. Trata-se de um estudo exploratório quantitativo. Para este, foram analisados 30 exames de mamografia de pacientes típicas no período de um mês, sem histórico de cirurgias mamárias, realizados em um serviço de mamografia de Belo Horizonte. Os critérios de análise utilizados foram: inclusão de todo tecido mamário; mama centralizada no *bucky*; presença do músculo peitoral; visualização da gordura retromamária; simetria; ausência de dobras na pele; mamilo centralizado; mamilo perfilado; visualização do sulco inframamário; peitoral maior a altura do mamilo e ausência do peitoral menor. A análise foi realizada de forma binária e por pares. Este estudo faz parte da pesquisa "Cenário da Radiologia no Hospital Universitário Assistencial do SUS" (CAAE 71737417.9.0000.5149), no Hospital das Clínicas (HC-UFMG/EBSERH). Do total de 11 critérios de análise para as incidências craniocaudal (CC) e médio lateral oblíquo (MLO) foram levantadas 160 não conformidades/erros nas 30 mamografias analisadas, sendo 71 (44%) na incidência CC e 89 (56%) na MLO. A não conformidade de maior índice de ocorrência global foram as "dobras na pele" com 22% do total de erros. Para a incidência CC os erros de posicionamento mais frequentes foram: "músculo peitoral" com 13% e "mama centralizada no *bucky*" com 9% do total. A respeito da "mama centralizada no bucky", algumas mamas apresentam volume maior de tecido mamário no quadrante lateral e quando posicionadas no *bucky* não ficam centralizadas. Já o "músculo peitoral", segundo a norma vigente, deve ser visto em cerca de 30% dos exames, podendo não ocorrer sua inclusão em todos os casos em virtude das diferenças anatômicas entre pacientes. Para incidência MLO os erros de posicionamento

mais frequentes foram: “músculo peitoral na altura do mamilo” com 18% e “sulco inframamário” com 16% do total. Sobre o primeiro, a anatomia da mama pode se tornar um fator limitante na hora do posicionamento adequado, a depender de sua forma e volume, gerando dificuldade na elevação e alinhamento do músculo com o *bucky*. A elevação insuficiente também influencia diretamente na visualização do sulco inframamário em sua totalidade. A média calculada dos dados foi de 5,3 não conformidades/erros no posicionamento por exame. O padrão de referência da literatura é de 2 erros de posicionamento por exame. Este resultado pode estar relacionado ao perfil das pacientes atendidas no serviço, que na maioria dos casos possuem históricos de comorbidades pré-existentes, sendo consideradas “pacientes atípicas”. Os critérios com maior índice de conformidades/acertos foram: ausência do “músculo peitoral menor” em MLO (100%), visualização da “gordura retromamária” tanto em CC quanto MLO (93%) e o “mamilo perfilado” também avaliado em ambas as incidências (90%).

Este estudo inicial corrobora com um dos principais pilares para a padronização e reprodutibilidade da qualidade em mamografia: o posicionamento. A compreensão das dificuldades/limitações do posicionamento permite a criação de treinamentos especializados para gerar melhorias na prática clínica. Devido sua importância, é imprescindível o estudo e aprimoramento contínuo do controle de qualidade clínico aplicado aos serviços de mamografia do país.

**Palavras-chave:** mamografia; posicionamento; controle de qualidade clínico.

**REFERÊNCIAS:**

1. Biasoli Jr A. Técnicas radiográficas: princípios físicos, anatomia básica, posicionamento, radiologia digital, tomografia computadorizada. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016.
2. Gonçalves G, Piva ICD, Melo JAC, Huhn A. Critérios de controle de qualidade em posicionamento dos exames de mamografia: uma revisão integrativa. RSD 23 de janeiro de 2023;12(2):e10612239876.
3. Instituto Nacional de Câncer. Qualidade da mamografia. Brasília: INCA; 2022.
4. Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva, Ministério da Saúde. Atualização em mamografia para técnicos em radiologia. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro: INCA, 2019.
5. Ministério da Saúde (Brasil). Portaria de Consolidação N° 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União 03 de out de 2017; Seção 1.
6. Ministério da Saúde. Câncer de mama. Brasília: Ministério da Saúde; 2022.
7. Sabino SMPS. Implantação de um programa de controle de qualidade clínico da mamografia: análise da efetividade em um programa de rastreamento mamográfico. São Paulo. Dissertação [mestrado em ciências da saúde - oncologia] - Fundação Pio XII – Hospital de Câncer de Barretos; 2014.
8. R. Pape, C. West, X. Zheng, A. Carstens, C. Cowling. A qualitative study of mammography best practice positioning for female body habitus and breast tissue inclusion in Australia. Radiography 2025 mar; 31(3).

# O Tecnólogo em Radiologia na Pós-Graduação: Experiência e Impacto de um Projeto Extensionista

Caroline de Medeiros[1], Yasmim dos Santos Maria[1], Júlia Chaves de Souza[1], Felipe Ramos Correa[1],Andrea Huhn[1], Milena Mesquita de Brandão[2]

[1]Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC
[2]Reitoria do Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC
e-mail: carol@ifsc.edu.br

## Resumo expandido

O tecnólogo em radiologia exerce um papel central no fortalecimento científico e social do Projeto de Extensão na Pós-Graduação (PROEXT-PG) do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Sua atuação garante a excelência das ações voltadas à proteção radiológica, tanto no setor acadêmico quanto na prática hospitalar, consolidando esta categoria como protagonista na integração entre ensino, pesquisa e extensão. O Mestrado Profissional em Proteção Radiológica (MPPR), criado em 2015, tem como foco a formação de recursos humanos altamente qualificados para atuar na área da saúde, com ênfase na radiologia médica. O PROEXT-PG surgiu de uma iniciativa da CAPES e de uma demanda interna de um hospital público. Este projeto tem por objetivo implementar um sistema de gestão da proteção radiológica em um hospital público de Santa Catarina, a fim de prevenir e reduzir os potenciais riscos à saúde da população decorrentes dos efeitos adversos do uso da radiação ionizante em procedimentos diagnósticos e intervencionistas. A iniciativa fortalece a formação acadêmico-científica dos estudantes, ampliando o impacto social do MPPR e permitindo a replicação do modelo em outros hospitais. A equipe do PROEXT-PG é composta por nove integrantes, sendo seis tecnólogos em radiologia. Dentre os membros, seis são docentes e três são bolsistas financiados pela CAPES, distribuídos entre uma discente de graduação, uma mestranda do MPPR e um bolsista de pós-doutorado. A atuação do tecnólogo em radiologia no mestrado profissional torna-se essencial na consolidação e excelência do projeto, evidenciando o protagonismo dessa categoria no campo científico. Sua participação se manifesta em diferentes níveis da iniciativa, abrangendo desde discentes da graduação que avançam para o mestrado, até pesquisadores de pós-doutorado, além de docentes e profissionais envolvidos em distintas atividades, todos com formação em tecnologia em radiologia. A equipe de tecnólogos em radiologia tem contribuído de forma significativa para o setor de diagnóstico por imagem do hospital de estudo do projeto, especialmente no que se refere à proteção radiológica e ao cumprimento de legislações vigentes. Esse projeto resulta em melhorias não apenas para a segurança e qualidade da assistência aos pacientes, mas também para as condições de atuação dos técnicos e tecnólogos em radiologia. Trata-se, portanto, de um ciclo de aprimoramento contínuo, no qual o conhecimento científico impulsiona a prática profissional e, ao mesmo tempo, é fortalecido por ela. A valorização do tecnólogo em radiologia é reforçada por sua inserção crescente em espaços de pós-graduação e docência, que ampliam sua formação continuada e o reconhecimento de sua relevância para a radiologia e a proteção radiológica no Brasil.

**Palavras-chave**: Proteção radiológica; Serviço hospitalar de radiologia; Tecnólogo em radiologia; Extensão Universitária.

**Referências**

Instituto Federal de Santa Catarina. **Conheça o Mestrado Profissional em Proteção Radiológica**, 2025. Disponível em: https://www.ifsc.edu.br/mestrado-protecao-radiologica. Acesso em: 20 ago. 2025.

# Elaboração de curso de formação para enfermagem em proteção radiológica

Gerusa Ribeiro, Dra [1]., Andréa Huhn, Dra[1]., Simone de Bittencourt Vaz, Me[1]., Maria Alice Pircoski D'Amoreira[1], Gabrielli Rodrigues[1], Mariana Meyer de Matos[1]
[1]Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina

e-mail: gerusa.ribeiro@ifsc.edu.br

## Resumo expandido

O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de um curso de Formação para Enfermagem em Proteção Radiológica, voltado para ampliar o conhecimento dos profissionais de enfermagem acerca da proteção contra os efeitos da radiação em exames de imagem. Observou-se que esse tema, de grande relevância para a prática clínica, era frequentemente esquecido na formação acadêmica dos enfermeiros, o que motivou a criação de um curso online para suprir essa lacuna. A pesquisa teve caráter qualitativo e aplicado, sendo fundamentada em uma revisão de literatura realizada na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde, no período de 2019 a 2022. A análise permitiu identificar a necessidade de capacitação e resultou na definição de quatro eixos tecnológicos fundamentais para a estruturação do curso. O primeiro eixo, Radiobiologia, abordou os impactos biológicos da radiação ionizante e as estratégias de redução de riscos. O segundo eixo, Diretrizes de Proteção Radiológica para Radiodiagnóstico, apresentou normas e regulamentações, como a CNEN NN-3.01 e a NR-32, essenciais para a segurança de pacientes e profissionais. O terceiro eixo, Tecnologias em Radiodiagnóstico, tratou das inovações tecnológicas no setor, visando preparar os enfermeiros para acompanhar os avanços e melhorar a qualidade do atendimento. Por fim, o quarto eixo, Atuação da Enfermagem no Setor de Radiodiagnóstico por Imagem, destacou a função versátil do enfermeiro, desde a preparação do ambiente e do paciente até a orientação pós-exame, reforçando a necessidade de formação continuada. O curso foi estruturado na modalidade de Educação a Distância (EaD), por meio da plataforma Moodle do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), com carga horária de 80 horas, distribuídas em 10 horas para Radiobiologia, 10 horas para Diretrizes de Proteção, 20 horas para Tecnologias e 40 horas para Atuação da Enfermagem. O conteúdo foi disponibilizado em videoaulas, textos, animações e outros recursos didáticos, sendo que cada módulo contou com avaliação em formato de múltipla escolha, exigindo-se mínimo de 70% de acertos para aprovação. Concluiu-se que a capacitação em proteção radiológica era essencial para a prática da enfermagem em ambientes de diagnóstico por imagem, uma vez que a exposição inadequada à radiação ionizante poderia causar prejuízos significativos à saúde dos profissionais e pacientes. O curso demonstrou o potencial das plataformas de

aprendizagem online na promoção da formação continuada, além de contribuir para a literatura científica sobre proteção radiológica necessária aos profissionais de enfermagem. Destaca-se, ainda, a importância da pesquisa permanente e da colaboração interprofissional para o fortalecimento da segurança na prática clínica.

**Palavras-chave:** Enfermagem; Proteção Radiológica; Radiologia; Capacitação Profissional

**Referências**

ANDERSON TJ, ERDMANN AL, BACKES MTS. Nursing care management in radiation protection in interventional radiology.Rev Gaúcha Enferm. 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20210227.pt

ANDRADE, João Pedro Bicalho Borges de; LOBO, Gessika Ivy Brito; BORGES, Ana Carolina Nakao e; CARVALHO, Giovanna Ribeiro Amaral de. (Org.). Tecnologias radiológicas e suas contribuições. 1. ed. Brazilian Journals Editora, 2023.DOI: https://doi.org/10.35587/brj.ed.0002294

Resolução RDC nº 611, de 11 de março de 2022 (ANVISA) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 611, de 11 de março de 2022. Dispõe sobre os Requisitos Sanitários para a Segurança e o Funcionamento de Serviços de Radiologia Diagnóstica ou Intervencionista. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 49, p. 119-122, 14 mar. 2022. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-611-de-9-de-marco-de-2022-386107075

CNEN NN-3.01 (Comissão Nacional de Energia Nuclear) BRASIL. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Norma CNEN NN-3.01: Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Rio de Janeiro: CNEN, 2014. Disponível em: https://www.gov.br/cnen/pt-br/acesso-rapido/normas/grupo-3/NormaCNENNN3.01.pdf

NR-32 (Ministério do Trabalho e Emprego) BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 32 (NR-32): Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. (Atualização mais recente). Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-32-atualizada-2022-2.pdf

BATISTA VMD, BERNARDO MO, MORGADO F, ALMEIDA FA de. Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation. Rev Bras Enferm 2019;72:9–16. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0545

# Educação Continuada em Radiologia

Laura Boraschi Mancini[1], Rodrigo Modesto Gadelha Gontijo [2],
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG

e-mail: laurabm@ufmg.br

## Resumo expandido

**Introdução**: A Radiologia, sendo uma área primordial na saúde, indústria, segurança e educação, encontra-se em constante transformação devido aos avanços tecnológicos que visam a excelência na prestação de serviços e a segurança do paciente. Nesse contexto, eventos acadêmico-científicos desempenham um papel crucial na disseminação de novos conhecimentos, aprimoramento técnico-científico e atualização contínua de profissionais das Técnicas Radiológicas. **Objetivo:** Portanto, este estudo tem como objetivo geral realizar um mapeamento e análise detalhada dos eventos científicos dedicados à Radiologia no Brasil. Pretende-se também identificar a distribuição geográfica dos eventos; elencar as principais instituições responsáveis pela organização; analisar as temáticas recorrentes nos diferentes encontros, sejam eles regionais ou nacionais. **Metodologia:** Trata-se de um estudo de natureza descritiva, quantitativa e documental. A coleta de dados foi realizada por meio de uma busca sistemática em websites oficiais de sociedades e associações radiológicas, instituições de ensino e perfis institucionais no Instagram, complementando com termos de busca mais específicos, como cidades, Conselhos Regionais de Técnicos em Radiologia (CRTRs) ou áreas de especialização. Os dados coletados foram organizados em planilha eletrônica, estruturada nas seguintes colunas para análise: Nome do Evento, Instituição Organizadora e CRTR Correspondente, Estado, Cidade, Data. **Resultados e discussão:** O mapeamento apresentou uma alta ocorrência de eventos de Radiologia distribuídos por diversas regiões do Brasil, com concentração notável em capitais como Curitiba (PR), Belo Horizonte (MG) e São Paulo (SP), que por sua vez são grandes centros de congressos - por exemplo em 2025: o Congresso Brasileiro de Radiologia - e contam com a forte participação dos respectivos CRTRs. As instituições promotoras incluem universidades federais, hospitais universitários, conselhos regionais e centros de formação técnica. As temáticas predominantes nos eventos incluem, avanços em diagnóstico por imagem, radioterapia, aspectos éticos e legais da profissão, inovações tecnológicas, entre outros. Observou-se um calendário diversificado e consistente de

eventos ao longo do ano, mostrando uma comunidade radiológica ativa e dedicada. A riqueza de eventos científicos em Radiologia é uma prova não apenas do crescimento exponencial da área, mas também do interesse ininterrupto pela educação continuada e atualização profissional. Naturalmente, os estados com maior concentração de instituições de ensino superior e infraestrutura hospitalar desenvolvida tendem a sediar eventos maiores e frequentes. Contudo, é encorajador observar uma maior diversidade e oferta de eventos sendo levada em conta em estados das regiões Norte e Nordeste, promovendo a descentralização do conhecimento e acesso à formação onde tradicionalmente essas regiões têm menos oportunidades. Destaca-se a importância do papel desempenhado pelos Conselhos Regionais de Técnicos em Radiologia (CRTRs), sendo determinantes na juntura entre a educação, a pesquisa e a prática profissional, com o intuito de garantir a qualidade e a segurança do serviço radiológico para a sociedade. **Conclusão:** Este levantamento contribui para uma visão panorâmica da oferta da educação continuada e evidencia o papel estratégico dos eventos científicos para a consolidação da Radiologia como uma ciência aplicada, sempre em evolução e interligada às inovações tecnológicas. A disseminação dessas iniciativas a nível nacional fomenta a democratização do acesso à educação continuada, fundamental para a capacitação dos futuros profissionais e primordial para a integração sinérgica entre instituições de ensino, conselhos profissionais e os profissionais do setor.

**Palavras-chave:** Educação Continuada. Eventos científicos. Radiologia.

**Referências**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA (ABTER). **União Nacional de Estudantes de Radiologia – UNERAD**. São Paulo, 2025. Disponível em: https://abter.org.br/uniao-nacional-de-estudantes-de-radiologia-unerad/. Acesso em: 24 abr. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA – 1ª REGIÃO (Distrito Federal). **CRTR 1ª Região – DF**. Brasília, 2025. Disponível em: http://www.crtr01.gov.br. Acesso em: 11 fev. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA – 2ª REGIÃO (Ceará). **CRTR 2ª Região – CE**. Fortaleza, 2025. Disponível em: http://crtrceara.gov.br. Acesso em: 25 mar. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA – 3ª REGIÃO (Minas Gerais). **CRTR 3ª Região – MG**. Belo Horizonte, 2025. Disponível em: http://www.crtrmg.org.br/. Acesso em: 07 abr. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA – 4ª REGIÃO (Rio de Janeiro). **CRTR 4ª Região – RJ**. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: http://www.crtrrj.gov.br. Acesso em: 19 mai. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA – 5ª REGIÃO (São Paulo). **CRTR 5ª Região – SP**. São Paulo, 2025. Disponível em: https://crtrsp.org.br/. Acesso em: 03 jun. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA – 6ª REGIÃO (Rio Grande do Sul). **CRTR 6ª Região – RS**. Porto Alegre, 2025. Disponível em: https://www.crtr06.org.br. Acesso em: 12 jul. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DOSIMETRISTAS. São Paulo: Associação Brasileira de Dosimetristas, 2024. Disponível em: https://www.abdosimetristas.com.br/. Acesso em: 3 out. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Simpósio de Ensino, Ciência e Inovação em Radiologia – SENCIR**. Belo Horizonte, 2025. Disponível em: https://sencir.nuclear.ufmg.br/. Acesso em: 13 mai. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **VI Escola Brasileira Avançada de Ressonância Magnética Nuclear – EBRMN**. Curitiba, 2025. Disponível em: https://ebrmn.ufpr.br/. Acesso em: 22 mar. 2025.

# Implantação do software para gestão da proteção radiológica SisPRad: um desafio para utilização no setor público

Kassia Rosangela Paz de Macedo[1], Andréa Huhn, Dra[1]., Maria Alice Pircoski D'Amoreira[1], Mariana Meyer de Matos[1], Gabrielli Rodrigues[1]

[1]Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina

e-mail: andrea.huhn@ifsc.br

## Resumo expandido

Este estudo qualitativo e exploratório, foi realizado em uma instituição pública de saúde no sul do Brasil, analisou a implementação do SisPRad 1.0, um programa de gestão de proteção radiológica disponibilizado sem custo. O estudo teve como objetivo compreender os motivos pelos quais o software não estava sendo usado de maneira eficiente, identificar suas vulnerabilidades e reunir propostas para uma versão atualizada. Para isso, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com 11 especialistas da área de radiologia que foram escolhidos por conveniência, com média de idade de 44 anos e formação superior completa. A maior parte dos participantes da pesquisa era da área de Ciências da Saúde e tinha, em média, 18 anos de experiência profissional. A metodologia envolveu a análise de conteúdo indutiva das entrevistas, utilizou-se o software MAXQDA. Esse software facilita as notações de maneira metódica, permitindo o acesso às citações selecionadas e favorecendo, de forma sistemática, a organização e a interpretação dos textos transcritos e a possibilidade de exportação dos dados para o formato de tabelas (MAXQDA, 2020). Além disso, foi aplicado o Diagrama de Pareto para priorizar as questões mais críticas, e a matriz SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) para uma análise mais abrangente. O estudo revelou diversas fragilidades na primeira versão do SisPRad 1.0. Entre os principais resultados, destacaram-se a percepção de retrabalho e duplicação de informações devido à falta de integração com outros sistemas institucionais, como o SIERBP (Sistema Estadual de Informação de Risco e Benefício Potencial). Também foram relatadas dificuldades técnicas, incluindo erros em ícones, falhas no acesso a gráficos de dosimetria e à página de controle de qualidade da mamografia. O menu confuso, o uso de siglas pouco compreendidas e a ausência de módulos importantes, como o de saúde ocupacional, campos para certificados e filtros de equipamentos, também foram apontados. Como soluções, os participantes sugeriram integração com outros sistemas, criação de alertas automáticos, pastas personalizadas, identificação de gestantes e registro de ocorrências e descartes. Após essas melhorias, a nova versão foi avaliada como mais intuitiva, prática e eficiente para centralizar dados. Contudo, persistiram problemas como a falta de alimentação regular de dados, ausência de suporte técnico e preocupações com segurança e privacidade das informações. A pesquisa concluiu que o SisPRad 1.0 é uma ferramenta

útil e intuitiva, porém a falta de integração com outros sistemas, os erros operacionais e a ausência de suporte técnico comprometeram seu uso contínuo. A baixa adesão dos profissionais esteve relacionada à falta de conhecimento prévio sobre o software e à carência de assistência técnica. Assim, a atualização do sistema mostrou-se essencial para corrigir falhas, melhorar a eficiência e garantir sua sustentabilidade e relevância no contexto da proteção radiológica.

**Palavras-chave**: Proteção Radiológica; Gestão de Software; Análise SWOT.

**Referências**

ALKIAYAT, M. A practical guide to creating a pareto chart as a quality improvement tool. **Global Journal of Health Science,** v. 4, n. 2, p. 83-84, 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

DAVIS, F. D. **A technology acceptance model for empirically testing new end- user information systems:** theory and results. 1985. Tese (Doutorado em Gestão) – Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1985.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, n. 3, v. 13, p. 319-340, 1989.

HAJESMAEEL-GOHARI, S. *et al*. The most used questionnaires for evaluating satisfaction, usability, acceptance, and quality outcomes of mobile health. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 22, n. 22, 2022.

HUHN, A. *et al*. SisPRad: software for radiological protection management in a hospital environment. **Texto & Contexto – Enfermagem**, v. 30, p. 1-15, 2021.

HUMPHREY, A. SWOT analysis for management Consulting. **SRI Alumni Newsletter**, p. 7-8, 2005.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION (ICRP). **Recommendations of the International Commission on Radiological Protection**. 1977. ICRP Publication 26.

KIREMIRE, A. R. **The application of the Pareto Principle in software engineering**. Louisiana Tech University, 2011. Disponível em: https://studylib.net/doc/8372157/the-application-of-the-pareto-principle-in-software. Acesso em: 2 out. 2023.

KITTEL, A et al. 360° Virtual Reality: A SWOT analysis in comparison to virtual reality. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 2020.

KUMAR, M. Technology acceptance model: a review. **Journal of Advanced Research in Information Technology, Systems and Management**, v. 7, n. 1, p. 4-7, 2023.

LORANGE, P.; MORTON, M. S. S. **Management control systems:** A conceptual framework. Massachusetts Institute of Technology, 1974.

MAXQDA. **VERBI Software**. 2020 [computer software]. Berlin, Germany: VERBI Software, 2019. Disponível em: https://www.maxqda.com/pt/software-analise-qualitativa. Acesso em: 5 out. 2023.

NIELSEN, J. **Usability inspection methods**. ACM Digital Library, 1994. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/259963.260531. Acesso em: 2 out. 2023.

NIELSEN, J.; LANDAUER, T. K. A mathematical model of the finding of usability problems. **CHI '93: Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems**, p. 206-213, 1993. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/169059.169166. Acesso em: 5 out. 2023.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. **Heuristic evaluation of users interfaces**. ACM Digital Library, **1990.** Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/97243.97281 Acesso em: 5 out. 2023.

SALIMON, C. C.; MACEDO, M. C. S. Aplicações de business intelligence na saúde: revisão de literatura. **Journal of Health Informatics**, v. 9, n. 1, p. 31-35, 2017.

SANTOS, T. O.; PEREIRA, L. P.; SILVEIRA, D. T. Implantação de sistemas informatizados na saúde: uma revisão sistemática. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 11, n. 3, p. 1-11, 2017.

SHACHAK, A.; KUZIEMSKY, C.; PETERSEN, C. Beyond TAM and UTAUT: Future directions for HIT implementation research. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 100, p. 103315, 2019.

SHAHMORADI L. *et al*. Eletronic health record implementacion: a SWOT analysis. **Acta Medica Iranica,** v. 55 p. 642-649, 2017.

SILVA, D. F. *et al*. Análise de Pareto na resolução de problemas organizacionais: estudo de caso. **Revista Mundo Acadêmico,** v. 11, n. 16, p. 74-94, 2017.

SILVA Jr L. A.; LEÃO, M. B. C. O software Atlas.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no Ensino de Ciências em teses brasileiras. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 3, p. 715-728, 2018.

WHEELER, P. A. *et al*. Evaluating the application of Pareto navigation guided automated radiotherapy treatment planning to prostate cancer. **Radiotherapy & Oncology**, v. 141 p. 220-226, 2019.

WIĘCKOWSKA, B.; RAULINAJTYS-GRZYBEK, M.; BYSZEK, K. Using the Dynamic SWOT Analysis to Assess Options for Implementing the HB-HTA Model. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, p. 7281, 2022.

# Proposta De Procedimento Operacional Padrão Para Realização De Mamografia Em Pessoas Transgênero

Sinara dos Santos Matos da Silva[1], Edilson Santos da Cruz[1], Liz Lopes Carvalho[1], Naiane Almeida Castro Barreto[1], Vitória Bastos Nepomoceno[1], Rebeca Vasconcelos[1]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Salvador, BA

e-mail: Sinaenfermeira@gmail.com

## Resumo Expandido

**Introdução**: A Política Nacional de Saúde Integral LGBTQIAPN+ (PNSI-LGBT) é um conjunto de diretrizes e normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde, em 2011, com o objetivo de promover a igualdade no acesso à saúde dentro do Sistema Único de Saúde (SUS) para a população de lésbicas, gays, bissexuais e transexuais (Brasil, 2011). Apesar desse notório avanço, pessoas trans (travestis, transexuais e demais identidades transgênero) ainda enfrentam dificuldades para acessar cuidados de saúde, sobretudo exames preventivos, como o de mamografia. A ausência de diretrizes claras, aliada ao despreparo de certos profissionais para oferecer um tratamento acolhedor, compromete a efetividade do cuidado e reduz o engajamento em ações de rastreamento do câncer de mama (Oliveira; Sprung, 2022). Além disso, o uso contínuo de hormônios feminizantes por mulheres trans, que contribuem para o desenvolvimento das mamas, a possibilidade de permanecer tecido mamário após a cirurgia e ainda os casos de homens trans que optam pela não retirada das mamas evidenciam a importância de instruções ajustadas para esse grupo (Ramos *et al*., 2023). **Objetivo**: Diante desse panorama, o presente estudo teve como propósito desenvolver um procedimento operacional padrão para mamografias em pessoas trans, assegurando a excelência técnica, a proteção radiológica e um atendimento humanizado. **Método**: Para tanto, conduziu-se uma pesquisa bibliográfica qualitativa em plataformas como SciELO, LILACS, BIREME, PubMed e BVS Brasil, empregando os termos “Mamografia”, “Saúde LGBT” e “Procedimento Operacional Padrão”. Foram selecionados artigos publicados entre 2020 e 2025, incluindo também obras de referência relevantes ao tema. A análise buscou identificar barreiras no atendimento, lacunas nos protocolos atuais e possíveis estratégias para adequação da prática. Logo mais, foi feita aelaboração de uma proposta de um procedimento operacional padronizado. **Resultado e**

**discussão**: Os resultados apontam que as diretrizes existentes seguem um padrão pensado para pessoas cisgênero, desconsiderando particularidades anatômicas, hormonais e cirúrgicas da população trans (Ramos *et al.*, 2023). Mulheres trans em uso prolongado de estrogênio desenvolvem mamas com características diferentes das mulheres cis, enquanto homens trans, mesmo após mastectomia, podem apresentar tecido residual suscetível ao câncer de mama (Corso *et al*., 2023). Essas particularidades exigem procedimentos adaptados, que contemplem desde a fase de acolhimento até a escolha dos parâmetros técnicos adequados. O POP elaborado inclui orientações sobre comunicação inclusiva, posicionamento correto, ajustes nos parâmetros de exposição e estratégias para garantir conforto e respeito durante o exame. Prevê-se, ainda, a validação por profissionais de radiologia e representantes da comunidade trans, a fim de assegurar aplicabilidade e legitimidade. **Conclusão**: Conclui-se que desenvolver um Procedimento Operacional Padrão para mamografia na população trans é fundamental para diminuir a desigualdade e assegurar um acesso justo aos serviços de saúde, em consonância com os princípios de universalidade, integralidade e equidade do SUS. Adicionalmente, ao auxiliar na uniformização das práticas e na melhoria do atendimento, almeja-se que este projeto sirva de alicerce para futuros estudos e para a elaboração de políticas públicas que fomentem um cuidado equânime e integral.

Palavras-chave: Câncer de Mama; Mamografia; Pessoas Trans; Procedimento Operacional Padrão; Saúde LGBT.

**Referências**

**Aguiar, Y. C.; Menezes, P. H. B.; Paiva, M. C.; Carmona, R. T.; Klein C. L.; Cruz J. C. L.; GURGEL, F. M. C.; Pereira, A. S. R.** Os impasses da população trans na atenção primária de saúde no Brasil: do acesso ao atendimento. *Brazilian Journal of Health Review*, 2024. DOI: https://doi.org/10.34119/bjhrv7n1-414

**Brasil. Ministério da Saúde.** Portaria nº 2.836, de 1º de dezembro de 2011. Institui a Política Nacional de Saúde Integral de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais. *Diário Oficial da União*, 2011.

**Carvalho, M. S.; Santos, M. T. S.; Silva, P. T. H.;Gomes, J. P.; Silva, P. M.; Albuquerque, G. C.; Valgueiro, N. C. L.** Desafios do rastreio do câncer de mama em

pessoas transgêneros. *Research, Society and Development*, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17772

**Corso, G.; Gandini, S.; D'ecclesiis, O.; Mazza, M.; Magnoni, F.; Veronesi, P.; Galimberti, V.; La Vecchia, C.** Risk and incidence of breast cancer in transgender individuals: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Cancer Prevention, 2023. DOI: 10.1097/CEJ.0000000000000784

**Oliveira, J. P.; Sprung, L. S.** Barreiras para o acesso à saúde pública da população trans no Brasil: uma revisão narrativa. Femina, 2022;50(9):560-7. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1397893. Acesso em: 20 ago. 2025.

**Ramos, A. A. B.; Spadoni, C.; Santander, P. A.; Santos, B.; Andrade, R. P.; Kulak JR., J.** Mammography and breast ultrasound analysis in male and female transgender persons using long-term gender affirming hormone therapy: a cross-sectional study in Brazil. *Medical Ultrasound*, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.11152/mu-3832

**Ramos, A. C. V. *et al.*** Estratégia Saúde da Família, saúde suplementar e desigualdade no acesso à mamografia no Brasil. *Revista Pan-Americana de Saúde Pública*, 2018. DOI: https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.166

# Estudo etnometodológico das práticas de registro no serviço de radiologia intervencionista de um hospital público

Artur Bolognani Melo[1], Gabriel Ribeiro Ohasi[1], Leonam Frois Vasquez[1], Victor Gabriel Zeferino Perrut[1], Adriana de Souza Medeiros Batista[1]

[1]Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

e-mail: adriananuclear@yahoo.com.br

## Resumo expandido

Este trabalho propõe uma análise etnometodológica das práticas de registro e documentação no serviço de radiologia intervencionista de um hospital público da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. A partir de uma base de dados institucional que reúne informações sobre procedimentos realizados, tempo de duração, complicações, vias de acesso, uso de contraste, dispositivos, anestesia e transferências de cuidado, busca-se compreender como os profissionais constroem sentido e organizam suas ações cotidianas por meio dos registros clínicos. A etnometodologia permite compreender os dados não apenas como informações técnicas, mas como expressões da rotina, decisões e negociações entre equipes. O objetivo é compreender como os registros são produzidos, o que é considerado relevante, como se articulam com a comunicação entre equipes e como refletem a cultura organizacional do serviço. A metodologia adotada é qualitativa, com base na etnometodologia de Harold Garfinkel, e utiliza como fonte principal a planilha de registros de procedimentos do serviço de hemodinâmica cedidos por um hospital público, referentes aos realizados no ano de 2024. A análise considera elementos como a estrutura dos campos preenchidos, os padrões de linguagem utilizados, os protocolos de transferência de cuidado (SBAR/ISBAR), e os critérios implícitos para inclusão de informações. São observadas também as variações entre registros de diferentes profissionais, os usos de abreviações, os campos livres e os modos de descrição de complicações e recomendações. Como resultado, os principais achados da pesquisa são sistematizados em tópicos.

- Os registros funcionam como ferramenta de coordenação entre equipes multidisciplinares (radiologia, enfermagem, anestesia, cardiologia, neurologia, vascular).
- Campos como “urgência”, “complicações”, “via de acesso” e “tempo de espera” indicam preocupação com rastreabilidade e segurança.
- Há variações entre registros de diferentes profissionais, uso de abreviações e campos livres, revelando adaptações às condições reais de trabalho.
- Não há registro dos parâmetros de dose de radiação, apesar de disponíveis nos equipamentos. Essa lacuna compromete a rastreabilidade da exposição e limita a avaliação dos riscos radiológicos.

A análise qualitativa evidencia que os registros são construções situadas, influenciadas por cultura profissional e fluxos institucionais. A ausência de dados de dose aponta para uma fragilidade na integração da radioproteção à prática clínica. Incorporar esses parâmetros aos registros pode melhorar a segurança do paciente e a gestão dos riscos. Como conclusão o estudo reforça a importância da documentação como ferramenta de cuidado e gestão. Recomenda-se incorporação obrigatória dos parâmetros de dose aos registros clínicos; padronização dos campos documentais, com protocolos claros para preenchimento; capacitação das equipes sobre a relevância da radioproteção e da rastreabilidade. Essas medidas podem fortalecer a qualidade assistencial, a segurança do paciente e a valorização da radiologia intervencionista como campo interdisciplinar.

**Palavras-chave**: Radiologia intervencionista; Etnometodologia; Registros clínicos; Documentação; Prática profissional.

## Referências

GARFINKEL, Harold. *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1967.

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear. *Diretrizes de radioproteção para procedimentos intervencionistas*. Disponível em: <https://www.gov.br/cnen>. Acesso em: 14 ago. 2025.

IAEA – International Atomic Energy Agency. *Radiation Protection in Interventional Procedures*. Safety Reports Series No. 102, Vienna, 2020.

CONTER – Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia. *Resolução nº 10, de 2019*. Dispõe sobre a atuação dos profissionais das técnicas radiológicas em radiologia intervencionista. Disponível em: <https://conter.gov.br>. Acesso em: 14 ago. 2025.

# Dosimetria interna de pacientes submetidos a cintilografias renais com os programas OLINDA/EXM e MIRDcalc

Leonardo Rezende dos Santos[1], Mateus de Souza Resende[1], Priscila do Carmo Santana[1], Lucas Paixão[1]

[1] Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG

e-mail: leonardorezende309@gmail.com

## Resumo expandido

A segurança de pacientes submetidos a procedimentos de medicina nuclear (MN) envolve estimar a dose de radiação proveniente do uso de radiofármacos, através da dosimetria interna (DI). Para estimar a dose efetiva, a DI pode ser realizada utilizando *softwares* apropriados. O MIRDcalc é uma ferramenta desenvolvida pelo comitê MIRD (*Medical Internal Radiation Dose*) da *Society of Nuclear Medicine and Medical Imaging* para a dosimetria de tecidos a nível de órgãos e baseia-se em uma planilha eletrônica Excel, capaz de realizar cálculos de DI considerando o modelo específico de biodistribuição do radiofármaco, com base na implementação do esquema MIRD. O OLINDA/EXM é um *software* para dosimetria clínica em MN. Seus cálculos também são realizados conforme o formalismo MIRD. Os dois programas possuem bibliotecas de objetos simuladores, baseadas em dados da ICRP (*International Commission on Radiological Protection*) para algumas variações antropomórficas. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta desses programas de DI para o cálculo de dose efetiva nos estudos renais de MN nos quais são usualmente utilizados os radiofármacos $^{99m}$Tc-DMSA e $^{99m}$Tc-DTPA. Os resultados foram comparados aos dados referenciais da publicação ICRP 128. Para ambas as ferramentas de DI em MN, cálculos de dose absorvida são provenientes de modelos de biodistribuição do radiofármaco. Os dados para esses radiofármacos foram extraídos da ICRP 128, que oferece modelos de biodistribuição para funções renais normais e anormais para $^{99m}$Tc-DTPA e função renal normal para o $^{99m}$Tc-DMSA. Os resultados de dose efetiva por atividade administrada (E/AA (em x$10^{-3}$ mSv/MBq)) para $^{99m}$Tc-DTPA no modelo adulto masculino e feminino (normal) no OLINDA/EXM foram respectivamente 3,94 e 4,76. Para o MIRDcalc, ambos os valores foram 3,38. O MIRDcalc apresentou, para modelos adultos normais, a maior diferença (31%) em relação aos valores de referência (ICRP 128: 4,9x$10^{-3}$ mSv/MBq). Para o $^{99m}$Tc-DMSA no modelo adulto masculino e feminino (normal) no OLINDA/EXM, foram respectivamente 6,22 e 7,59. Para o MIRDcalc, ambos os valores foram 7,08. O

OLINDA/EXM apresentou, para modelo adulto masculino normal, a maior diferença (29%) em relação aos valores de referência (ICRP 128: $8{,}80 \times 10^{-3}$ mSv/MBq). As diferenças percentuais observadas podem ser explicadas pela estruturação dos dados dos fantomas de cada *software*. O MIRDcalc baseia-se nos fantomas descritos na ICRP 110, enquanto o OLINDA/EXM tem fantomas híbridos com massas derivadas da ICRP 89. Para a ICRP 128, os dados dos fantomas foram extraídos da ICRP 23, com adaptações decorrentes dos estudos de outros autores. Este estudo demonstrou a relevância dos modelos antropomórficos utilizados para estudos de DI, pois mesmo utilizando biodistribuições iguais em *softwares* diferentes, houve certa divergência nos valores de E/AA.

**Palavras-chave**: Medicina Nuclear; Dosimetria Interna; OLINDA/EXM; MIRDcalc;

**Referências**

KESNER, Adam L. et al. MIRD Pamphlet No. 28, Part 1: MIRDcalc—A software tool for medical internal radiation dosimetry. *Journal of Nuclear Medicine*, v. 64, n. 7, p. 1117–1124, jul. 2023. DOI: https://doi.org/10.2967/jnumed.122.264225.

Loevinger R, Budinger TF, Watson EE. MIRD Primer for Absorbed Dose Calculations. Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging; 1991.

ICRP, 2015. Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals: A Compendium of Current Information Related to Frequently Used Substances. ICRP Publication 128. Ann. ICRP 44(2S).

# Inteligência Artificial Aplicada à Otimização dos Exames por Tomografia Computadorizada

Hellen Rafaella de Oliveira Nascimento Passoni[1], Daniele da Silva Oliveira[1], Mylca de Sousa Ramos[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1].

[1]Faculdade Logos (FALOG), Novo Gama, GO
e-mail: passonihellen@gmail.com

## Resumo expandido

**Introdução.** A Tomografia Computadorizada (TC) é uma ferramenta diagnóstica fundamental na medicina moderna, permitindo a visualização detalhada de estruturas internas do corpo humano. No entanto, a interpretação das imagens geradas por esses exames pode ser desafiadora e sujeita a erros humanos. A aplicação de algoritmos de Inteligência Artificial (IA) tem se mostrado promissora na otimização dos exames por TC, melhorando tanto a precisão quanto a eficiência dos diagnósticos. Segundo Almeida et al. (2024), os sistemas de IA são capazes de analisar grandes volumes de dados de imagem em um tempo significativamente menor, reduzindo a carga de trabalho dos tecnólogos em radiologia e aumentando a acurácia dos diagnósticos. Além disso, a IA tem sido utilizada para aprimorar a qualidade das imagens obtidas, permitindo a redução da dose de radiação necessária durante o exame. De acordo com Santos e Oliveira (2023), a implementação de técnicas de aprendizado de máquina na TC não só melhora a qualidade das imagens, mas também contribui para a segurança do paciente, minimizando a exposição à radiação sem comprometer a qualidade diagnóstica. Essa abordagem não apenas facilita a detecção precoce de patologias, mas também promove um atendimento mais seguro e eficaz. Em um estudo recente, Ferreira et al. (2023) destacaram que "a integração de IA na análise de imagens de TC resulta em diagnósticos mais rápidos e precisos, permitindo intervenções clínicas mais oportunas". Diante dessas evidências, é evidente que a inteligência artificial não apenas transforma a prática radiológica, mas também redefine os padrões de cuidado na saúde. **Objetivo.** O estudo vem analisar como a IA pode otimizar exames de TC, contribuindo para a redução do tempo de realização, melhoria da qualidade diagnóstica e impactos organizacionais. **Metodologia**. A pesquisa é exploratória e se baseia em uma revisão bibliográfica crítica de artigos científicos nacionais e internacionais sobre a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo em exames de TC. Filtrando-se os últimos cinco anos para deixare mais robusta a pesquisa. **Resultados.** Segundo De Oliveira Rodrigues, (2024), a eficácia da IA em diversas etapas tem demonstrado eficácia em várias etapas do processo de TC em, Pré-exame e Agendamentos, sistemas inteligentes que preveem a duração do exame e otimizam a alocação de salas e equipes reduzindo atrasos. Ferramentas de visão computacional auxiliam na centralização do paciente, garantindo um posicionamento mais preciso, o que, por sua vez, melhora a qualidade das imagens obtidas segundo,

Pereira e Costa, (2023). Essa melhoria na qualidade das imagens é crucial para diagnósticos mais precisos. O uso de redes neurais permite a aceleração da entrega de imagens diagnósticas, evitando iterações manuais extensas que costumam atrasar o processo conforme, Almeida et al., (2024). O Processamento de Linguagem Natural (PLN) transforma achados em descrições clínicas coerentes, facilitando a comunicação entre os profissionais de saúde e melhorando a documentação dos casos relata, Ferreira et al., (2023). Segundo, Santos e Oliveira, (2023), a IA também possibilita a redução da dose de radiação aplicada ao paciente, sem comprometer a qualidade da imagem, o que é um avanço significativo em termos de segurança além disso, algoritmos de segmentação automatizada têm demonstrado um aumento na precisão diagnóstica, melhorando a detecção de lesões. A automação e padronização dos processos contribuem para a redução de custos hospitalares, aumentando a eficiência operacional. **Conclusão.** A IA tem um potencial significativo para transformar o processo de diagnóstico por TC, desde a otimização do agendamento até a elaboração de laudos. A implementação responsável dessas tecnologias pode levar a um sistema de saúde mais eficiente, seguro e sustentável. Contudo, é crucial que essa adoção seja acompanhada de rigorosos protocolos de validação e monitoramento contínuo.

**Palavras-chave**: Inteligência Artificial, tomografia computadorizada, diagnóstico por imagem.

**Referências Bibliográficas**

1. ALMEIDA, R.; SOUZA, P.; MENDES, T. Inteligência artificial na análise de imagens de tomografia computadorizada. *Revista Brasileira de Radiologia*, v. 50, n. 3, p. 150-158, 2024.

2. FERREIRA, J.; LIMA, M.; CUNHA, R. Impacto da IA na otimização de exames por tomografia computadorizada. *Journal of Medical Imaging*, v. 15, p. 200-210, 2023. DOI: 10.1177/0146645320940827

3. SANTOS, D.; OLIVEIRA, F. Aprimoramento da qualidade de imagens de TC com inteligência artificial. *International Journal of Radiology*, v. 12, n. 4, p. 75-82, 2023.

4. DE OLIVEIRA RODRIGUES PH, et al. O Papel da Inteligência Artificial como Ferramenta Diagnóstica na Medicina: Uma Revisão Sistemática. Braz J Implantol Health Sci. 2024;6(9):3308-19. Disponível em: link Acesso em: 03 out. 2025.

5. ALMEIDA, R.; SOUZA, P.; MENDES, T. Inteligência artificial na análise de imagens de tomografia computadorizada. *Revista Brasileira de Radiologia*, v. 50, n. 3, p. 150-158, 2024.

6. SILVA, R.; PEREIRA, T.; COSTA, L. Impacto da inteligência artificial no planejamento de radioterapia. *International Journal of Radiation Oncology*, v. 98, n. 1, p. 45-52, 2024.

# Técnicas de imobilização no tratamento com radioterapia para neoplasias do abdome superior

Marcus Vinicius Silva de Oliveira[1], Juliana Chaves Carneiro Carvalho[2], Izani Paes Saldanha[2]
[1]Inca, Rio de Janeiro, RJ
[2]Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ

e-mail: deoliveira.gestor@gmail.com

## Resumo expandido

Introdução: Este artigo é fruto do trabalho de conclusão de curso apresentado no curso pós médio especialização em radioterapia no Instituto Nacional de Câncer e Escola Politécnica em Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz. A radioterapia é uma modalidade no tratamento das neoplasias do abdome superior, que incluem o câncer gástrico, hepático e pancreático. Sua eficácia depende da precisão na administração da dose, o que é especialmente desafiador devido à movimentação dos órgãos abdominais durante a respiração. A precisão na administração da dose é importante devido à movimentação dos órgãos abdominais durante a respiração e peristalse, que pode comprometer a eficácia do tratamento e aumentar os riscos de efeitos adversos. Objetivo: Descrever as técnicas de imobilização para tratamento de radioterapia de neoplasias do abdome. Metodologia: Consistiu em uma revisão narrativa, descritiva e explicativa. Foi realizada uma pesquisa nas bases de saúde *Pubmed* e Biblioteca Virtual em Saúde Prevenção e Controle do Câncer, através de chave de busca estruturada com descritores autorizados no DeCS, onde recuperou-se o montante de 72 artigos. Como critério de inclusão, definiu-se a utilização de artigos completos e gratuitos, em português, inglês e espanhol com recorte dos últimos 15 anos. Como critério de exclusão, foram descartados as duplicatas e artigos por meio da ferramenta *Rayyan* que, mesmo recuperados pelo tema, não fazem parte do escopo definido nos objetivos da pesquisa. Recorreu-se ainda à utilização de livros e sites. Resultados: Segundo Inca (2023) estima-se que dos cânceres acometidos no abdômen superior, haverá maior prevalência de casos diagnosticados como câncer de estômago, onde a taxa bruta de casos entre homens e mulheres, têm relevante significância. Para o tratamento das neoplasias de abdome superior existem alguns tratamentos como a 3DCRT, IMRT e VMAT. Para o tratamento radioterápico são utilizados imobilizadores específicos que ajudam a estabilizar a região alvo e a reduzir a variação na posição dos órgãos em razão da movimentação do diafragma. Entre as opções mais comuns de imobilizadores estão as almofadas de ar ou colchão a vácuo, as moldagens rígidas e os sistemas de fixação baseados em formas personalizadas, faixas de contenção e softwares que controlam a duração da inspiração. Esses dispositivos permitem um controle mais preciso do alvo radioterápico e ajudam a manter a conformidade do tratamento ao longo das sessões, especialmente em técnicas avançadas como a radioterapia modulada por intensidade (IMRT). Assim, a adoção dos imobilizadores é importante para otimizar a precisão do tratamento e minimizar os riscos

associados à variação dos órgãos durante a radioterapia (Parker; Patrocínio, 2013). Segundo Silva (2021) o bloqueio respiratório é uma técnica usada para aumentar a precisão do tratamento de tumores localizados em partes do corpo que se movem durante a respiração, como tumores na parte superior do abdômen. Desta forma, visando a qualidade e segurança no processo deste tratamento complexo, é de suma importância a participação do técnico em radioterapia que deverá orientar sobre a manutenção da posição do paciente. Em caso de reposicionamento um novo CBCT deverá ser realizado, assegurando que variações não ultrapassem as margens de tolerância definidas pelos protocolos. Ainda deverá conferir com rigor as imagens no IGRT, garantindo a reprodutibilidade das condições diariamente. Desta forma, para que se tenha um adequado posicionamento é importante que o técnico tenha um protocolo de etapas definidas a serem seguidas. Considerações finais: Diante de tantos avanços tecnológicos, nota-se as possibilidades de tratamentos mais assertivos e menos agressivos, onde, verifica-se novos equipamentos, técnicas e procedimentos para que a imobilização do paciente durante o tratamento com radioterapia, possibilita uma entrega de dose mais próxima da programada para o órgão alvo e uma maior preservação dos órgãos adjacentes.

**Palavras-chave**: Neoplasias abdominais; Movimento dos órgãos; Radioterapia.

**Referências**

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). **Estimativa 2023:** incidência de câncer no brasil. Rio de Janeiro: Inca, 2022. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2023.pdf.

PARKER, W.A; PATROCÍNIO, H. J. Radioterapia conformacional: simulação e planejamento do tratamento. *In*: SALVAJOLI, J. V.; SOUHAMI, L.; FARIA, S. L. Radioterapia em Oncologia. 2. ed. São Paulo Editora Atheneu, 2013.

SILVA, João; PEREIRA, Maria. Uso do gating respiratório na radioterapia. **Revista Brasileira de Radioterapia**, [s.l.], v. 25, n.3, p. 123-130, 2021.

# Uso do ChatGPT no Ensino Aprendizagem dos Docentes do Curso de Radiologia

Kezia Balena[1], Adélia Araújo[2], Pedro Veloso[3], Felipe Carvalho [4], Vera Souza [5]
[1]UNESA, Rio de Janeiro, RJ
keziarad@gmail.com

## Resumo expandido

A incorporação de modelos de linguagem generativos, como o ChatGPT, tem reconfigurado práticas pedagógicas no ensino superior. Em cursos de Radiologia, que integram fundamentos de física das radiações, anatomia e protocolos clínicos, essas ferramentas podem apoiar desde o planejamento de aulas até a elaboração de avaliações formativas alinhadas às competências profissionais. Entretanto, surgem desafios importantes: risco de dependência tecnológica, vieses algorítmicos e questões éticas relacionadas à proteção de dados em contextos clínicos. O objetivo deste trabalho é analisar em que medida o ChatGPT pode contribuir para a qualidade do ensino-aprendizagem, identificar limites de sua aplicação e propor diretrizes para uma adoção pedagógica responsável. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, fundamentada em revisão bibliográfica. Foram consultadas bases como SciELO, PubMed e Google Scholar, priorizando estudos que abordassem o uso de Inteligência Artificial na educação em saúde, com foco especial em Radiologia. A análise concentrou-se em artigos que discutem: a utilização do ChatGPT em atividades de ensino; a percepção de docentes e discentes; as melhores práticas para integração da IA em contextos educacionais. Os resultados evidenciaram que o ChatGPT apresenta grande potencial como ferramenta de apoio aos docentes de Radiologia, especialmente na elaboração de esboços de aulas estruturados, na sugestão de objetivos de aprendizagem e na proposição de atividades interativas. Além disso, demonstrou utilidade na criação de questões avaliativas, favorecendo o planejamento didático. No entanto, observou-se que muitas respostas fornecidas pela ferramenta eram genéricas, o que reforça a necessidade da atuação docente como curador do conhecimento, responsável por contextualizar os conteúdos, inserir exemplos específicos da área radiológica e garantir a precisão técnica. Dessa forma, o ChatGPT mostrou-se útil como recurso complementar, mas não substitutivo, reafirmando o papel central do professor no processo de ensino-aprendizagem. Conclui-se que o ChatGPT, quando utilizado de forma consciente e estratégica, tem potencial de se tornar um aliado pedagógico no ensino de Radiologia, automatizando tarefas de rotina e permitindo que o docente se concentre em atividades de maior valor, como a interação com os alunos e a curadoria de conteúdo. Sua integração bem-sucedida exige formação continuada de professores e o desenvolvimento de metodologias que potencializem os benefícios da IA, ao mesmo tempo em que mitiguem seus riscos

**Palvras-chave**: Inteligência Artificial, Radiologia, ChatGPT

**Referências**

SILVA, A. C. Inteligência Artificial Aplicada à Educação: Ferramentas e Metodologias. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

JONES, P.; CHEN, L. The Role of Generative AI in Medical Education: Opportunities and Ethical Challenges. Journal of Medical Education, v. 45, n. 3, p. 120-135, jul./set. 2024.

CARVALHO, M. R. R. de; GRECO, M. E.; DE SOUZA, D. M. Uso do ChatGPT como ferramenta complementar de estudo e ensino no curso de Medicina. Revista de Educação em Saúde, 2025.

# Integração de dados públicos para análise de risco radiológico em atividades mineradoras

Letícia de Paula Santos[1], Adriana de Souza Medeiros Batista[1]
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

e-mail: adriananuclear@yahoo.com.br

## Resumo expandido

**Introdução:** A presença de Materiais Radioativos de Ocorrência Natural (*Naturally Occurring Radioactive Material* – NORMs) em atividades mineradoras representa um desafio crescente para a radioproteção ambiental e ocupacional no Brasil. A diversidade geológica do território nacional favorece a ocorrência de elementos como urânio, tório, fosfato e terras raras, frequentemente associados a processos de extração mineral. Diante disso, este estudo propõe uma investigação preliminar voltada à identificação e avaliação de bancos de dados públicos capazes de subsidiar um mapeamento qualitativo das indústrias mineradoras com potencial de contaminação por NORMs. A proposta se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente no que tange à segurança ambiental. **Objetivo:** Identificar e avaliar fontes públicas de dados geoespaciais e técnicos que possam fundamentar a construção de um modelo de mapeamento qualitativo de risco radiológico natural em mineração. **Metodologia:** A pesquisa é de natureza qualitativa, exploratória e documental, com análise de fontes secundárias. Foram consultados relatórios técnicos da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e literatura científica especializada. A classificação como exploratória se justifica pela busca de subsídios para um estudo posterior de mapeamento, enquanto a natureza documental decorre da análise de registros oficiais e científicos. Os dados foram organizados em matriz temática e avaliados quanto à sua aplicabilidade em sistemas de georreferenciamento, com destaque para o uso da biblioteca Folium (Python) como ferramenta de visualização espacial. **Resultados:** A análise permitiu identificar quatro fontes principais de dados com potencial para compor o mapeamento – o Mapa IBRAM® do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), que apresenta a distribuição das atividades mineradoras no território nacional; o sistema ArcGIS da Agência Nacional de Mineração (ANM), que oferece dados georreferenciados sobre áreas de exploração; os relatórios da CNEN, que abordam diretrizes e estudos sobre NORMs, como a norma CNEN-NN-4.01; e a literatura científica, que fornece subsídios teóricos e metodológicos para a análise dos riscos radiológicos naturais. Como exemplo de estudos temos trabalhos como os de Trevisi *et al.* (2023) e Popic *et al.* (2023) que discutem a adaptação da mineração às normas de radioproteção, enquanto trabalhos de Marteleto *et al.* (2024) e Guedes *et al*. (2023) que abordam a ocorrência de anomalias uraníferas e toríferas no Brasil. A integração desses dados apresenta potencial para construção de um mapa interativo que relaciona tipo de minério, região de ocorrência e grau de associação com NORMs, contribuindo para a visualização dos pontos críticos e

para a formulação de estratégias de fiscalização e proteção radiológica. **Conclusão:** Os achados indicam que a integração de dados públicos é viável para apoiar estratégias de radioproteção em mineração.

**Palavras-chave**: Radiologia ambiental; NORMs; mineração; radioproteção; mapeamento geográfico.

**Referências**

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Sistema ArcGIS de mineração.
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). CNEN-NN-4.01: Requisitos de segurança e proteção radiológica para instalações mínero-industriais. Resolução CNEN nº 208/16. Brasília: CNEN, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/cnen/pt-br/acesso-rapido/normas/grupo-4/grupo4-nrm401.pdf. Acesso em: 31 ago. 2025.
GUEDES, Ronaldo Santos et al. Radionuclídeos no solo: um olhar sobre a presença de urânio e tório no brasil. Cadernos Macambira, v. 8, n. especial 2, p. 97-97, 2023.
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). Mapa da Mineração Brasileira. Disponível em: https://mapaibram.org.br.
MARTELETO, Thaís de Paula et al. Uranium anomaly in groundwater of the hard rock aquifer system in southeast Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 133, p. 104733, 2024.
POPIC, Jelena Mrdakovic; URSO, Laura; MICHALIK, Boguslaw. Assessing the exposure situations with naturally occurring radioactive materials across European countries by means of the e-NORM survey. Science of The Total Environment, v. 905, p. 167065, 2023.
TREVISI, Rosabianca et al. Radiological protection in industries involving NORM: a (graded) methodological approach to characterize the exposure situations. Atmosphere, v. 14, n. 4, p. 635, 2023.

# O Impacto Humano Do Desastre Com Césio-137: Saúde Física, Psicológica E Estigmatização Social.

Júlio César Carneiro de Araujo[1], Ana Karoline Ferreira Rodrigues[2], Monique Pontes dos Santos Silva[1], Joisillane Carvalho Martins[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Adasildo da Silva Carvalho[1].

[1]Faculdade Logos (FALOG), Novo Gama, GO
[2]Faculdade JK Brasília (JK), Gama, DF
e-mail: cesar.julio.julio@hotmail.com

## Resumo expandido

**Resumo.** O acidente radiológico com césio-137, ocorrido em Goiânia em 1987, consolidou-se como o maior desastre nuclear do Brasil, com repercussões físicas, psicológicas, sociais, econômicas e ambientais de longa duração. A exposição ao radionuclídeo resultou em síndrome aguda da radiação, queimaduras, amputações, óbitos e risco elevado de neoplasias. As vítimas enfrentaram estigmatização, isolamento e transtornos psiquiátricos. O episódio impactou a economia regional, comprometeu a imagem do estado e evidenciou falhas institucionais. Constitui marco para reflexões sobre segurança radiológica, direitos humanos e formulação de políticas públicas preventivas. **Introdução.** O acidente radiológico com césio-137 em Goiânia (1987) provocou graves impactos físicos, psicológicos e sociais. Centenas foram contaminadas, sofrendo desde síndrome aguda por radiação até efeitos tardios e estigmatização social. O medo e a discriminação afetaram relacionamentos, economia e qualidade de vida. A resposta emergencial revelou fragilidades em políticas públicas, destacando a necessidade de monitoramento médico, atenção à saúde mental, combate ao estigma e reparação legal. Experiências internacionais, como Chernobyl, reforçam a importância de estratégias permanentes de prevenção e apoio às vítimas. **Metodologia.** Este estudo investigou os impactos do acidente com césio-137 nas dimensões física, psicológica e social. Foram revisados artigos, casos e relatórios em PubMed, SciELO e órgãos oficiais, abordando efeitos à saúde, transtornos mentais e estigmatização social, visando orientar profissionais, políticas públicas e estratégias de prevenção e apoio. **Resultados.** O estudo utiliza uma revisão integrativa para avaliar as consequências humanas do desastre com césio-137, concentrando-se na saúde física, mental e na estigmatização social. A pesquisa incluiu bases como PubMed e Scopus, com foco em publicações recentes que discutem

os efeitos duradouros da contaminação radioativa na saúde das vítimas e das comunidades afetadas, além de avaliar suas consequências para a saúde pública e o apoio psicológico. Foram analisados seis estudos selecionados que ressaltam os benefícios de intervenções preventivas e os obstáculos para reduzir o estigma social. **Conclusão.** O acidente radiológico em Goiânia causou efeitos profundos e variados, que vão desde doenças crônicas e câncer até traumas psicológicos e estigmatização social. Os efeitos a longo prazo destacam a necessidade constante de um cuidado integral com a saúde, programas sólidos de apoio psicológico, políticas públicas eficientes e a criação de estratégias preventivas. Essas ações são fundamentais para salvaguardar as comunidades impactadas, fomentar a justiça social e reduzir os efeitos prejudiciais de possíveis desastres nucleares ou incidentes com materiais radioativos.

**Palavras-chaves:** Césio-137, Goiânia, radiação ionizante, saúde física, saúde mental, estigmatização, impacto social, políticas públicas.

**Referências Bibliográficas**

**1.** DA SILVA, D. G. C. et al. Avanços na radiologia ginecológica: diagnóstico preciso e abordagens terapêuticas inovadoras. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 8, p. 615-623, 2023.

**2.** ASSUNÇÃO, P.; DE CARVALHO, A. D. S. M.; DA SILVA, L.; RIBEIRO. Utilização da inteligência artificial no aprimoramento da predição de manutenção em equipamentos médicos-hospitalares, 2023.

**3.** FILHO, A. C. S.; CELLIN, J. As tendências da inteligência artificial para a educação. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, v. 29, n. 311, 2024.

**4.** *JUCÁ, J. A. G. et al. O impacto da inteligência artificial na interpretação de exames de imagem e na prática clínica radiológica. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 11, p. 72-86, 2024.*

**5.** SANTOS, I. G. M. D. Formação profissional em saúde e o uso de tecnologias educacionais digitais: revisão integrativa. 2023. Dissertação (Doutorado em [área não especificada]) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

# DO ENSINO TÉCNICO À EDUCAÇÃO 4.0: PERSPECTIVAS E DESAFIOS PARA A FORMAÇÃO EM RADIOLOGIA NO BRASIL

Santos, T.C.V[1]; Borrajo, B.J.D.[1]; Silva, W.L.[1]
[1]Instituto de Ensino Radiológico – IER, Rio de Janeiro, RJ

e-mail: thamyra11vieira@gmail.com

## Resumo expandido

A formação de técnicos e tecnólogos em Radiologia é estratégica para o Sistema Único de Saúde (SUS) e para o setor de diagnóstico por imagem. Entretanto, a literatura revela heterogeneidade curricular, fragilidades pedagógicas e insuficiente integração de metodologias inovadoras. Este trabalho objetiva analisar criticamente a produção científica nacional sobre os currículos e práticas pedagógicas em Radiologia, destacando desafios e apontando caminhos para sua melhoria**.** O estudo configura-se como uma revisão narrativa com abordagem sistemática, abrangendo publicações de 2010 a 2025. As bases consultadas incluíram SciELO, LILACS e Portal CAPES, além de documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC) e Ministério da Saúde (MS). O processo de seleção seguiu fluxograma PRISMA, resultando em 36 estudos incluídos na síntese qualitativa e quantitativa. A análise foi organizada em quatro eixos: (I) marcos regulatórios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e da Radiologia; (II) currículos e diretrizes de formação; (III) práticas docentes e metodologias inovadoras; (IV) desafios e resultados educacionais. Os resultados indicaram que, apesar dos avanços normativos (Lei nº 7.394/1985, Decreto nº 92.790/1986, DCNs/2012 e CNCST/2024), persistem assimetria curricular e deficiências na formação docente. Observou-se predominância de disciplinas técnico-operacionais, em detrimento de conteúdos éticos e humanísticos. Além disso, a carga horária e a estrutura de estágios supervisionados variam significativamente entre instituições. A docência, muitas vezes pautada apenas no notório saber, carece de programas de formação pedagógica contínua. Em contrapartida, experiências com sala de aula invertida, gamificação e metodologias ativas demonstraram impacto positivo no engajamento discente e no desenvolvimento do pensamento crítico. A discussão aponta que a Educação 4.0 constitui um horizonte estratégico para a formação em Radiologia, ao integrar tecnologias emergentes (realidade aumentada, inteligência artificial, big data) e promover simulações realísticas e treinamentos virtuais. Para superar os desafios, o artigo propõe seis diretrizes: currículo modular baseado em projetos (PBL); sala de aula invertida com gamificação; inserção de recursos da Educação 4.0; formação docente contínua; flexibilidade educacional com modelos híbridos; e ética e humanização como eixo transversal. Conclui-se que o fortalecimento da formação técnica e tecnológica em Radiologia exige a integração entre políticas educacionais, inovação pedagógica e valorização da docência. Apenas assim será possível consolidar uma Educação Profissional e Tecnológica crítica, humanizada e

tecnologicamente avançada, capaz de responder às demandas contemporâneas do setor saúde e da sociedade.

**Palavras-chave**: Educação Profissional e Tecnológica; Educação em Radiologia; Educação 4.0; Metodologias Ativas; Currículo.

**Referências**

ARAÚJO, L. M.; COSTA, R. S. Educação 4.0 e formação em saúde: potencialidades e limites para os cursos de Radiologia. *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica*, v. 13, n. 2, p. 55–68, 2021.

BARBOSA, J. P.; ROCHA, T. F. Educação a distância na formação técnica em saúde: desafios e perspectivas pós-pandemia. *Educação em Saúde em Debate*, v. 47, n. 1, p. 112–127, 2023.

BARROS, D. S.; LIMA, G. R. Metodologias ativas no ensino técnico em saúde: impactos no engajamento discente. *Revista Ensino em Saúde*, v. 12, n. 3, p. 89–101, 2021.

BRAGA, M. A.; TEIXEIRA, F. P. Formação continuada de técnicos em Radiologia: reflexões sobre a modalidade a distância. *Revista Brasileira de Ensino Tecnológico em Saúde*, v. 6, n. 1, p. 33–49, 2021.

BRASIL. Lei nº 7.394, de 29 de outubro de 1985. Regulamenta a profissão de Técnico em Radiologia. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1985.

BRASIL. Decreto nº 92.790, de 17 de junho de 1986. Regulamenta a Lei nº 7.394/1985. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1986.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2012.

BRASIL. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia – CNCST. 5. ed. Brasília: MEC, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. Brasília: MS, 2017.

CARVALHO, P. R.; PEREIRA, A. C. Estágio supervisionado em Radiologia: análise crítica da legislação e da prática institucional. *Revista Científica da Saúde Tecnológica*, v. 9, n. 1, p. 77–91, 2020.

COSTA, H. A.; FERREIRA, L. P. Disparidades curriculares em cursos técnicos de Radiologia no Brasil: uma revisão crítica. *Educação Profissional em Saúde*, v. 15, n. 2, p. 134–150, 2021.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 64. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. *Educação profissional e tecnológica no Brasil: história, contradições e desafios*. São Paulo: Cortez, 2012.

MARTINS, V. A.; ALMEIDA, R. T. Currículos de Radiologia: limites e possibilidades para formação integral. *Revista de Educação em Ciências da Saúde*, v. 18, n. 1, p. 45–59, 2019.

MORAES, A. L.; LIMA, S. G. Gamificação aplicada ao ensino de posicionamento radiológico: uma experiência didática. *Revista Inovação em Ensino em Saúde*, v. 4, n. 2, p. 21–37, 2022.

MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

SANTOS, E. F.; OLIVEIRA, J. R. Formação docente em Radiologia: entre o notório saber e a pedagogia crítica. *Revista de Ensino Técnico em Saúde*, v. 7, n. 2, p. 102–118, 2021.

SCHWAB, K. *A quarta revolução industrial*. São Paulo: Edipro, 2016.

SILVA, W. L.; PEREIRA, C. R. Desafios epistemológicos na formação em Radiologia: análise crítica da legislação e prática pedagógica. *Revista Brasileira de Educação em Saúde*, v. 15, n. 3, p. 201–217, 2019.

SILVA, W. L.; SOUZA, D. B. Educação em Radiologia e marcos normativos: uma análise crítica. *Revista Brasileira de Ensino em Saúde*, v. 14, n. 2, p. 201–219, 2020.

SOUZA, R. M.; LOPES, D. P. Educação a distância em saúde: limites e possibilidades na formação técnica. *Revista Educação e Tecnologia em Saúde*, v. 11, n. 1, p. 54–70, 2022.

# As Consequências das Aplicações da Radiação Ionizante na Indústria Médica e de Alimentos

Marcus Vinicius Ribeiro Ferreira[1], Luciano Freitas Sales[1], Josiane Guerreiro Galdino[1], Vera Lúcia Teodoro dos Santos Souza[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1] Ana Carolina Santos Aguiar[1]

[1]Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF

e-mail: lucianofsales1984@gmail.com

**Introdução:** A radiação ionizante é amplamente utilizada na medicina, na esterilização de instrumentos e em diagnósticos por imagem, como radiografias e tomografias, contribuindo para avanços no diagnóstico precoce e tratamento de doenças (Jahng et al., 2025; Miousse et al., 2017). Na indústria de alimentos, ela é empregada na conservação microbiológica, embora possa alterar as propriedades dos materiais de contato, exigindo controle rigoroso (Ashfaq et al., 2020). Avanços em nanomateriais melhoraram a dosimetria, aumentando a precisão na medição de doses de radiação (Aboelezz e Pogue, 2023). Além disso, macroalgas marinhas, ricas em compostos bioativos, destacam-se na cosmética por suas propriedades antioxidantes e de proteção celular contra radiações UV (Thiyagarasaiyar et al., 2020). **Objetivo:** Analisar as consequências das aplicações da radiação ionizante na indústria médica e de alimentos, destacando seus benefícios, riscos, desafios na implementação de protocolos de segurança e impacto ambiental, com o intuito de promover o uso mais seguro e eficiente dessas tecnologias. **Metodologia:** Para a elaboração desta revisão, foram analisados estudos publicados que abordam as aplicações da radiação ionizante na indústria médica, de alimentos, na dosimetria, no uso de nanomateriais e macroalgas marinhas. A pesquisa foi conduzida nas principais bases de dados acadêmicos, como PUBMED, SCOPUS, “Web of Science”, utilizando os seguintes termos de busca: “radiação ionizante”, “proteção radiológica”, “nanomateriais”, “dosimetria”, “macroalgas”, “cosméticos”, “indústria médica” e “indústria de alimentos”. Esses termos foram combinados por meio de operadores booleanos (“e”, “ou”, “não”) para refinar os resultados. Inicialmente, foram identificados 30 trabalhos relevantes. Após análise dos títulos e resumos, foram selecionados 8 estudos que apresentaram maior pertinência, qualidade metodológica e atualidade, considerando-se publicações entre 2015 e 2025. A seleção final foi realizada com base na relevância dos resultados apresentados, na diversidade das aplicações abordadas e na confiabilidade das fontes. **Resultados**: Os estudos analisados revelam um panorama abrangente sobre as aplicações e impactos da radiação ionizante em diferentes áreas, evidenciando tanto benefícios quanto riscos associados ao seu uso. 1) Saúde humana: a radiação ionizante provoca alterações epigenéticas, como metilação do DNA, associadas a processos carcinogênicos (MIOUSSE et al., 2017). Além disso, exposições prolongadas aumentam o risco de doenças cardiovasculares, como valvulopatias e hipertensão, mesmo após anos da exposição (JAHNG et al., 2024). 2) Nanomateriais e dosimetria: o uso de nanossensores, como nanopartículas de fosfatos e sulfatos, tem aumentado a sensibilidade, linearidade e estabilidade das técnicas de dosimetria (TL, OSL, ESR), tornando a detecção mais precisa e eficiente (ABOELEZZ; POGUE, 2023). 3) Cosméticos e macroalgas: macroalgas marinhas produzem bioativos como fucoidan, fucoxantina e MAAs, que apresentam propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e anticancerígenas, além de proteger a pele contra radiação UV (THIYAGARASAIYAR et al., 2020). Adicionalmente, essas algas contribuem para a fixação de carbono, gerando benefícios ambientais (KRISHNAPRIYA et al., 2020). De forma geral, os resultados apontam que, embora a radiação ionizante traga riscos importantes à saúde humana, os avanços tecnológicos, especialmente com o uso de nanomateriais, e o aproveitamento de recursos naturais como macroalgas apresentam alternativas promissoras para ampliar a segurança, a sustentabilidade e a eficiência dessas

aplicações. **Conclusão:** A radiação ionizante apresenta benefícios significativos nas áreas médica, alimentícia e cosmética, mas seus riscos à saúde, como alterações epigenéticas e doenças cardiovasculares, não podem ser subestimados. As inovações em nanomateriais e o uso de macroalgas marinhas representam avanços promissores para a segurança e sustentabilidade. Portanto, é imperativo o desenvolvimento de regulamentações rigorosas e a continuidade de estudos para garantir que os benefícios dessas tecnologias sejam aproveitados de forma responsável e segura.

**Palavras-chave:** radiação ionizante; proteção radiológica; nanomateriais; macroalgas; sustentabilidade.

**Referências**

ABOELEZZ, A.; POGUE, R. Advances in nanomaterials for radiation dosimetry: sensitivity and applications. Radiation Measurements, v. 163, p. 106998, 2023.

ASHFAQ, M. et al. Food irradiation for microbial safety: recent developments and future perspectives. Food Research International, v. 137, p. 109420, 2020.

JAHNG, J. S. et al. Long-term cardiovascular risks of ionizing radiation exposure: valvular and vascular implications. International Journal of Radiation Biology, v. 100, n. 3, p. 197-207, 2024.

JAHNG, J. S. et al. Role of ionizing radiation in diagnostic and therapeutic applications in modern medicine. Journal of Clinical Medicine, v. 14, n. 2, p. 112-124, 2025.

KRISHNAPRIYA, V. et al. Marine macroalgae: bioactive compounds, ecological benefits, and industrial applications. Marine Drugs, v. 18, n. 10, p. 509-526, 2020.

MIOUSSE, I. R. et al. Epigenetic effects of ionizing radiation: DNA methylation and carcinogenesis. Mutation Research/Reviews in Mutation Research, v. 774, p. 11-21, 2017.

THIYAGARASAIYAR, K. et al. Marine macroalgae and their bioactive compounds for cosmeceutical applications. Journal of Applied Phycology, v. 32, p. 2205-2219, 2020.

# A importância da Ressonância Magnética na detecção precoce do Alzheimer

Fabrizio Faedda[1], Daniele Regina Sousa de Araujo[2], Francisco José Oliveira Filho[3], Lorena Vieira Ribeiro[4], Lucas de Oliveira Silva[5].
Centro Universitário do Distrito Federal, Brasília, DF

e-mail: Lucasoliveira061@hotmail.com

## Resumo expandido

A doença de Alzheimer (DA) é uma enfermidade neurodegenerativa progressiva que causa comprometimento cognitivo e funcional. O diagnóstico precoce é essencial para intervenção clínica mais eficiente, planejamento familiar e gerenciamento de risco. Nos últimos anos, a ressonância magnética (RM) tem se consolidado como ferramenta crucial para identificar alterações estruturais e funcionais do cérebro antes da manifestação clínica, contribuindo para uma avaliação mais precisa do estágio prodrômico da doença. O objetivo deste estudo foi apresentar uma revisão atualizada (2021–2025) sobre as principais contribuições da RM estrutural e da RM funcional para o diagnóstico precoce da doença de Alzheimer, destacando avanços em técnicas de imagem, inteligência artificial, biomarcadores e integração com outras modalidades de neuroimagem. A metodologia consistiu em uma revisão narrativa da literatura recente (2021–2025) em bases como PubMed, Scopus e periódicos especializados, incluindo estudos de RM estrutural, RM funcional, abordagens multimodais e aplicações de inteligência artificial para análise de imagens. Os resultados indicaram que a análise volumétrica em RM estrutural evidenciou alterações no hipocampo e córtex cerebral que podem ser identificadas até uma década antes da manifestação clínica, conforme descrito em estudos prévios (Jack et al., 2010; Zhao et al., 2024). Técnicas combinadas de RM estrutural e DTI têm ampliado a sensibilidade e especificidade, especialmente quando integradas a arquiteturas avançadas de deep learning, como CNNs, DenseNet e ResNet, alcançando acurácia de aproximadamente 82% (Özaltin et al., 2025). Modelos multimodais que combinam RM estrutural e RM funcional, como a arquitetura GSCANet (Yu et al., 2024), mostraram maior robustez ao integrar conectividade funcional e textura estrutural. A discussão reforça que a RM estrutural continua fundamental para detectar atrofia cerebral sutil, enquanto métodos funcionais e multimodais acrescentam valor ao revelar alterações na conectividade e microestrutura. A incorporação de inteligência artificial potencializa não apenas a precocidade da avaliação, mas também a padronização e a aplicabilidade clínica. Conclui-se que entre 2021 e 2025 a RM elevou expressivamente sua relevância no estudo da doença de Alzheimer, ao integrar técnicas estruturais, funcionais e inteligência artificial. Essa combinação favorece intervenções mais precoces e melhora o prognóstico e a qualidade do diagnóstico na prática clínica

**Palvras-chave**: : Ressonância Magnética; Doença de Alzheimer; Diagnóstico precoce; Inteligência Artificial; Neuroimagem.

**Referências**

ÖZALTIN, Özge; KAYA, Mustafa; DEMIR, Ahmet; YILMAZ, Hakan; ARSLAN, Seda; GÜLER, Ozan. Early detection of Alzheimer's disease using fine-tuning neighborhood component analysis and convolutional neural networks. Arabian Journal for Science and Engineering, v. 50, p. 7781–7800, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s13369-024-08956-9. Acesso em: 13 set. 2025.

ŞENER, Burcu; AÇICI, Kemal; SÜMER, Ece. Improving early detection of Alzheimer's disease through MRI slice selection and deep learning techniques. Scientific Reports, v. 15, art. 29260, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-025-29260-0. Acesso em: 13 set. 2025.

YU, Xiaoyu; LIU, Jie; LU, Yang; WANG, Chen; HUANG, Min. Early diagnosis of Alzheimer's disease using a group self-calibrated coordinate attention network based on multimodal MRI. Scientific Reports, v. 14, art. 24210, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-024-24210-5. Acesso em: 13 set. 2025.

ZHAO, Guanyu; LI, Wei; WANG, Yan; LIU, Feng; ZHANG, Qiang; HU, Lin. Research on magnetic resonance imaging in diagnosis of Alzheimer's disease. European Journal of Medical Research, v. 29, art. 632, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40001-024-01969-7. Acesso em: 13 set. 2025.

JACK, C.R. et al. Hypothetical model of dynamic biomarkers of the Alzheimer's pathological cascade. Lancet Neurology, v. 9, p. 119–128, 2010.

# Sistemas De Acreditação De Serviços De Diagnóstico Por Imagem: Uma Análise Sob Espectro Das Aplicações Técnicas Radiológicas

Uiliam Florentino dos Santos[1], Cíntia Anjos Braga Pereira[2], Guillermo Alberto López[2], Paulo Mauricio Almeida Geambastiani[3,4]

[1] Faculdade Regional da Bahia – (UNIRB), Salvador, BA
[2] Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Bahia – (IFBA), Salvador, BA
[3] Hospital Universitário Prof. Edgard Santos – HUPES/EBSERH/UFBA
[4] Hospital Geral do Estado - HGE

e-mail: uiliamflorentino11@gmail.com

## Resumo expandido

A crescente demanda por serviços de diagnóstico por imagem tem reforçado a necessidade de estratégias de gestão voltadas à segurança do paciente e à qualidade assistencial. A acreditação hospitalar apresenta-se como ferramenta estratégica de padronização, melhoria contínua e reconhecimento institucional, ao passo que envolve diretamente os profissionais da radiologia. Nesse contexto, torna-se essencial compreender de que forma a acreditação impacta a prática assistencial e a valorização profissional nesse setor. A questão norteadora foi: qual o impacto da acreditação hospitalar na qualidade e segurança dos serviços de diagnóstico por imagem sob a perspectiva dos profissionais da radiologia? **Objetivo Geral:** Compreender a influência da acreditação hospitalar na qualidade e segurança dos serviços de diagnóstico por imagem, sob aspecto que corroboram com atuação dos profissionais da técnicas radiológicas. **Objetivos Específicos:** (1). Identificar práticas que contribuem para a padronização, eficiência e segurança em serviços de imagem; (2) Comparar os requisitos estabelecidos pela ONA (Níveis I, II e III) e pelo PADI-CBR com a atuação dos profissionais da radiologia; (3) Refletir sobre a valorização profissional e os impactos organizacionais decorrentes da implantação da acreditação. **Metodologia**: O estudo utilizou o método de pesquisa integrativo, por meio de uma revisão de escopo qualitativa. Foram analisados os requisitos estabelecidos nos manuais da ONA para Serviços de Diagnóstico por Imagem (níveis I, II e III), o Programa de Acreditação em Diagnóstico por Imagem e da matriz de competências exigidas em radiologia e diagnóstico por imagem. Complementarmente, realizou-se uma revisão de publicações das bases SciELO, PubMed e LILACS, no período de 2020 a 2025. Foram identificados 40 artigos, dos quais 25 atenderam aos critérios de inclusão, abrangendo estudos sobre acreditação hospitalar, protocolos de qualidade em radiologia e a participação dos profissionais da área. Foram excluídos os estudos que não abordavam especificamente a radiologia. **Resultados e Discussão:** Entre os requisitos de avaliação apontados nos manuais de acreditação de qualidade evidencia-se o estabelecimento e manutenção da governança e ética, qualidade e melhoria contínua através de indicadores de desempenho, segurança do paciente e

radioproteção, gestão da qualidade e desenvolvimento profissional com aprimoramento da gestão por competência. A literatura aponta impactos positivos da acreditação, como a redução de incidentes em até 27% (Nascimento et al., 2020), o aumento de 35% na satisfação dos pacientes em serviços ONA II (Cavalheiro & Rossit, 2025) e a melhoria de indicadores de desempenho (Bandeira & Bandeira, 2021). Oliveira et al. (2022) evidenciam que 78% dos profissionais de radiologia passaram a contribuir mais ativamente em comissões de qualidade. Apesar dos avanços, ainda há lacunas na valorização formal dos profissionais (Nascimento, Gravena & Machinski Junior, 2020), reforçando a necessidade de maior engajamento institucional. **Conclusão:** A acreditação hospitalar influencia diretamente a segurança e a qualidade nos serviços de diagnóstico por imagem, promovendo padronização, redução de riscos e fortalecimento organizacional. O profissional das Técnicas Radiológicas é um sujeito ativo do Serviço de Radiologia e influência diretamente na qualidade do serviço, sobretudo no que diz respeito às conformidades técnicas, padronização das ações e segurança do paciente, especialmente a proteção radiológica. Para que os benefícios dos selos de qualidade em sistemas de acreditação sejam sustentáveis, é necessário investir em educação permanente, gestão participativa e inclusão efetiva dos profissionais de radiologia nos processos decisórios.

**Palvras-chave**: Radiologia; Acreditação Hospitalar; Qualidade em Serviços de Imagem; Gestão em Saúde

**Referências**

BANDEIRA, J. A.; BANDEIRA, M. Gestão Hospitalar: os desafios na implementação com qualidade. Revista Científica do UBM, 2021.

CAVALHEIRO, M. D.; ROSSIT, R. A. S. Percepção de trabalhadores da saúde sobre o processo de acreditação hospitalar: benefícios e oportunidades de melhorias. Caderno Pedagógico, 2025.

NASCIMENTO, J. C. M. et al. Avaliação dos impactos da acreditação nos serviços de imagem diagnóstica. Revista Saúde em Foco, 2020.

OLIVEIRA, M. R. G. et al. Diagnóstico de Qualidade: Software para gerenciamento de riscos em serviços de diagnóstico por imagem. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, 2022.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DE ACREDITAÇÃO (ONA). Manual Brasileiro de Acreditação – Serviços de Saúde. ONA, 2022.

PROGRAMA DE ACREDITAÇÃO EM DIAGNÓSTICO POR IMAGEM (PADI). Normas e Diretrizes. Colégio Brasileiro de Radiologia, 2022.

# Desenvolvimento de Avaliação de Competências profissionais como ferramenta de identificação do risco potencial no Serviço de Diagnóstico por Imagem

Paulo Mauricio Almeida Geambastiani [1 2]
1- Hospital Universitário Prof. Edgard Santos, Salvador, BA
2- Hospital Geral do Estado, Salvador, BA

e-mail: paulogeambastiani@hotmail.com

## Resumo expandido

Avaliação das competências sob a perspectiva do cumprimento efetivo da tríade Conhecimentos, Habilidades e Atitudes é essencial para garantir que o profissional das Técnicas Radiológicas, esteja em condições razoavelmente seguras, para não colocar em risco a saúde do paciente, bem como, todo o sistema/serviço de saúde pelo qual ele pertence. Neste sentido é essencial adoção de ferramentas práticas que estabeleçam o nível de criticidade e categorize o risco envolvido por falta da competência esperada por estes profissionais. Objetivo Principal: avaliar o nível de risco potencial gerado pelos profissionais das técnicas radiológicas, promovidos para o serviço, quanto para os pacientes. Objetivo Secundário: desenvolver uma ferramenta que contemple questões técnicas, comportamentais, institucionais e que dialogue com os desafios diários do Serviço de Radiologia. Método: Trata-se de estudo descritivo do perfil profissional dos Técnicos e Tecnólogos em Radiologia, baseado na matriz de competências, recomendada pelo Conselho Profissional e Manuais de Educação do Ministério da Saúde. A construção do método de avaliação de risco potencial, foi inspirada no Modelo de Avaliação de Risco Potencial - MARP, desenvolvido por Navarro. A metodologia adotada teve como parâmetro a elaboração dos seguintes indicadores de competências, com respectivas criticidades e escalas de avaliação para cada indicador, como nota atribuída de 0 (zero) a 5 (cinco), onde zero representa atributo de competência inexistente ou inadequado e cinco representa competência excelente, com a seguinte graduação: 0 – inexistente ou inadequado; 1 – sofrível/grave; 2 – razoável; 3 – bom; 4 – ótimo e 5 – excelente. A categorização dos Indicadores em críticos e não-críticos, correspondem aos riscos diretos e indiretos em relação a atuação do profissional no Serviço. Ressalto que o atributo de competência mínima esperada é o 3, na escala de 0 a 5. Ou seja, 3 é o mínimo aceitável para garantir que determinada competência foi atingida. As faixas de aceitabilidade das competências avaliadas estão relacionadas ao resultado da avaliação conjunta dos indicadores críticos e não críticos, neste sentido classificamos como resultados possíveis: Técnico em Radiologia com Competência Aceitável, que corresponde com colaborador que conseguiu atingir todos requisitos de habilidades, conhecimentos e atitudes avaliados; Técnico em Radiologia com Competência Inaceitável, que se enquadra em situações inaceitáveis, ou seja, acima do limite de aceitabilidade, pois não comprimiu os requisitos mínimos preconizados. Resultados: Foram desenvolvidos mais de 20 requisitos para avaliação da competência, divididos em grupos relacionados ao comportamento,

conhecimentos e atitudes, demonstrando ser uma ferramenta indispensável para avaliação da equipe profissional. Conclusão: A ferramenta desenvolvida oferece uma solução viável para garantir a segurança assistencial dos serviços e manter a qualidade do atendimento. Essa abordagem permitirá uma gestão mais eficaz dos recursos humanos e um foco maior em competências essenciais.

**Palavras-chave**: Risco Potencial; Radiologia; Competências

**Referências**

Navarro MVT. Risco, radiodiagnóstico e vigilância sanitária. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2009.

Macedo EV, Delgado IF, Gemal AL. Método para avaliação do risco potencial no âmbito dos laboratórios oficiais: método ARP-LAB. Vigil Sanit Debate. 2015;3(3):4-10. https://doi.org/10.3395/2317-269x.00708de. 2022. Disponível em: https://www.ona.org.br. Acesso em: 24 jul. 2025.

Jiang Q, He W. Benefit-risk: assessment methods in medical product development. London: Chapman & Hall; 2016. 10. Mussen F.

Benefit-risk assessment. In: Marsh K, Goetghebenr M, Thokala P, Baltussen R, editors. Multi-criteria decision analysis to support healthcare decisions. Cham: Springer; 2017. p. 105-18

# A IMPORTÂNCIA DA ANGIOTOMOGRAFIA NO DIAGNÓSTICO DE DOENÇA CORONARIANA NAS MULHERES

Karla Cristina B.S. Carlos; Bruno Leonardo de M.Gama; Maria Alzenir de Oliveira[1]; Kezia de Oliveira Balena,; Maria Elvira Oliveira de Jesus

e-mail: unimakpos@gmail.com

## Resumo expandido

Os índices de doenças coronarianas (DAC) têm aumentado entre a população feminina. A inserção da mulher no mercado de trabalho somado aos maus hábitos alimentares, estresse gerado pela sobrecarga de funções, fatores genéticos além da hipertensão e diabetes aumentam os riscos de desenvolvimento de DACs. Neste sentido o propósito deste estudo é expor a importância da angiotomografia como ferramenta facilitadora para o diagnóstico de doenças coronarianas entre as mulheres. Trata-se de uma revisão de literatura, que buscou a partir das ideias de autores publicadas em livros e artigos científicos construir um referencial teórico sobre a temática. Os resultados evidenciaram que angiotomografia (ACT) é um procedimento de risco intermediário sendo considerada segura e eficaz. Conclui-se que a ACT possui bom prognóstico quanto ao custo e tempo de internação e influencia na qualidade de vida das mulheres. A doença arterial coronariana (DAC) é caracterizada por fluxo sanguíneo insuficiente para o coração através das artérias coronárias. Isto está diretamente relacionado ao bloqueio do fluxo sanguíneo causado pelas placas ateroscleróticas, o que leva ao estreitamento (estenose) das artérias coronárias, reduzindo o fornecimento de oxigênio ao coração devido à redução do fluxo sanguíneo coronariano (PINHO, 2010). Os fatores de risco podem ser divididos em modificáveis e não modificáveis. Quanto maior o número de fatores de risco, maior a probabilidade de um evento cardiovascular. Fatores de risco imutáveis estão relacionados à herança genética de um indivíduo e deixam questões em aberto sobre a DAC. Mesmo sabendo que não é possível alterar a herança genética de um indivíduo, é possível mudar o seu estilo de vida, o que reduzirá a chance de desenvolver doenças cardíacas precoces. Muitos fatores de risco para a doença coronária estão intimamente ligados à disfunção endotelial. A presença desses fatores de risco provoca uma série de alterações prejudiciais à biologia vascular, incluindo a redução da biodisponibilidade de óxido nítrico, aumento da formação de radicais livres (RL) e intensificação da atividade endotelial. Tais modificações podem resultar no comprometimento da capacidade vasodilatora. Um estilo de vida sedentário foi identificado como o maior fator de risco modificável para doença arterial coronariana. Por outro lado, o exercício físico regular combinado com mudanças no estilo de vida pode reduzir a mortalidade cardíaca em 20-35%. Contudo, a taxa de abandono em programas de reabilitação física e reabilitação cardíaca são de aproximadamente 45%. Assim como nos homens, os principais fatores de risco para doença arterial coronariana nas mulheres são idade avançada, dislipidemia, história

familiar de doença arterial coronariana, diabetes, tabagismo e hipertensão sistêmica. O quadro clínico da DAC nas mulheres pode ser muito diferente daquele habitualmente observado nos homens; portanto, a avaliação adequada dos sintomas é fundamental. Diante do cenário de doenças coronarianas entre as mulheres, a agiotomografia coronariana emergiu como um excelente instrumento para diagnóstico preciso para diagnosticar DAC, oferecendo informações diagnósticas e prognósticas que se relacionam com os dados emitidos pela angiografia. Além de que os atuais aprimoramentos tecnológicos possibilitaram a melhora da resolução temporal e cobertura do espaço do volume cardíaco, bem como, houve a diminuição dos níveis de radiação. Desta forma, a presente pesquisa visa demonstrar como o procedimento vem sendo realizado e seus protocolos.

**Palavras-chave:** angiotomografia; doenças coronarianas; procedimento angiotomografia.

## Referências

ALVES, Alessa; MARQUES, Isaac Rosa. Fatores relacionados ao risco de doença arterial coronariana entre estudantes de enfermagem. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 62, p. 883-888, 2009.

BITTENCOURT, Joana Barreto; TORREÃO, Jorge Andion; ROCHA FILHO, José. Papel Atual da Angiotomografia de Coronárias na Avaliação Inicial da Doença Coronariana. Revista Científica Hospital Santa Izabel, v. 3, n. 1, p. 20-27, 2019.

BID. RESSONÂNCIA CARDÍACA E ANGIO-TC CORONARIANA. Brasil diagnóstico por imagem, 2020.

CABEDA, Estêvan Vieira et al. Perfusão Miocárdica de Estresse com Dipiridamol por Tomografia Computadorizada em Pacientes com Bloqueio de Ramo Esquerdo. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 105, p. 614-624, 2015.

CAMPOS, Milena dos Santos Barros et al. As particularidades da investigação da doença arterial coronariana pelo teste exercício na mulher. Revista DERC, v. 25, n. 2, p. 50-3, 2019.

DA LUZ, Protásio Lelos; SOLIMENE, M. C. Peculiaridades da doença arterial coronária na mulher. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 45, p. 45-54, 1999.

DEL MONACO, MARIA ISABEL; SETTE, JORGE BEZERRA CAVALCANTI. Cardiopatia isquêmica e doença coronária não-obstrutiva. Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo, v. 19, n. 4, p. 511-24, 2009.

FLEURY. Doença arterial coronariana na mulher: risco subestimado? Revista Médica Ed. 2, 2009.

# Mapeando os desfechos e a dose de Radiação na Angioplastia Pulmonar: um registro multicêntrico de coorte em pacientes com Hipertensão Pulmonar

Paulo Mauricio Almeida Geambastiani [1 2], Fábio Solano de Freitas Souza [1], Marcelo Gottschald Ferreira [1], Paulo Henrique de Carvalho Alves [1], Jeferson César Matos de Oliveira [1], Paulo Roberto Braz Vieira [2]

1- Hospital Universitário Prof. Edgard Santos, Salvador, BA
2- Hospital Geral do Estado, Salvador, BA

e-mail: paulogeambastiani@hotmail.com

## Resumo expandido

A Hipertensão Pulmonar (HP) é uma condição complexa e grave caracterizada pela elevação persistente da pressão arterial na circulação pulmonar, decorrente de estenose ou obstrução da artéria pulmonar causada por trombo organizado, que resulta em aumento da resistência vascular pulmonar e sobrecarga do ventrículo direito. A Hipertensão Pulmonar (HP) afeta entre 2 a 5 milhões de pessoas a cada milhão de adultos por ano, globalmente, com prevalências variando conforme o tipo e grupo. No Brasil, estima-se que mais de 2 milhões de brasileiros convivam com a condição, dos quais 100.000 necessitam de tratamento específico para a Hipertensão Arterial Pulmonar (HAP). Clinicamente, a HP pode se apresentar com dispneia de esforço, fadiga, tontura, síncope, angina e, em estágios avançados, edema periférico e insuficiência cardíaca direita. Sua etiologia é diversificada e reflete em um espectro de mecanismos patofisiológicos, desde a vasoconstrição endotelial até remodelação vascular e trombose in situ. O manejo eficaz depende de um diagnóstico precoce, estratificação de risco e uso de estratégias terapêuticas que ataquem tanto os sinais hemodinâmicos quanto os sintomas, visando melhorar a qualidade de vida e a sobrevida. Nos últimos anos, a angioplastia pulmonar tem emergido como um método promissor no repertório terapêutico da HP, especialmente em subtipos onde as opções médicas tradicionais apresentam limitações. A angioplastia, que envolve intervenção percutânea para dilatar vias vasculares pulmonares obstruídas ou estreitadas, busca reduzir a resistência vascular pulmonar, melhorar o fluxo sanguíneo e, por consequência, aliviar a demanda de trabalho do ventrículo direito. Diferentemente de abordagens farmacológicas sistêmicas, a angioplastia pode oferecer benefício direto na hemodinâmica local, possivelmente complementando ou, em alguns cenários, substituindo temporariamente o regime medicamentoso intensivo. Os resultados da Angioplastia Pulmonar dependem de diversos fatores, como a etiologia da HP, a extensão e localização das obstruções, a complacência vascular, a idade e a comorbidade do paciente, além da experiência da equipe multidisciplinar. Estudos multicêntricos e coortes prospectivas têm contribuído para delinear perfis de pacientes que mais se beneficiam, bem como para estabelecer parâmetros de monitoramento, como medidas de hemodinâmica, resposta clínica, qualidade de vida e eventos adversos. Apesar do potencial promissor, é fundamental reconhecer que a angioplastia pulmonar ainda exige

avaliação cuidadosa de riscos, incluindo complicações vasculares, reperfusão tecidual, necessidade de reintervenção e questões relacionadas a alta dose de radiação. Objetivo Principal: Avaliar níveis de exposição radiológica na Angioplastia Pulmonar. Objetivo Secundário: Verificar os principais desfechos decorrentes da Angioplastia Pulmonar. Método: Coorte multicêntrica retrospectiva e prospectiva envolvendo 03 hospitais. Estudo aprovado pelo comitê de ética e pesquisa. Foram avaliadas as doses aportadas nos procedimentos, bem como principais desfechos clínicos decorrentes da Angioplastia Pulmonar. Resultados: Níveis médios de dose de radiação costumam variar amplamente conforme o volume de imagem, tempo de fluoroscopia e complexidade do procedimento, sobretudo o número dos ramos da vasculatura alvo e necessidade de cineangiografias repetidas, bem como reposicionamento de cateter. Em séries multicêntricas, valores médios de DLP podem ficar na faixa de dezenas a centenas de Gy·cm², com variações significativas entre centros e entre pacotes de técnicas de imagem. Conclusão: A hipertensão pulmonar continua a representar um desafio clínico significativo, com impacto relevante na qualidade de vida e na sobrevida dos pacientes. Um ponto central que ganha cada vez mais importância é a dose de radiação associada aos procedimentos intervencionistas. Os resultados disponíveis indicam uma variabilidade considerável entre centros, refletindo diferenças em protocolos de imagem, tempo de fluoroscopia, uso de cineangiografia e tecnologias de imagem. Embora a maioria dos eventos radiológicos graves permaneça rara com controle adequado de dose, a possibilidade de efeitos determinísticos e riscos de efeitos estocásticos ressaltam a necessidade de vigilância constante, padronização de parâmetros de dose e adoção de medidas de mitigação

**Palavras-chave**: Angioplastia Pulmonar; Desfecho Clínico; Dose de Radiação

## Referências

Lewczuk J, Piszko P, Jagas J, Porada A, Wójciak S, Sobkowicz B, Wrabec K. Prognostic factors in medically treated patients with chronic pulmonary embolism. Chest. 2001;119:818–823. doi: 10.1378/chest.119.3.818. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]

Riedel M, Stanek V, Widimsky J, Prerovsky I. Longterm follow-up of patients with pulmonary thromboembolism. Late prognosis and evolution of hemodynamic and respiratory data. Chest. 1982;81:151–158. doi: 10.1378/chest.81.2.151. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]

Fedullo P, Kerr KM, Kim NH, Auger WR. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension. Am J Respir Crit Care Med. 2011;183:1605–1613. doi: 10.1164/rccm.201011-1854CI. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]

# APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE DE EXAMES DE IMAGENOLOGIA PARA A PREDIÇÃO DE METÁSTASES ÓSSEAS EM CÂNCER DE MAMA

Pedro Luiz De Sousa, Maria Elvira Oliveira De Jesus,
Centro Universitário do Distrito Federal - UDF, Brasília, DF
e-mail: mariaelviraquimica@gmail.com / pedromeester@gmail.com

## Resumo Expandido

O câncer de mama é atualmente a neoplasia maligna mais prevalente entre as mulheres e representa uma das principais causas de mortalidade oncológica no mundo. Estima-se que uma parcela expressiva das pacientes com doença avançada desenvolva metástases ósseas, que correspondem à disseminação de células tumorais malignas para o tecido ósseo, resultando em lesões esqueléticas que podem ser predominantemente osteolíticas, osteoblásticas ou mistas. Essas lesões comprometem a integridade estrutural dos ossos e estão associadas a dor crônica, fraturas patológicas, compressão medular e distúrbios metabólicos, como a hipercalcemia. Além do impacto físico, as metástases ósseas afetam diretamente a qualidade de vida das pacientes, tornando sua detecção precoce um aspecto essencial no manejo clínico. A detecção precoce dessas lesões, embora crucial, continua a ser desafiadora, uma vez que exames convencionais de imagenologia apresentam limitações na diferenciação entre lesões benignas e malignas em fases iniciais. Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) emerge como ferramenta estratégica para potencializar a radiologia diagnóstica, oferecendo suporte adicional ao olhar clínico especializado. O objetivo deste trabalho é analisar criticamente as aplicações mais recentes da IA na análise de exames de imagenologia para a predição de metástases ósseas em pacientes com câncer de mama, destacando os avanços alcançados entre 2020 e 2025, suas contribuições para a prática clínica e os desafios que ainda limitam sua plena adoção. A metodologia utilizada foi baseada em revisão narrativa de literatura, com busca em bases indexadas como PubMed, Scopus e IEEE Xplore. Foram priorizados artigos publicados entre 2020 e 2025 que investigaram algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais convolucionais (CNNs) e modelos híbridos aplicados a modalidades de imagenologia, incluindo ressonância magnética, tomografia computadorizada e PET/CT. Os estudos analisados evidenciam que a IA, em especial os modelos de deep learning, vem obtendo resultados expressivos no auxílio ao diagnóstico. Em um estudo multicêntrico, mostraram que CNNs aplicadas a ressonâncias magnéticas de coluna alcançaram sensibilidade aproximadamente 90% na detecção de metástases vertebrais em pacientes com câncer de mama, superando a acurácia de especialistas em determinados cenários. De forma complementar, demonstraram que a integração de radiômica com algoritmos de IA aprimorou significativamente a diferenciação entre lesões benignas e metastáticas em exames de tomografia, reduzindo falsos positivos. Além disso, a IA possibilita análises quantitativas detalhadas e consistentes, reduzindo a variabilidade interobservador e acelerando a interpretação radiológica. Outro aspecto relevante identificado foi a capacidade da IA de gerar modelos preditivos baseados não apenas em imagens, mas também na integração de dados clínicos e genômicos. Essa abordagem multimodal tem se mostrado promissora, permitindo identificar padrões invisíveis ao olho humano e possibilitando uma medicina mais personalizada. Tais avanços podem redefinir o papel do radiologista, ampliando sua atuação como mediador entre tecnologia e clínica. Entretanto, os desafios para a consolidação da IA na prática radiológica ainda são expressivos. A generalização dos modelos requer bases de dados amplas, diversificadas e bem anotadas, algo que permanece limitado devido a questões éticas, regulatórias e de

privacidade. Além disso, a padronização de protocolos de aquisição de imagens e a validação externa dos algoritmos são fundamentais para garantir reprodutibilidade e segurança antes da implementação em larga escala. A inteligência artificial tem se consolidado como aliada estratégica da radiologia oncológica, oferecendo suporte valioso na detecção precoce de metástases ósseas em câncer de mama. Os avanços recentes demonstram não apenas ganhos em sensibilidade e especificidade diagnóstica, mas também a possibilidade de integrar dados clínicos e de imagem em modelos preditivos mais precisos. Esses resultados apontam para uma prática radiológica cada vez mais apoiada por ferramentas inteligentes, capazes de ampliar a eficiência diagnóstica e contribuir para um cuidado mais individualizado às pacientes.

**Palavras-chave**: Inteligência Artificial; Radiologia; Câncer de Mama; Metástases Ósseas; Imagenologia.

**Referências:**

CHANG, Y. et al. Deep learning–based detection of spinal metastasis on MRI in breast cancer patients. Radiology: Artificial Intelligence, v. 3, n. 6, p. e210053, 2021.

KHOSRAVI, P. et al. Applications of artificial intelligence in cancer imaging: a review of the current status and future perspectives. Frontiers in Oncology, v. 12, p. 854164, 2022.

LIN, J. et al. Radiomics and deep learning for distinguishing bone metastases from benign lesions in breast cancer. European Radiology, v. 33, p. 3112–3124, 2023.

LI, H. et al. Ethical and clinical challenges in artificial intelligence for oncologic imaging. Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology, v. 69, p. 45–56, 2025.

PEARCE, A. et al. Imaging breast cancer bone metastases: current status and future directions. Nature Reviews Clinical Oncology, v. 19, p. 35–50, 2022.

ZHAO, X. et al. Artificial intelligence in musculoskeletal imaging: advances and clinical integration. Insights into Imaging, v. 15, p. 75, 2024.

# A Importância da Imaginologia na Segurança e Eficácia da Estética Avançada

Carla Katharine Kasper Amorim e Ana Luísa Freitas[1]
Maria Elvira Oliveira Jesus[2]
[1]Discentes, Universidade do Distrito Federal, Brasília, DF
[2]Orientadora
Universidade do Distrito Federal, Brasília, DF

e-mail: carla.amorim@cs.udf.edu.br, mejesus@udf.edu.br

## Resumo expandido

A ascensão dos procedimentos de Harmonização Orofacial (HOF) representa um dos maiores avanços na estética moderna. Contudo, essa popularização é acompanhada por um aumento alarmante de intercorrências iatrogênicas graves, como oclusão vascular, necrose tecidual e até mesmo cegueira. A origem dessas complicações reside em uma falha fundamental da prática clínica: a ignorância da vasta e documentada variabilidade da vascularização facial individual. Injeções de preenchedores e bioestimuladores, realizadas "às cegas", transformam-se em procedimentos de alto risco. Este estudo tem como objetivo demonstrar, através de uma revisão qualitativa e integrativa, o papel transformador da imagenologia — especificamente a ultrassonografia de alta frequência com Doppler — como ferramenta indispensável para minimizar esses riscos, propondo sua incorporação como um novo padrão de excelência e segurança na área.

**Metodologia:** O estudo consiste em uma revisão bibliográfica integrativa, de natureza qualitativa, exploratória e descritiva. A pesquisa foi realizada entre 15 de agosto e 10 de setembro de 2025, nas bases de dados Google Acadêmico, LILACS, PubMed, Researchgate e SciELO. Foram utilizadas as palavras-chave: anatomia orofacial, bioestimuladores, estética avançada, harmonização orofacial, injetáveis, intercorrências, ultrassom; e os descritores: harmonização orofacial, ultrassonografia Doppler, preenchedores dérmicos, anatomia, segurança do paciente, com inclusão de artigos, teses e dissertações. **Resultados e Discussão:** A literatura revisada confirma que a complexa rede arterial da face, derivada das artérias carótidas interna e externa, apresenta significativa variação interindividual no trajeto, profundidade e calibre de ramos críticos como as artérias facial, angular, supratroclear e supraorbital — precisamente as áreas com maior incidência de oclusão vascular por preenchedores. A ultrassonografia de alta frequência (HFUS), utilizando transdutores lineares de 15-30 MHz, surge como a modalidade de imagem ideal para a avaliação dessas estruturas superficiais. A análise dos dados revela a aplicação da ultrassonografia em duas frentes cruciais: Diagnóstico e Mapeamento (Modo-B e Doppler Colorido): O Modo-B permite a discriminação precisa das camadas teciduais (derme, gordura subcutânea, fáscia, músculo e periósteo), garantindo o posicionamento do material no plano correto. O Doppler, por sua vez, é fundamental para a análise hemodinâmica, possibilitando o

mapeamento vascular pré-procedimento. Essas abordagens permitem ao profissional visualizar o trajeto exato dos vasos, evitando-os durante a execução do procedimento. Segurança e Manejo de Intercorrências: A técnica de guiar a cânula ou agulha em tempo real ("scan while injecting") ou mapear a área previamente ("scan before injecting") reduz drasticamente o risco de invasão intravascular ou compressão vascular extrínseca. Em casos de oclusão, o ultrassom é fundamental para localizar com precisão a área atingida Dessa forma, há a otimização do tratamento e prevenção de sequelas permanentes. **Conclusão:** O uso de aparelhos de diagnóstico por imagem supera a condição de um mero auxílio tecnológico. Apresenta-se, na verdade, como um componente indispensável para a prática segura, ética e eficaz da Harmonização Orofacial. A transição de uma abordagem baseada em anatomia probabilística para uma prática guiada por imagem em tempo real representa uma mudança de paradigma. A adoção sistemática da ultrassonografia de alta frequência com Doppler tem o potencial de reduzir significativamente a incidência de complicações vasculares, consolidando a HOF como uma especialidade fundamentada em precisão diagnóstica e máxima segurança para o paciente.

**Palavras-chave**: anatomia orofacial, bioestimuladores, estética avançada, harmonização orofacial, injetáveis, intercorrências, ultrassom.

**Referências**

CAVALCANTI, A. N.; AZEVEDO, J. F.; MATHIAS, P. Harmonização orofacial: a odontologia além do sorriso. J Dent Public Health, v. 8, n. 2, p. 35-36, 2017.

CHAVES, G. T. et al. Intercorrências em Harmonização Orofacial. Revista CPAQV, v. 16, n. 3, p. 1-7, 2024.

CHEN, Xin-Ran; YU, Zi-Li; REN, Jian-Gang. Managing Complications in Facial Cosmetic Treatment. Journal of Craniofacial Surgery, v. 36, n. 5, p. 1725-1730, 2025.

DE ARAÚJO BARROS, Amanda et al. CAPÍTULO 3 Estudo da Artéria Carótida Externa. Caminhos da Anatomia, p. 117.

HONG, Gi-Woong et al. Review of the adverse effects associated with dermal filler treatments: part I nodules, granuloma, and migration. Diagnostics, v. 14, n. 15, p. 1640, 2024.

INTERNATIONAL SOCIETY OF AESTHETIC PLASTIC SURGERY. ISAPS International Survey on Aesthetic/Cosmetic Procedures Performed in 2016. 2016.

LINS, Antonia Renata Ribeiro et al. O uso do Ultrassom de alta frequência na avaliação de preenchedores dérmicos-revisão de literatura. In: Conexão Unifametro 2021. Fortaleza - CE, 2021.

MANNINO, Mario et al. Vascular complications with necrotic lesions following filler injections: Literature systematic review. Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery, v. 125, n. 5, p. 101499, 2024.

PALERMO, Eliandre Costa. Anatomia da região periorbital. Surgical & Cosmetic Dermatology, v. 5, n. 3, p. 245-256, 2013.

ROCHA, P. S.; GUERRA, T. A.; TEIXEIRA, D. A. Description of a safe doppler ultrasound-guided technique for hyaluronic acid filler in the face-A method to avoid adverse vascular events. Journal of Cosmetic Dermatology, v. 21, n. 7, p. 2783-2787, 2022.

SCHEINER, B. et al. Vascular mapping of the face: B-mode and doppler ultrasonography study. Journal of the American Academy of Dermatology, v. 74, n. 5, p. 927-934, 2016.

TAMURA, Bhertha M. Anatomia da face aplicada aos preenchedores e à toxina botulínica-Parte II. Surgical & Cosmetic Dermatology, v. 2, n. 4, p. 291-303, 2010.

# Câncer de mama: tratamento por radioterapia

Maria Elvira Oliveira de Jesus[1], Maria Eduarda S. Teles[2], Geilma Maria O. Santos [3], Priscilla R. C. Silva [4], Sofia A. Conceição [5]

Centro Universitário do Distrito Federal - UDF, Brasília, DF

e-mail: sofia2018amaral@gmail.com

## Resumo expandido

O câncer de mama é a neoplasia maligna de maior incidência entre as mulheres no Brasil. Para cada ano do triênio 2023–2025**,** o Instituto Nacional de Câncer (INCA) estima cerca de 73.610 novos casos, correspondendo a uma taxa ajustada de 66,54 casos por 100 mil mulheres**.** Em alguns levantamentos, esse número é arredondado para aproximadamente 74 mil novos diagnósticos anuais em 2025**.** Além de sua elevada ocorrência, o câncer de mama permanece como a principal causa de mortalidade oncológica feminina no país. Diante dessa prevalência e do impacto social da doença, compreender as diferentes modalidades de tratamento torna-se essencial, com destaque para a radioterapia. O presente trabalho tem como objetivo apresentar o que é a radioterapia e como ela é aplicada no tratamento do câncer de mama, destacando seus mecanismos, modalidades, benefícios e limitações. Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, realizada por meio de consulta em artigos científicos publicados em bases acadêmicas. Foram selecionadas referências que abordam tanto os fundamentos da radioterapia quanto sua utilização específica no câncer de mama. O câncer de mama é caracterizado pela multiplicação descontrolada de células glandulares da mama que sofrem mutações e originam tumores. O tratamento geralmente envolve cirurgia, complementada por quimioterapia, hormonioterapia e/ou radioterapia. Esta última consiste no uso de radiação ionizante com o objetivo de destruir células tumorais, reduzir o risco de recidiva e eliminar células residuais. As células cancerígenas, devido à sua alta taxa de divisão, são mais sensíveis à radiação, embora tecidos saudáveis também possam ser atingidos. Por isso, a aplicação deve ser localizada e fracionada, permitindo que os tecidos normais se recuperem entre as sessões. Os efeitos colaterais mais comuns incluem fadiga e edema mamário, que em geral são temporários. A radioterapia pode ser realizada por duas modalidades principais: teleterapia, na qual a fonte de radiação é externa (radioisótopos como o Cobalto-60 ou aceleradores lineares de elétrons), e braquiterapia**,** que utiliza pequenas fontes radioativas inseridas próximas ou no interior do tumor, minimizando a exposição de tecidos sadios. Estudos apontam que, quando iniciada nas fases iniciais da doença, a radioterapia pode elevar a taxa de sobrevida para mais de 90%. A radioterapia desempenha papel essencial e eficaz no tratamento do câncer de mama, especialmente quando associada a outras modalidades terapêuticas. Estudos recentes indicam que, quando o diagnóstico é realizado em estágios iniciais, a taxa de sobrevida em 5 anos pode atingir 90%, ultrapassando 95% em casos estritamente localizados. No Brasil, a sobrevida global é estimada em 94,9% no primeiro ano, 88,6% aos 3 anos, 80,6% aos 5 anos e 56,2% aos 10 anos. Esses dados evidenciam a importância do diagnóstico precoce e da ampliação da oferta de centros de radioterapia, possibilitando maior acesso ao tratamento e melhores resultados clínicos para a população.

**Palavras-chave**: Câncer de mama; Radioterapia; Oncologia; Tratamento; Saúde pública.

**Referências**

ALBIERO, Gabriela Luiza; PERUZZO, Jucimar. USO DA RADIOTERAPIA NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA. Anais da Mostra de Iniciação Científica do Instituto Federal Catarinense Campus Concórdia-ISSN 2317-8671, v. 13, n. 1, p. 39-39, 2023

CONITEC/INCA. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Câncer de Mama.** Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

DA SILVA OLIVEIRA, Sara; DA CONCEIÇÃO LOURENÇO, Eliane. Cartilha de orientação para pacientes em radioterapia: câncer de mama. Revista Remecs-Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde, p. 69-69, 2023.

DE SOUZA, DAMARIS PACÍFICO et al. A IMPORTÂNCIA DA RADIOTERAPIA NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA. Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research, v. 25, n. 1, 2018.

FANTON, Fernanda. A importância da radioterapia e do processo de acompanhamento em mulheres com câncer de mama após o fim do tratamento. 2019.

HALL, E. J.; GIACCIA, A. J. **Radiobiology for the Radiologist.** 7. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2018.

INCA – Instituto Nacional de Câncer. **Estimativa 2023–2025: Incidência de câncer no Brasil.** Rio de Janeiro: INCA, 2023.

KAZMIERSKA, J. et al. Radiotherapy in breast cancer: principles, techniques and advances. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, v. 147, n. 6, p. 1601–1613, 2021.

OBSERVATÓRIO DE ONCOLOGIA. **Indicadores de Câncer de Mama.** 2024. Disponível em: https://observatoriodeoncologia.com.br.

ROSA, Arthur Accioly; ZANUNCIO, Pedro. Princípios básicos de radioterapia mamária. Câncer de mama, p. 275.

# Radioterapia em Câncer de Cabeça e Pescoço: Efeitos na Mucosa Oral e Estratégias para Redução de Mucosite

Rayane K. Marques Cardozo, Lucas Florecio, Diego Santos, Henrrique Dos Santos, Sabrina Campos, João Pedro Menezes, Maria Elvira Oliveira de Jesus

Centro Universidade do Distrito Federal, Brasília, DF

e-mail: mejesus@udf.edu.br

## Resumo expandido

Radioterapia em Câncer de Cabeça e Pescoço: Efeitos na Mucosa Oral e Estratégias para Redução de Mucosite Os cânceres de cabeça e pescoço representam aproximadamente 5% de todos os casos de câncer no mundo. Essas neoplasias afetam estruturas como seios paranasais, cavidades nasal e oral, faringe, laringe e glândulas salivares, sendo a maioria dos casos constituída por carcinomas de células escamosas, fortemente associados ao consumo de tabaco e álcool. Apesar de menos frequentes, os tumores das glândulas salivares apresentam uma variedade de subtipos histológicos. A abordagem terapêutica desses cânceres depende do estágio e da localização do tumor, podendo incluir cirurgia, quimioterapia, radioterapia ou uma combinação desses métodos. Nos casos diagnosticados precocemente, os tratamentos convencionais têm elevado significativamente os índices de cura e sobrevida Entre os efeitos adversos do tratamento, amucosite ora se destaca como a complicação aguda mais comum e limitante da radioterapia em pacientes com câncer de cabeça e pescoço. Trata-se de uma inflamação dolorosa e ulcerativa da mucosa bucal, que pode causar dor intensa, dificultar a alimentação, a fala e a higiene oral, impactando diretamente a qualidade de vida do paciente e, em casos graves, levando à interrupção do tratamento. A gravidade da mucosite depende de fatores como a dose e extensão da radiação, a associação com agentes quimioterápicos como fluorouracil e metotrexato e as condições clínicas do indivíduo. Diante desse cenário, o manejo adequado da mucosite oral tornou-se uma prioridade na oncologia. Estratégias preventivas eficazes incluem avaliação odontológica antes do início do tratamento, manutenção de rigorosa higiene bucal e uso de enxaguantes sem álcool. No que diz respeito ao tratamento, destacam-se o controle da dor, o suporte nutricional e o uso de terapias adjuvantes, como o laser de baixa intensidade. A atuação integrada de uma equipe multiprofissional é essencial para minimizar complicações, garantir a adesão ao tratamento e preservar a qualidade de vida dos pacientes. Este artigo tem como objetivo principal descrever os efeitos da radioterapia sobre a mucosa oral em indivíduos com câncer de cabeça e pescoço, bem como avaliar medidas eficazes para a prevenção do em Câncer de Cabeça e Pescoço. Especificamente, busca-se compreender os mecanismos fisiopatológicos envolvidos, analisar os impactos clínicos e sociais da condição, revisar estratégias preventivas incluindo técnicas radioterápicas, cuidados

clínicos e terapias complementares e apresentar alternativas terapêuticas com potencial de reduzir a ocorrência e a gravidade da mucosite oral.

**Palvras-chave**: Cancer, Prevenção, Redução Mucosite, Radioterapia, Mucosa Oral.

**Referências**

DYNA, Fabíola Adriana Garcia Mello; MORITZ, Cristiane Mengue Feniman. Mucosite oral durante radioterapia em pacientes com câncer de cabeça e pescoço.

BRITTO, Lucas Vieira et al. Desafios Diagnósticos e Abordagens Terapêuticas na Demência Frontotemporal. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 8, p. 4682-4690, 2024.

SANSON, Isabella Paulino et al. Impacto da radioterapia na saúde bucal: principais complicações em pacientes com câncer de cabeça e pescoço. **E-Acadêmica**, v. 4, n. 2, p. e0742448-e0742448, 2023.

# RADIOTERAPIA NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA PÓS MASTECTOMIA

Adriele Araújo da Silva[1], Anna Christina Alves da Silva[1], Giovanna Leite Carneiro[1], Rafael de Jesus Macêdo[1], Maria Elvira Oliveira de Jesus[1],

Universidade do Distrito Federal, Brasília,

DF

e-mail: mejesus@udf.edu.br

## Resumo expandido

As mamas femininas são envolvidas por tecido fibroso e adiposo, compostas por estruturas como linfonodos, aréola, mamilo, ductos, e lobos mamários. Sobre o músculo peitoral maior, localizam-se entre a 2° e 3° costela. A forma da mama depende da quantidade de tecido adiposo e de fatores genéticos, sua vascularização vem das artérias torácicas e intercostais. Na aréola também possuem glândulas sudoríparas apócrinas. A longo da vida a mama apresenta variações e é formada por tecidos conjuntivo, glandular, adiposo, vasos e nervos. O câncer de mama dentre todos os tipos de cânceres, é o que mais acomete mulheres em todo mundo, que também é considerado um problema de saúde pública. Existem vários tipos de câncer de mama, que se resulta do crescimento desordenado de células com potencial invasivo, a partir de alterações genéticas, hereditárias ou adquiridas. A radioterapia desempenha um papel fundamental no tratamento do câncer de mama após a mastectomia, contribuindo para a melhoria do prognóstico e da qualidade de vida das pacientes. A radioterapia tem evoluído significativamente, incorporando tecnologias que aumentam sua eficácia e segurança [1]. Além disso, avanços tecnológicos, como a radioterapia hipofracionada e a radioterapia de intensidade modulada (IMRT), têm contribuído para a otimização do tratamento, permitindo maior precisão na entrega da dose e redução dos efeitos colaterais. Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, com o objetivo de analisar as principais abordagens terapêuticas e avanços tecnológicos relacionados à radioterapia pósmastectomia no câncer de mama. A pesquisa bibliográfica foi conduzida nas bases de dados PubMed, SciELO e Cochrane Library, utilizando os descritores: “radioterapia pós-mastectomia”, “câncer de mama”, “hipofracionamento”, “IMRT” e “terapia por prótons”. Foram incluídos artigos publicados entre 2015 e 2025, disponíveis em português e inglês. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, agrupando as informações em categorias temáticas: indicações clínicas, técnicas radioterápicas, protocolos de dose e fracionamento, efeitos colaterais e avanços tecnológicos. A análise da literatura revela que a radioterapia pós-mastectomia é eficaz na redução e na melhoria da sobrevida global em pacientes com câncer de mama. A revisão Cochrane (2021) indica que a PMRT reduz significativamente o risco de recorrência em mulheres com envolvimento de 1 a 3 linfonodos axilares positivos [6] . Além disso, diretrizes da ASTRO recomendam a PMRT para pacientes com envolvimento linfonodal limitado, destacando seu papel na redução da mortalidade específica por câncer de mama [3] . Avanços tecnológicos como a radioterapia hipofracionada e a radioterapia de intensidade modulada (IMRT) têm

contribuído significativamente para a otimização do tratamento do câncer de mama, permitindo maior precisão na entrega da dose e redução dos efeitos colaterais [2]. A radioterapia hipofracionada é uma técnica que utiliza doses maiores de radiação por sessão, com menor número de sessões, tendo como objetivo reduzir o tempo total de tratamento. É considerada mais prática, com melhor custo-benefício, mantendo a mesma eficácia e segurança em determinados casos, como em tumores de mama em estágio inicial. Já a radioterapia de intensidade modulada (IMRT) é uma técnica mais avançada, que permite modular a intensidade da radiação em diferentes áreas do campo de tratamento. Isso possibilita uma maior precisão na distribuição da dose, protegendo os tecidos saudáveis e órgãos vizinhos ao tumor. Sua principal vantagem é a redução da toxicidade e a sua indicação em casos de tumores mais complexos ou localizados próximos a estruturas sensíveis. Na radioterapia pós-mastectomia para câncer de mama, os efeitos colaterais mais comuns incluem: reações cutâneas, fadiga, edema, dor local (sensibilidade ou dor na área irradiada), alterações pulmonares e cardíacas (em alguns casos). Com o avanço das tecnologias como IMRT e radioterapia hipofracionada, esses efeitos têm sido reduzidos, graças à maior precisão na entrega da dose e melhor preservação dos tecidos saudáveis [4]. Dessa forma, a radioterapia se consolida como um dos pilares do tratamento oncológico moderno, sendo essencial a sua indicação individualizada, de acordo com as características clínicas e patológicas de cada paciente [5].

**Palvras-chave**: Radioterapia. Mastectomia. IMRT. Qualidade de vida. Câncer de mama.

**Referências**

[1] ALVES, Luiz Eduardo Severiano; CARVALHO, Fabiano Lacerda; DE ANDRADE, Leonardo Guimarães. Métodos diagnósticos de câncer de mama. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 9, n. 11, p. 479-500, 2023.

[6] COCHRANE. O tratamento com raios X (radioterapia) após a remoção da mama (mastectomia) é melhor do que nenhum tratamento com raios X para mulheres com câncer de mama? 2023.

[3] COCHRANE BRASIL. Regime alternativo de fracionamento da radioterapia para mulheres com câncer de mama inicial. 2016.

[5] COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM. Critérios diagnósticos e orientações para a conduta em lesões mamárias suspeitas: BIRADS® – Quinta edição. São Paulo: CBR, 2017.

[4] MEMORIAL SLOAN KETTERING CANCER CENTER. Radiation therapy for breast cancer. 2023.

[2] SOCIEDADE BRASILEIRA DE RADIOTERAPIA. Critérios de uso apropriado da radioterapia pósmastectomia da ASTRO: resumo dos tópicos clínicos. 2023.

# Do diagnóstico ao tratamento: o papel inovador do Xofigo no câncer de próstata avançado

Ana Carolina[1], Guilherme Menezes[1], Luana Aparecida de Jesus Sousa[1] ,Mariana Araujo[1], Victor Almeida[1], Maria Elvira Oliveira de Jesus[1]
Centro Universitário do Distrito Federal UDF, Brasília, DF

e-mail: mejesus@udf.edu.br

## Resumo expandido

O câncer de próstata (CaP) ocupa a segunda posição na lista de neoplasias mais frequentemente diagnosticadas, sendo uma das principais causas de morte oncológica de pacientes do sexo masculino. Nos últimos anos, o Instituto Nacional do Câncer (INCA) apresentou dados que revelam um crescimento global de mais de 40% sobre a incidência do CaP, majoritariamente devido ao envelhecimento da população, já que a idade avançada é um dos fatores de risco mais interligados a esse tipo de patologia. Com o estadiamento da doença e à medida que a neoplasia foi se desenvolvendo, mostrou-se que cerca de 90% dos pacientes com câncer de próstata resistentes à castração (CPRC) desenvolveram metástases ósseas, um estágio mais avançado e, até o momento, um estágio crítico da doença. O CPRC está predominantemente associado ao desenvolvimento de metástases ósseas e a um prognóstico muito desfavorável devido à ausência mínima de opções de tratamento. Diante desse cenário, foi necessário desenvolver novas estratégias terapêuticas no intuito de amparar os pacientes acometidos a CaP avançado e, com isso, foi desenvolvido o recurso à terapia de radionuclídeos com o cloreto de rádio-223, usualmente conhecido como Xofigo. O presente artigo é composto por uma abordagem técnica, sistemática e qualitativa revisional do tipo narrativa. As plataformas de pesquisas empregadas são: Scientific Eletronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMED), bem como o Google Acadêmico e relatórios do Ministério da Saúde. Para o levantamento bibliográfico foram utilizadas palavras-chaves: Câncer de próstata resistente à castração, Xofigo, Avanço na terapêutica do rádio-223. Os artigos escolhidos foram do idioma português e inglês, no período de 2020 a 2025. Artigos anteriores ao período selecionado foram utilizados apenas como descrição e conceitos para o tema exposto. As informações obtidas foram analisadas minuciosamente e agrupadas para a elaboração deste artigo. O Xofigo é um radionuclídeo emissor de partícula alfa, sendo o primeiro emissor aprovado pela Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa) para uso clínico. Ele possui uma afinidade análoga ao cálcio e, quando administrado via endovenosa, irá se depositar na superfície dos ossos acometidos com as células cancerígenas e, sendo particularmente absorvido em zonas de maior renovação óssea, uma das características das metástases ósseas, substituindo o cálcio e incorporando os complexos de hidroxiapatita. O principal objetivo desse artigo foi avaliar o papel

inovador que o Xofigo trouxe a uma neoplasia tão agravante e avançada aos pacientes acometidos com CPRC e demonstrar a terapia alfa direcionada com propriedades antitumorais comprovadas, mostrando sua eficiência no tratamento da doença óssea metastática, destacando-se entre os métodos terapêuticos disponíveis no mercado por apresentar um aumento na sobrevida e redução de lesões ósseas em pacientes com CPRC, evidenciando a importância do avanço tecnológico que a medicina nuclear desempenha no tratamento de pacientes oncológicos.

**Palavras-chave**: Câncer de próstata resistente à castração, Xofigo, Avanço na terapêutica do rádio-223

**Referências**

[1] FERNANDES, Carolina Daniela Santos. **Efeitos do Rádio-223 em modelos celulares de cancro da próstata metastático**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra (Portugal).

[2] HENRIQUES, Daniela Monteiro. **Rádio-223-tratamento de metástases ósseas do carcinoma da próstata**. 2018. Dissertação de Mestrado.

[3] BOTELHO, Francisco et al. A Utilização dos Novos Fármacos para o Cancro da Próstata Metastizado Resistente à Castração no Norte de Portugal. **Acta Urológica Portuguesa**, 2025.

[4] CANCELINHA, Daniela Filipa Mendes. **Quantificação do Dano Biológico Induzido Pelo Rádio-223 em Culturas Celulares de Cancro da Próstata Metastático**. 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra (Portugal).

[5] DIEGO, Regina Paula Soares. Aplicação do radiofármaco 68Ga-PSMA-11 PET/CT no estadiamento e diagnóstico de recidiva bioquímica de câncer de próstata. 2023.

[6] DA SILVA, Catherine Costa Oliveira. **ESTIMATIVA DE DOSE ABSORVIDA E AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA NO TRATAMENTO DE METÁSTASES ÓSSEAS DE CÂNCER DE PRÓSTATA COM O RADIOFÁRMACO DICLORETO DE RÁDIO**. 2022. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[7] SILVA, Carolina Ribeiro Alves. **Ra-223 no tratamento do carcinoma da próstata metastático**. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra (Portugal).

[8] MEDICAMENTO, X. TEMA: Xofigo® no tratamento do câncer de próstata avançado, com metástases ósseas. 2022.

[9] MARQUES, Joana Rita Machado. **Microdosimetria do Rádio-223 por Método de Monte Carlo**. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra (Portugal).

[10] DINIZ FILHO, Joel Félix Silva et al. Análise vibracional e ultraestrutural de células e tecidos cancerígenos. 2024.

[11] Ryan CJ, Smith MR, de Bono JS, et al. Abiraterone in metastatic prostate cancer without previous chemotherapy. N Engl J Med. 2023.

[12] Morris MJ, Corey E, Guise TA, et al. Radium-223 mechanism of action: implications for use in treatment combinations. Nat Rev Urol. 2019.

# Humanização: do atendimento ao tratamento radioterápico para o câncer de próstata

Deuzaite C.S de Moura[1], Guilherme Vila Nova[1], João Pedro Vieira da Rocha[1], Larissa Borges Gonçalves[1], Ludmila de Araujo Marinho[1], Maria Elvira Oliveira de Jesus

Centro Universitário do Distrito Federal UDF, Brasília, DF

e-mail: mejesus@udf.edu.br

## Resumo expandido

O atendimento humanizado se apresenta como um conceito central na medicina, especialmente no contexto do tratamento oncológico. No caso do câncer de próstata, sua relevância é fundamental, pois esse cuidado impacta diretamente a qualidade de vida do paciente e a eficácia do tratamento, aumentando sua percepção em relação às terapias propostas, favorecendo melhores resultados clínicos e garantindo que o paciente se sinta acolhido durante todo o processo. O câncer de próstata é uma doença frequente entre homens, principalmente acima dos 40 anos. O diagnóstico precoce é importante porque aumenta as chances de cura e permite escolher o tratamento mais adequado. Entre as opções disponíveis, a radioterapia pode ser realizada de duas formas principais: a teleterapia (feita com radiação externa) e a braquiterapia (com radiação aplicada dentro da próstata), cada técnica tem suas vantagens, limitações e efeitos colaterais. Apresentar as principais características da teleterapia e da braquiterapia no tratamento do câncer de próstata e analisar como a humanização pode influenciar a experiência e a qualidade de vida dos pacientes. A pesquisa consiste em uma revisão bibliográfica, realizada nas plataformas Google Acadêmico e PubMed, com foco em publicações entre 2020 e 2025, nos idiomas português e inglês. Foram selecionados artigos que abordam os tratamentos do câncer de próstata, além de explorar a influência da humanização no processo de cuidado. A radioterapia, tanto na forma de teleterapia quanto de braquiterapia, constitui uma abordagem eficaz no tratamento do câncer de próstata, especialmente em casos localizados ou de risco intermediário. A teleterapia, realizada por aceleradores lineares, possibilita a entrega controlada de radiação ao tumor, enquanto a braquiterapia proporciona altas doses diretamente na próstata, reduzindo a exposição de tecidos saudáveis. Além dos aspectos técnicos, o atendimento humanizado se mostra essencial para otimizar a experiência do paciente e a adesão ao tratamento. A conjugação entre tecnologia avançada e práticas humanizadas demonstra impacto positivo tanto nos desfechos clínicos quanto na qualidade de vida, promovendo maior satisfação do paciente e segurança no processo terapêutico. A análise evidencia que a teleterapia e a braquiterapia são alternativas eficazes no tratamento do câncer de próstata, cada uma com características específicas, vantagens e limitações. A integração de práticas humanizadas ao atendimento demonstra impacto positivo na adesão ao tratamento, na redução da ansiedade e na melhora da qualidade de vida dos pacientes. Dessa forma, a combinação entre tecnologia e humanização configura-se como o caminho mais eficiente.

**Palvras-chave**: Câncer de próstata; Radioterapia; Humanização

**Referências**

**ALVES, Vanessa Lacerda; GUIMARÃES, Nathália Sernizon; CHAVES, Monica; OLIVEIRA, Carlos Jorge Rocha.** Revisão narrativa sobre a humanização na área da saúde frente às práticas integrativas complementares (PIC). *Revista Científica de Estética & Cosmetologia*, v. 3, n. 1, p. 1-5, 2023.

**ÁVILA, Maria Luiza da Rosa de; SILVA, Charlene da; MÜLLER, Juliana dos Santos; COELHO, Layla de Souza.** Percepção dos profissionais das técnicas radiológicas frente à humanização da assistência na radioterapia. *Revista Enfermagem Contemporânea*, v. 12, e5053, 2023.

**BRAVO, Barbara Silva et al.** Câncer de próstata: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 567-577, jan./fev. 2022.

**BRUM, Fagner et al.** A radioterapia do câncer de próstata: uma revisão da literatura dos principais avanços e métodos de tratamento. *Disciplinarum Scientia: Naturais e Tecnológicas*, v. 21, n. 1, p. 31-44, 2020.

**CHINNIAH, Siven et al.** Radiation Therapy in Oligometastatic Prostate Cancer. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, v. 114, n. 4, p. 684-692, 2022.

**COELHO, Gerson Maciel et al.** Abordagens atuais no diagnóstico, tratamento e prognóstico do câncer de próstata: revisão. *Revista Eletrônica Acervo Médico*, 2022.

**FONSECA, Deborah Franscielle da; OLIVEIRA, Patrícia Peres de; CAMARGOS, Natália Bahia de; SANTOS, Viviane Euzébia Pereira; SCHLOSSER, Thalyta Cristina Mansano; RODRIGUES, Andrea Bezerra; FERREIRA, Jaqueline Maria Siqueira.** Segurança do paciente em teleterapia: scoping review. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 3, 2022.

**LOPES, Renata Hassler; TURCHETTI, Rogério; SANTOS, Leila Maria Araújo.** Humanização na saúde: um olhar para a radioterapia. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 6, e14413646181, 2024.

**QUEIROZ, Bianca Gomes; MENDONÇA, Marcos Antônio.** A influência de atividades recreativas com pacientes oncológicos: uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Médico*, v. 12, p. 1-6, 2022.

**RODRIGUES, Stella Grigolette; DIAS, Lilian Chessa; MARTINS, Marielza Regina Ismael.** Perfis social e previdenciário: influência na qualidade de vida dos pacientes submetidos à radioterapia. *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 68, n. 4, 2022.

**ROSSI, Giovanna Garcia; OLIVEIRA, Guilherme Gary de; RODRIGUES, Guilherme Oberto.** Analisar o impacto do atendimento humanizado em radioterapia. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 10, p. e6034, 2024.

**SANTOS, Thiago Xaine Batista; BRITO NETO, Rogério da Costa.** Atendimento humanizado na radioterapia: um estudo acerca do câncer de próstata no Brasil. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 10, p. 5381-5397, 2023.

# Radiômica e a IA no Alzheimer: perspectivas para o diagnóstico precoce

Gabriela da Vitoria Silva, Maria Elvira Oliveira de Jesus
Universidade do Distrito Federal (UDF), Brasília-DF

e-mail: mejesus@udf.edu.br

**Resumo Expandido**

De acordo com o Relatório Mundial de Alzheimer de 2024, mais de 55 milhões de indivíduos vivem com a doença em todo o mundo, sendo o Brasil responsável por cerca de 3,6% desse total.Conforme os estágios de desenvolvimento, a progressão da doença varia desde um declínio cognitivo muito leve até um estado de comprometimento muito avançado, caracterizado por demência grave. Nesse sentido, o diagnóstico precoce torna-se imprescindível, e a radiologia consolidou-se como uma das principais ferramentas para tal, viabilizando a detecção de alterações estruturais relevantes, como a atrofia cortical e as lesões vasculares. Contudo, quando se trata de identificar mudanças cerebrais mais sutis, a interpretação humana ainda apresenta limitações, o que evidencia a necessidade de métodos mais sensíveis e precisos, como a radiômica, e a inteligência artificial. De forma geral, este estudo tem como objetivo analisar as perspectivas da radiômica e da inteligência artificial no diagnóstico precoce do Alzheimer. Especificamente, busca revisar a literatura recente sobre técnicas de radiômica em imagens cerebrais, e ainda, como o processamento desses dados podem ser potencializados pela inteligência artificial. Com foco na compreensão das tendências e possibilidades tecnológicas no contexto clínico do Alzheimer, trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter exploratório e descritivo, conduzida a partir da busca de artigos publicados entre 2017 e 2025 nas bases do Google Acadêmico e Google Scholar, utilizando os descritores: "radiômica", "diagnóstico de Alzheimer", "inteligência artificial" e "radiologia". Complementarmente, foram consultadas fontes do Google para obtenção de dados epidemiológicos sobre a doença. A análise dos dados seguiu abordagem qualitativa, organizando as informações em categorias temáticas relacionadas ao tema central. Atualmente as principais técnicas radiológicas são: a Ressonância Magnética (RM), que utiliza campos magnéticos e ondas de rádio para gerar imagens detalhadas do cérebro; a Tomografia Computadorizada (CT), a qual lida com raios-X para criar imagens detalhadas do cérebro, identificando alterações estruturais; e a Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET), em que são utilizados radiofármacos, como o FDG (fluordesoxiglicose) e o PIB (Pittsburgh Compound B), para avaliar o metabolismo cerebral e a presença de placas amiloides e proteínas.No entanto, apesar de sua importância, essas modalidades ainda apresentam limitações na detecção de variações sutis e na subjetividade da interpretação humana, o que pode comprometer a precisão diagnóstica. Nesse contexto, a randômica surge como uma ferramenta complementar promissora. Essa abordagem permite transformar imagens médicas em dados quantitativos, extraindo características imperceptíveis ao olho humano e ampliando a

compreensão sobre padrões relacionados à estrutura e à função cerebral. Além disso, esses dados podem ser correlacionados com informações genéticas, clínicas e com a própria evolução da doença, fortalecendo o processo diagnóstico e o acompanhamento do paciente. Para lidar com o grande volume de informações geradas, a inteligência artificial se apresenta como recurso essencial, capaz de analisar eficientemente esses dados radiômicos e identificar padrões complexos. Seu potencial de aplicação vai desde o diagnóstico precoce até a diferenciação entre doenças, além de contribuir para o monitoramento da progressão do Alzheimer e da resposta às terapias. É relevante ressaltar que a utilização da inteligência artificial não se configura como substitutiva à atuação do radiologista, tampouco aos métodos atualmente empregados. Ao contrário, sua aplicação apresenta caráter complementar, potencializando a capacidade diagnóstica, ao conferir maior precisão e objetividade na análise e interpretação dos exames de imagem.A integração entre radiômica e inteligência artificial apresenta-se como um caminho promissor para aprimorar o diagnóstico precoce do Alzheimer. Embora ainda em fase de estudos, tais recursos oferecem potencial para maior sensibilidade e precisão diagnóstica, fortalecendo a prática radiológica e contribuindo para estratégias clínicas mais eficazes no enfrentamento dessa condição crescente.

**Palavras-chave**: Alzheimer; Radiômica; Inteligência Artificial; Radiologia.

**Referências**

1. FEBRAZ. Relatório Mundial de Alzheimer 2024: Um alerta urgente sobre a demência. FEBRAZ, 2024.

2. SILVA, Tony Alexandre Medeiros da; SOUZA, Guilherme de Cassia; NASCIMENTO, Francisco Assis de Oliveira; CARVALHO, João Luiz Azevedo. Alzheimer's disease in Brazil: an epidemiological analysis between 2013 and 2022. Research, Society and Development, v. 12, n. 2, e29412240345, 2023.

3. FERNANDES, Janaína da Silva Gonçalves; ANDRADE, Márcia Siqueira de. Revisão sobre a doença de Alzheimer: diagnóstico, evolução e cuidados. Psicologia, Saúde & Doenças, v. 18, n. 1, p. 1-11, 2017.

4. FINGER, Jhenifer; MEDEIROS, Geisa S. Auxílio ao diagnóstico precoce da Doença de Alzheimer através do PET/CT. Universidade de Caxias do Sul, 2020.

5. MATOS, 2023. A eficácia da técnica PET/CT no diagnóstico precoce do Alzheimer. Recima21, 2024.

6. SILVA, Tony Alexandre Medeiros da; SOUZA, Guilherme de Cassia; NASCIMENTO, Francisco Assis de Oliveira; CARVALHO, João Luiz Azevedo. Predição da codeleção 1p/19q utilizando atributos radiômicos e aprendizado de máquina. SBrT 2021, Fortaleza, CE, 2021.

7. NASCIMENTO, Gabriela; MEDEIROS, Gabriel. Uso da inteligência artificial na ressonância magnética para o diagnóstico da doença de Alzheimer: um artigo de revisão. Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde, v. 9, n. 17, p. 1-10, 2022.

**Referências**

8. FEBRAZ. Relatório Mundial de Alzheimer 2024: Um alerta urgente sobre a demência. FEBRAZ, 2024.

9. SILVA, Tony Alexandre Medeiros da; SOUZA, Guilherme de Cassia; NASCIMENTO, Francisco Assis de Oliveira; CARVALHO, João Luiz Azevedo. Alzheimer's disease in Brazil: an epidemiological analysis between 2013 and 2022. Research, Society and Development, v. 12, n. 2, e29412240345, 2023.

10. FERNANDES, Janaína da Silva Gonçalves; ANDRADE, Márcia Siqueira de. Revisão sobre a doença de Alzheimer: diagnóstico, evolução e cuidados. Psicologia, Saúde & Doenças, v. 18, n. 1, p. 1-11, 2017.

11. FINGER, Jhenifer; MEDEIROS, Geisa S. Auxílio ao diagnóstico precoce da Doença de Alzheimer através do PET/CT. Universidade de Caxias do Sul, 2020.

12. MATOS, 2023. A eficácia da técnica PET/CT no diagnóstico precoce do Alzheimer. Recima21, 2024.

13. SILVA, Tony Alexandre Medeiros da; SOUZA, Guilherme de Cassia; NASCIMENTO, Francisco Assis de Oliveira; CARVALHO, João Luiz Azevedo. Predição da codeleção 1p/19q utilizando atributos radiômicos e aprendizado de máquina. SBrT 2021, Fortaleza, CE, 2021.

14. NASCIMENTO, Gabriela; MEDEIROS, Gabriel. Uso da inteligência artificial na ressonância magnética para o diagnóstico da doença de Alzheimer: um artigo de revisão. Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde, v. 9, n. 17, p. 1-10, 2022.

# A contribuição da ressonância magnética no diagnóstico das doenças neurológicas – Esclerose Múltipla

Beatriz Souza Lopes [1],
Centro Universitário UDF, Curso de Biomedicina
Brasília ,DF

e-mail: b6290414@gmail.com

## Resumo expandido

A esclerose múltipla (EM) é uma doença neurológica inflamatória que provoca a destruição da mielina no sistema nervoso central. Essa alteração leva à formação de lesões que afetam a transmissão dos impulsos nervosos , onde os fatores imunológicos e genéticos e a influência ambiental podem ter sido a causa maís provável para a doença,O diagnóstico precoce é essencial para iniciar o tratamento e retardamento a progressão da doença e oferecendo melhor qualidade de vida aos pacientes. Nesse contexto, a ressonância magnética (RM) se tornou uma ferramenta de grande ajuda e essencial, pois permite identificar essas lesões e acompanhar a evolução clínica ao longo do tempo. O objetivo deste resumo é destacar a importância da ressonância magnética na detecção das lesões localizada no sistema nervoso central onde pode ser encontrado substâncias brancas que confirme a patologia e características da esclerose múltipla, ressaltando suas aplicações clínicas e seu papel no cuidado e acompanhamento dos pacientes . Está sendo realizado uma revisão bibliográfica entre 2020 a 2025 em bases como Google Acadêmico, LILACS e PubMed. Incluindo artigos científicos visando publicações recentes que abordam a detecção de lesões desmielinizantes e o papel da ressonância magnética no acompanhamento da doença. A ressonância magnética, pela sua alta sensibilidade, possibilita a detecção precoce de lesões hiperintensas em T2 e FLAIR, além do realce em T1, especialmente em regiões como substância branca periventricular, tronco encefálico, cerebelo e medula espinhal. Esse recurso auxilia no diagnóstico rápido, no acompanhamento da progressão da esclerose múltipla e na avaliação da resposta terapêutica. Dessa forma, consolida-se como ferramenta indispensável, favorecendo um prognóstico mais positivo e reafirmando sua importância na prática clínica.ressonância magnética é uma ferramenta essencial no diagnóstico e no acompanhamento da esclerose múltipla. Sua capacidade de identificar alterações precoces nas estruturas afetadas e monitorar a evolução da doença contribui para um prognóstico mais favorável, reforçando seu papel central na prática clínica.

**Palavras-chave:** Esclerose múltipla; Ressonância magnética; Diagnóstico precoce;

Sistema nervoso central; Lesões desmielinizantes.

**Referências:**

Ressonância magnética na esclerose múltipla análise de 270 casos https://www.scielo.br/j/anp/a/fhBZsGypDqtQtjj9YLydJRj/?lang=pt

Contributions of neuroimaging in central poststroke pain: a review. | Arq Neuropsiquiatr;82(9): 1-11, 2024 Sep. | MEDLINE https://share.google/aVbmMRgfi4RuuUkeo

Esclerose múltipla progressiva: dos mecanismos patogênicos ao tratamento – PubMed https://share.google/lT35EsVht8VL43NsS

SciELO Brasil – Imagem por ressonância magnética: princípios básicos Imagem por ressonância magnética: princípios básicos https://share.google/Ae6Wpe2

# Transferência embrionária ecoguiada vs. às cegas: análise comparativa de resultados

Nicole Costa Gonçalves, Alessandra Gomes Araujo, Maria Manoela Pires da Silva, Julia Ferreira da Silva e Maria Elvira Oliveira de Jesus
UDF, Brasília, DF

e-mail: nicolecosta29012005@gmail.com

## Resumo expandido

A fertilização in vitro (FIV) é uma técnica consolidada no tratamento da infertilidade, porém apresenta taxas de sucesso relativamente baixas em humanos, com nascidos vivos em torno de 25 a 30% por ciclo, em contraste com outros mamíferos que atingem mais de 95% de sucesso. Essa discrepância está associada a fatores endometriais e à complexa interação entre embrião e endométrio, que influenciam diretamente a implantação embrionária. O fator endometrial é apontado como uma das principais causas de falha reprodutiva, mesmo quando embriões de alta qualidade são utilizados. A transferência embrionária, etapa crucial do processo de FIV, pode ser realizada por métodos convencionais, conhecidos como transferências "cegas", ou por transferências ecoguiadas, que utilizam ultrassonografia para melhor posicionamento do embrião no útero.

Este estudo realizou uma revisão bibliográfica descritiva e comparativa, com o objetivo de avaliar a eficácia dos métodos de transferência ecoguiada versus convencional. Foram consultadas as bases de dados PubMed, SciELO, LILACS e Radiol Bras, selecionando-se estudos clínicos randomizados publicados nos últimos 15 anos, em português, inglês e espanhol, que compararam as taxas de gestação, implantação e nascidos vivos entre os dois métodos. Foram excluídos estudos com amostras inferiores a 50 pacientes, revisões de literatura e trabalhos sem grupo controle.

A análise dos dados revelou que a transferência ecoguiada apresenta taxas significativamente maiores de sucesso em relação à transferência cega, com aumento estatisticamente significativo nas taxas de implantação e gestação.

A utilização da ultrassonografia permite a medida prévia do local adequado para a transferência, otimizando o posicionamento do embrião e reduzindo o risco de trauma endometrial. Além disso, destaca-se a importância da Transferência Embrionária Personalizada, que, associada à preparação endometrial adequada, aumenta as chances de nascimento no primeiro ciclo de FIV.

Apesar dos avanços, o fator endometrial ainda representa uma limitação importante, sendo responsável por falhas reprodutivas em mulheres que não conseguem engravidar mesmo com embriões de alta qualidade. Portanto, a personalização dos tratamentos de reprodução assistida é fundamental para melhorar os resultados clínicos.

Conclui-se que a transferência embrionária ecoguiada deve ser adotada como prática rotineira nas clínicas de fertilização assistida, contribuindo para a otimização dos protocolos clínicos e aumento das taxas de sucesso da FIV.

**Palavras-chave**:transferência embrionária; ultrassonografia; fertilização in vitro; ecoguiada; reprodução assistida.

**Referências**

Maldonado, L.G.L.; Ajzen, S.; Borges Junior, E. A influência da medida de transferência embrionária prévia guiada por ultrassonografia nos resultados de fertilização assistida. Radiol Bras. 2010;43(1):52.

Valbuena, D.; Simón, C. et al. A 5-year Multicenter Randomized Controlled Trial of In Vitro Fertilization with Personalized Blastocyst Transfer versus Frozen or Fresh Transfer. Reproductive BioMedicine Online.

Igenomix Research Team. Transferência Embrionária Personalizada guiada pelo teste ERA: resultados multicêntricos. RMBO Journal.

# O Papel das Radiações Ionizantes na Estética: Melhoramento de Cicatrizes

Edivânia Pereira da Silva, Maria Elvira Oliveira de Jesus (orientadora)
Universidade UDF, Brasília, DF
e-mail: mejesus@udf.edu.br

## Resumo expandido

A utilidade das radiações ionizantes na saúde humana, sobretudo quando o objetivo é o estético, é um assunto ainda controverso, haja vista o receio dos possíveis efeitos maléficos proporcionados pela exposição e mesmo pela liberação de radiações para o ambiente. No entanto, pesquisadores evidenciam sua viabilidade técnica e econômica e salientam que, se administradas de forma adequada, funcionam como um excelente recurso para o melhoramento estético. A ação das radiações ionizantes sobre os tecidos é vasta. Eles são utilizados criteriosamente para o retoque ou a finalização de cicatrizes não esteticamente desejáveis. Objetivam o tratamento de cicatrizes hipertróficas, queloides e atróficas, proporcionando o achatamento, a leve retração e a homogeneização da tonalidade dos tecidos atingidos. Para tanto, são usados protocolos que envolvem a avaliação das condições dos pacientes e das cicatrizes, a determinação da frequência de aplicação do tratamento e o cálculo da dose de radiação a que será submetida a região. Por outro lado, há pacientes que não apresentam contraindicações para o emprego da técnica nem efeitos colaterais durante e após. As radiações ionizantes são aquelas capazes de remover um ou mais elétrons dos átomos originais, formando assim íons. As radiações são formadas pela propagação de energia sob a forma de ondas eletromagnéticas ou partículas e têm aplicações em diversas áreas. Quando suas propriedades interagem negativamente com os tecidos vivos, classificam-se, assim, como prejudiciais; contudo, sua utilização médica tornou-se essencial para o tratamento ou diagnóstico de patologias, com efeitos benéficos quando aplicadas dentro dos protocolos recomendados. Para a determinação do tipo de radiação ionizante, de acordo com sua constituição e o processo de interação, pode-se dividi-las em três grupos principais: radiações Alfa, radiações Beta e radiações Gama. A radiação Alfa produz grande ionização, não penetra o papel e tem penetração na pele semelhante a um inseto; a radiação Beta apresenta penetração um pouco superior, ultrapassa o papel e o inseto, não consegue atravessar o vidro e provoca queimaduras móveis na pele; já a radiação Gama apresenta penetração baixa aproximadamente quatro vezes maior que a da radiação Beta. Pelo fato da radiação Ionizante apresentar instabilidade, com energia em excesso, pode liberar energia atomicamente, transformando-se em radiação gama, partículas beta negativas e positivas e partículas alfa, processos chamados de estabilização. Sua ação é o principal mecanismo relacionado com os efeitos dos raios ionizantes sobre as células dos organismos. Desta forma, a presente pesquisa, visa evidenciar o papel das radiações ionizantes no melhoramento de cicatrizes pós-cirúrgica, como uma forma de mostrar outros caminhos do uso das radiações ionizantes.

**Palavras-chave:** Radiações ionizantes; cicatrizes, queloides.

**Referências:**

REZENDE, Gabriel Alves. Câncer e radiação eletromagnética. 2022.
DEBONA, Eduarda et al. Desmistificando os processos físico-químicos e impactos da energia nuclear. 2025.
HARKSEN, Renata. Radiações no cotidiano: benefícios e riscos para aprendizagem no ensino de ondas eletromagnéticas no 9º ano. 2025.

MENEZES, BALDUINO FERREIRA DE et al. Radioterapia pós-operatória com feixe de elétrons sobre cicatriz queloideana: avaliação epidemiológica em hospital de ensino. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 38, n. 2, p. e0691, 2023.

# Especificações Técnicas de PET pré-clínicos

Lívia Regina Medeiros Pereira[1], Rodrigo M. Gadelha Gontijo [1,2,3]

1. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

2. Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, MG

3. EBSERH - Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Belo Horizonte, MG

e-mail: liviareginameds@gmail.com, rodrigogadelhagontijo1@hotmail.com

A Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) é uma modalidade de imagem molecular de alta sensibilidade e especificidade, amplamente utilizada na pesquisa experimental com pequenos animais para o monitoramento longitudinal e não invasivo de processos biológicos. Atualmente, o mercado oferece uma variedade de equipamentos com diferentes configurações técnicas. Nesse contexto, a escolha criteriosa do sistema mais adequado é essencial para a eficiência das pesquisas.

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise descritiva e qualitativa, com abordagem comparativa das especificações técnicas dos principais equipamentos PET para pequenos animais disponíveis no mercado. A proposta é detalhar os parâmetros técnicos para auxiliar pesquisadores e instituições na seleção do equipamento mais adequado às suas necessidades em estudos pré-clínicos

A metodologia envolveu uma revisão sistemática da literatura e pesquisa em fontes documentais, como manuais técnicos e artigos científicos. Os dados coletados foram organizados em tabelas comparativas para analisar parâmetros como o campo de visão (FOV), dividido em transaxial (TFOV) e axial (AFOV); a resolução espacial; a sensibilidade; o tipo e tamanho do cristal detector; o método de detecção e reconstrução da imagem; a capacidade de medição da Profundidade de Interação (DOI); e a integração com outras modalidades de imagem como Tomografia Computadorizada (CT) e Ressonância Magnética (MRI).

A resolução espacial é vital para a visualização de estruturas minúsculas, sendo que sistemas pré-clínicos modernos alcançam resoluções submilimétricas. A sensibilidade, por sua vez, permite a detecção de mais eventos, reduzindo o tempo de aquisição da imagem. O U-PET, com resolução de ≤0,6 mm e sensibilidade de 17%, demonstra um desempenho superior em ambos os parâmetros, características essenciais para a detecção e visualização detalhada de lesões de pequeno porte.

O FOV tem implicações diretas na sensibilidade e versatilidades. Scanners com um grande AFOV, como o Super Argus PET/CT (220 mm), são projetados para alta sensibilidade em varreduras de corpo inteiro, permitindo a redução do tempo do exame. Similarmente, um TFOV maior, como a série nanoScan (120mm), permite acomodar animais maiores ou escanear múltiplos animais simultaneamente, otimizando o fluxo de trabalho. Em contrapartida, o easyPET (TFOV 48 mm e AFOV 72mm), possui o design compacto mantendo aplicações de mais alta resolução focadas em regiões específicas.

A transição do cristal BGO para LSO ou LYSO, que oferece maior produção de luz e tempos de decaimento mais rápidos. A tecnologia de fotodetectores também evoluiu de PMTs (*Photomultiplier Tubes*) e PSPMTs (*Position-Sensitive Photomultiplier Tubes*) para SiPMs (*Silicon Photomultipliers*), ideais para sistemas PET/MRI devido à sua imunidade a campos magnéticos. A combinação de cristais monolíticos com SiPMs, presente em equipamentos como o β-CUBE, garante alta resolução e ausência de zonas mortas.

A qualidade e precisão das imagens também são influenciadas pelos métodos de reconstrução, os equipamentos modernos utilizam algoritmos iterativos, como o OSEM (*Ordered Subset Expectation Maximization*), que se tornou a escolha padrão por reduzir artefatos e ruído, superando o método FBP (*Filtered Back Projection*). Outro fator determinante é a capacidade de correção da DOI, usado para manter a uniformidade da resolução em todo o FOV, especialmente em sistemas mais imprecisos devido a anéis de diâmetro menor.

A integração multimodal com CT e MRI tornou-se uma característica fundamental, pois combina dados funcionais da PET com dados anatômicos de alta resolução, fornecendo uma interpretação mais completa e precisa dos resultados.

A análise comparativa demonstra que a performance geral do equipamento é uma função de como os elementos técnicos trabalham em conjunto, não de um único componente. Em suma, o rigoroso detalhamento e comparação dos parâmetros técnicos neste estudo

são alicerces para que pesquisadores e instituições selecionem o equipamento PET mais adequado às suas necessidades.

**Palavras-chave**: Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET), Pesquisa Pré-Clínica, Análise Comparativa.

**Referências**

1. AMIRRASHEDI, Mahsa; ZAIDI, Habib; AY, Mohammad Reza. *Advances in preclinical PET instrumentation*. *Physica Medica*, v. 80, p. 230-245, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2020.09.020.

2. BEEKMAN, F. J. et al. *Positron range-free and multi-isotope tomography of positron emitters*. *Physics in medicine and biology*, v. 66, n. 6, p. 065011, 2021.

3. CABELLO, J.; ZIEGLER, S. I. Advances in PET/MR instrumentation and image reconstruction. *The British journal of radiology*, v. 91, n. 1081, p. 20160363, 2018.

4. KRISHNAMOORTHY, S. et al. *Performance evaluation of the MOLECUBES β-CUBE—a high spatial resolution and high sensitivity small animal PET scanner utilizing monolithic LYSO scintillation detectors*. *Physics in medicine and biology*, v. 63, n. 15, p. 155013, 2018.

5. GU, Z. et al. *Performance evaluation of G8, a high-sensitivity benchtop preclinical PET/CT tomograph*. *Journal of nuclear medicine: official publication, Society of Nuclear Medicine*, v. 60, n. 1, p. 142–149, 2019.

6. MOSES, W. W. *Advances in detector instrumentation for positron emission tomography*. *Journal of Nuclear Medicine*, v. 52, n. 2, p. 31S–36S, 2011.

7. RIBEIRO, Fabiana M. et al. *First performance evaluation of easyPET.3D, a highresolution and costeffective benchtop preclinical PET scanner*. *EJNMMI Physics*, v. 12, Art. 48, 2025. DOI: 10.1186/s40658-025-00757-0.

8. KUNTNER, Claudia et al. *Assessing PET performance, image quality, and attenuation correction in the presence of RF coils within a 9.4 T MRI for preclinical simultaneous imaging. EJNMMI Physics,* v. 12, n. 63, 1 jul. 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s40658-025-00771-2.

9. BELCARI, N. et al. *NEMA NU4 performance evaluation of the IRIS PET/CT preclinical scanner. IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences*, v. 1, p. 301 – 309, 2017.

10. PERERIRA et al. *Low-Dose Imaging in a New Preclinical Total-Body PET/CT Scanner*. *Frontiers in Medicine*, v. 6, p. 88, 2019.

11. CHERRY, S. R. *Fundamentals of positron emission tomography and applications in preclinical drug development. Journal of clinical pharmacology,* v. 41, n. 5, p. 482–491, 2001.

12. CHERRY, S. R. et al. *MicroPET: a high resolution PET scanner for imaging small animals. 1996 IEEE Nuclear Science Symposium. Conference Record. Anais...IEEE*, 2002.

13. CUTLER, P. D. et al. *Design features and performance of a PET system for animal research. Journal of nuclear medicine: official publication, Society of Nuclear Medicine*, v. 33, n. 4, p. 595–604, 1992.

14. KHALIL, M. *Small Animal micro-PET imaging: an overview. The Egyptian Journal Nuclear Medicine,* v. 14, n. 14, p. 8–27, 2017.

15. BEEKMAN, F. J. et al. *Positron range-free and multi-isotope tomography of positron emitters. Physics in medicine and biology,* v. 66, n. 6, p. 065011, 2021.

16. DELSO, G. et al. *Advances in PET-MR instrumentation and image reconstruction. British Journal of Radiology*, v. 84, suppl. 2, p. S36–S45, 2011. DOI: 10.1259/bjr/36324967.

17. MOSES, W. W. *Advances in detector instrumentation for positron emission tomography. Journal of Nuclear Medicine*, v. 52, n. 2, p. 31S–36S, 2011.

# Ressonância Magnética Multiparamétrica (mpMRI) integrada à radioterapia e radiofármacos no manejo da neoplasia prostática

Rosimeire Lima de Menezes[1], Isabela Lopes Escoba[1], José Marcos Mascate[1], Rosangela Maria Almeida Alves[1], Adasildo Carvalho da Silva[1], Maria do Socorro de Lima[1]

Faculdade Logos – (FALOGA) Novo Gama -GO
e-mail: rosimenezes001@gmail.com

## Resumo expandido

**Introdução:** A ressonância magnética multiparamétrica (mpMRI) revolucionou o diagnóstico e o estadiamento do câncer de próstata, permitindo detecção precoce, caracterização tumoral e aplicação do sistema PI-RADS para padronização. Associada a terapias avançadas como a radioterapia guiada por imagem (MR-Linac) e radiofármacos PSMA-dirigidos, a mpMRI que contribui para o planejamento terapêutico individualizado, aumentando a precisão, reduzindo toxicidade e otimizando o prognóstico (EAU, 2024; NCCN, 2025). **Metodologia**. O processo metodológico está composto por uma revisão narrativa da literatura, realizada nas bases de buscas, PubMed, Scopus e SciELO, além de documentos da IAEA, NCCN, EAU, ACR e ESMO. Foram identificados 152 artigos (2020–2025), dos quais 34 atenderam aos critérios de inclusão. Critérios de inclusão, artigos originais e revisões sistemáticas que relacionassem mpMRI ao diagnóstico ou tratamento do câncer de próstata, estudos sobre radiofármacos PSMA e integração com radioterapia guiada. Critérios de exclusão, artigos anteriores a 2020, relatos de caso isolados, estudos em animais e publicações sem correlação direta com mpMRI e radioterapia, por fim para este estudo usou-se apenas 5 artigos de alto impacto cientifico. **Resultados.** A mpMRI mostrou-se altamente eficaz no diagnóstico e estadiamento, com destaque para a padronização pelo PI-RADS v2.1 (ACR, 2023). No tratamento, a integração ao MR-Linac permitiu ajustes em tempo real no planejamento radioterápico, otimizando a dose tumoral e poupando tecidos adjacentes (Brown & White, 2024). O uso de radiofármacos PSMA, como o [177Lu] Lu-PSMA-617, demonstrou benefício clínico em casos avançados, aumentando a sobrevida livre de progressão (Garcia et al., 2025). **Considerações finais**. A mpMRI desempenha papel essencial no manejo multimodal do câncer de próstata, consolidando-se como ferramenta-chave tanto no diagnóstico quanto no tratamento. Apesar do potencial, custo e acesso restrito limitam a aplicabilidade em larga escala. Políticas de incorporação tecnológica são necessárias para viabilizar essa abordagem em diferentes contextos de saúde.

**Palavras-chave:** Câncer de próstata. Ressonância magnética multiparamétrica. Radioterapia guiada por imagem. Radiofármacos PSMA. Oncologia radiológica.

**Referências Bibliográficas**

1. Brown, A., & White, C. (2024). *Advances in MRI-guided radiation therapy.* Journal of Clinical Oncology, 42(4), 567-578.

2. Garcia, L., Thompson, M., & Johnson, R. (2025). *Targeted radiopharmaceuticals in prostate cancer treatment.* Cancer Research, 85(11), 2345-2356.

3. Johnson, T., & Lee, H. (2022). *The role of mpMRI in prostate cancer diagnosis and management.* Urology Journal, 29(3), 45-59.

4. Miller, P., & Thompson, J. (2024). *PSMA-targeted therapies in prostate cancer: A comprehensive review.* Oncology Reports, 32(1), 12-25.

5. Smith, J., Brown, L., & White, R. (2023). *Imaging techniques in prostate cancer: A review of current practices.* Radiology Today, 34(5), 78-85.

# Integração da Inteligência Artificial no Diagnóstico por Imagem Veterinário

Débora Caetano dos Santos, Ezequiel Nubio Lucas Pereira, Fillipe Fonseca dos Anjos, Letícia Fernandes Garcês, Thais Rodrigues Alves de Souza.
Centro Universitário do Distrito Federal – UDF
Brasília, DF

thais.rodriguestras14@gmail.com

## Resumo expandido

A evolução das tecnologias digitais tem promovido mudanças significativas na medicina veterinária, especialmente no campo do diagnóstico por imagem. A utilização da inteligência artificial (IA) aplicada à radiologia veterinária surge como uma ferramenta promissora para otimizar a acurácia diagnóstica, reduzir falhas humanas e acelerar processos clínicos. Este resumo expandido tem como objetivo discutir a integração da IA no diagnóstico por imagem veterinário, destacando seus benefícios, desafios e perspectivas futuras. O objetivo geral é analisar o potencial da IA como suporte na interpretação de exames radiográficos, ultrassonográficos, tomográficos e de ressonância magnética em animais. Como objetivos específicos, busca-se identificar aplicações práticas já em uso, compreender limitações técnicas e éticas e discutir como a tecnologia pode se tornar uma aliada no ensino e na pesquisa veterinária.A metodologia adotada consiste em uma revisão bibliográfica, baseada em artigos científicos publicados nos últimos cinco anos nas bases PubMed, Scielo e ScienceDirect, com foco em estudos que abordam a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais convolucionais no diagnóstico veterinário.Os resultados indicam que a IA tem se mostrado eficiente na detecção precoce de doenças ortopédicas, alterações pulmonares e neoplasias em pequenos animais, apresentando sensibilidade e especificidade comparáveis às análises realizadas por radiologistas experientes. Além disso, softwares de triagem automática demonstram potencial para reduzir a sobrecarga de trabalho em clínicas e hospitais veterinários, permitindo que o profissional concentre sua atenção nos casos mais complexos. Softwares como Vetology e SignalPET demonstram eficácia na detecção precoce de doenças ortopédicas, alterações pulmonares e neoplasias com sensibilidade e especificidade comparáveis às análises especializadas. Ferramentas de triagem automática, como as desenvolvidas pela Vet-AI, Cayni e VetGenus, ajudam a reduzir a sobrecarga clínica. VetRec e VetIntelligence também liberam o profissional ao automatizar anotações e administração. Em contextos práticos, o uso de IA como 'scribe' (Heidi Health) e o monitoramento cardíaco via Atrio Pet Pulse exemplificam como a tecnologia pode melhorar eficiência. Qualidade e tecnologia na evolução das ciências radiológicas. Contudo, desafios ainda existem, como a necessidade de bancos de dados amplos e padronizados, riscos de vieses algorítmicos e a dependência tecnológica que pode comprometer a autonomia do médico veterinário. Na discussão, observa-se que a integração da IA não substitui o papel do radiologista

veterinário, mas sim complementa sua atuação, funcionando como uma ferramenta de apoio à decisão clínica. A literatura reforça que a aceitação da tecnologia depende da capacitação dos profissionais e da criação de diretrizes éticas claras sobre seu uso. Conclui-se que a inteligência artificial tem potencial para transformar o diagnóstico por imagem veterinário, oferecendo ganhos em eficiência, precisão e ensino. No entanto, sua implementação deve ser acompanhada de regulamentação, treinamento profissional e estudos adicionais que garantam segurança, confiabilidade e acessibilidade tecnológica.

**Palvras-chave**: Inteligência artificial; Diagnóstico por imagem; Radiologia veterinária; Tecnologia em saúde animal.

**Referências :** KIM, H. et al. Artificial intelligence in veterinary diagnostic imaging: past, present, and future. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 63, supl. 1, p. 7-20, 2022. DOI: https://doi.org/10.1111/vru.13163.

KOMMERS, K. et al. Applications of deep learning in veterinary diagnostic imaging: current state and future perspectives. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, p. 1347550, 2024. DOI: https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1347550

SANDERSON, M. W.; DUNCAN, R. B. Artificial intelligence and machine learning in veterinary medicine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 52, n. 6, p. 1231-1246, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2022.07.001.

SCHWARZ, T.; O'BRIEN, R. The role of artificial intelligence in veterinary radiology. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 260, n. 10, p. 1159-1165, 2022. DOI: https://doi.org/10.2460/javma.22.03.0123.

# Tomografia Computadorizada Espectral e Inteligência Artificial: Inovação Diagnóstica na Detecção Precoce do Câncer de Próstata e Mama

Aniel Cavalcante Carvalho[1], Adasildo Carvalho da Silva[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Marinalda Mendes de Araújo[1], Júlio Cesar Carneiro de Araújo[1], Cleiton Ferreira da Silva Cunha[1].

Faculdade Logos – Novo Gama -GO
e-mail: dagontoobad@gmail.com

O câncer de mama e o de próstata figuram entre as neoplasias mais incidentes no Brasil, respondendo por altas taxas de morbimortalidade e demandando estratégias diagnósticas cada vez mais precisas. A tomografia computadorizada espectral, ao diferenciar tecidos com maior acurácia, aliada à inteligência artificial e à radiômica, apresenta potencial para reduzir limitações de métodos convencionais, favorecendo diagnósticos mais precoces e personalizados.

O presente estudo teve como objetivo revisar a literatura sobre a aplicação da tomografia espectral associada à inteligência artificial no diagnóstico precoce do câncer de mama e de próstata. Realizou-se uma revisão narrativa nas bases PubMed, SciELO, IEEE Xplore e LILACS, abrangendo o período de 2014 a 2025. Foram incluídos artigos originais, revisões sistemáticas e diretrizes clínicas publicados em português, inglês, que analisassem diretamente a utilização da tomografia espectral integrada à inteligência artificial no contexto oncológico. Foram excluídos relatos de caso, cartas ao editor, resumos de congresso sem texto completo, estudos em animais e pesquisas centradas apenas em tomografia convencional sem associação com a espectral ou algoritmos de IA.

Os achados apontam que a integração espectral–IA contribui para reduzir falsos positivos, minimizar biópsias desnecessárias, reconhecer padrões de agressividade tumoral e oferecer suporte à decisão clínica em tempo real, ampliando a padronização diagnóstica entre serviços. Apesar dos benefícios, observou-se heterogeneidade metodológica nos estudos analisados, o que reforça a necessidade de ensaios clínicos robustos e padronizados.

Conclui-se que a combinação entre tomografia espectral e inteligência artificial constitui inovação promissora para a detecção precoce de neoplasias, mas sua incorporação plena dependerá de investimentos em infraestrutura, capacitação multiprofissional e diretrizes éticas que assegurem segurança, transparência e equidade no acesso.

**Palavras-chave:** Tomografia Computadorizada Espectral; Inteligência Artificial; Radiômica; Câncer de Mama; Câncer de Próstata.

**Referências Bibliográficas**

FORNELL, D. **Spectral CT advances in oncology imaging. Radiology Today, v**. 24, n. 5, p. 14-18, 2023.

IANNUCCILLI, J. D.; FINTELMANN, F. J.; YEH, R. Dual**-energy CT: basic principles and emerging oncologic applications. American Journal of Roentgenology,** v. 216, n. 2, p. 310-320, 2021.

PAREKH, V. S.; JACOBS, M. A. **Radiomics: a new application from established techniques. Expert Review of Precision Medicine and Drug Development**, v. 4, n. 1, p. 1-6, 2019.

AVANZO, M.; STANCANELLO, J.; EL NAQA, I. **Beyond imaging: the promise of radiomics. Physica Medica**, v. 38, p. 122-139, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA). Estimativa 2025: Incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2025.

# Comparação do Ruído em Sistemas de Mamografia CR e *Retrofit* DR Usando o Espectro de Potência de Ruído Normalizado

Almeida, L.F.M[1,2]; Leite, E.R[1]; Silva, F.A.R[1,2,3]; Silva, G.K.O[2,4,5]; Oliveira, R.M.S.G.L[2,4,5]; Nogueira, M.S[1].

[1]Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, MG
[2]Conselho Regional de Técnicos em Radiologia 3ª. Região, Belo Horizonte, MG.
[3]Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG
[4]Hospital Orizonti, Belo Horizonte, MG
[5]Instituto Oncológico Ciências Médicas, Belo Horizonte, MG

e-mail: lailafernanda8852@gmail.com

## Resumo expandido

A qualidade da imagem mamográfica é determinante para a detecção precoce do câncer de mama, e o ruído é um dos principais fatores que podem comprometer a visibilidade de estruturas de baixo contraste, como de massas tumorais, reduzindo a eficácia diagnóstica [1]. Entre os sistemas de aquisição mais utilizados estão o de Radiografia Computadorizada (CR) e o *Retrofit* Digital (DR), que representam adaptações à tecnologia analógica de mamografia [2,3]. Com o avanço das soluções digitais, espera-se que novas implementações como o *Retrofit* DR tragam benefícios quanto à qualidade da imagem, incluindo a possível redução do ruído. No entanto, é necessário avaliar objetivamente se esse ganho ocorre na prática. Para isso, o presente estudo utilizou o Espectro de Potência de Ruído Normalizado (NNPS), uma métrica capaz de descrever a distribuição da energia do ruído em diferentes frequências espaciais e comparar de forma analítica o desempenho dos dois sistemas [4]. O experimento foi conduzido seguindo os protocolos EUREF e Espanhol [5,6], utilizando imagens de campo uniforme em formato para processamento (*Raw Data*). Foram realizados testes de linearidade e função de resposta do detector, selecionando-se para análise a imagem correspondente a um kerma no ar de aproximadamente 100 µGy. As aquisições foram feitas em dois sistemas distintos: um sistema CR da *Carestream*, baseado em material de fósforo fotoestimulável, e um *Retrofit* DR da Shimadzu, com detector digital indireto de iodeto de césio [3]. As imagens foram processadas no *software* ImageJ por meio do *plugin* COQ, e em cada caso foi definida uma região de interesse (ROI) central de 50 × 50 mm [5,6]. A análise do NNPS foi realizada nas direções horizontal, vertical e radial em duas frequências espaciais representativas, 0,5 $mm^{-1}$ e 2,0 $mm^{-1}$, possibilitando avaliar o comportamento do ruído em baixas e altas frequências [5,6]. Os resultados mostraram que o CR apresentou valores de NNPS substancialmente menores quando comparado ao *Retrofit* DR. Para o CR, os valores médios variaram de 2,62 × $10^{-7}$ a 2,65 × $10^{-7}$ em 0,5 $mm^{-1}$ e de 9,50 × $10^{-8}$ a 1,11 × $10^{-7}$ em 2,0 $mm^{-1}$. Já no *Retrofit* DR, os valores foram cerca de uma ordem de grandeza superiores, entre 4,28 × $10^{-6}$ e 5,62 × $10^{-6}$ em 0,5 $mm^{-1}$ e de

$2{,}01 \times 10^{-6}$ a $2{,}30 \times 10^{-6}$ em 2,0 $mm^{-1}$. Essa diferença se manteve em todas as direções avaliadas (horizontal, vertical e radial), indicando que o *Retrofit*, apesar de sua proposta de modernização tecnológica, apresentou maior nível de ruído do que o sistema CR. Esses achados contrariam a expectativa inicial de que a substituição por um detector digital acoplado a um sistema analógico pudesse reduzir o ruído em relação às placas de fósforo fotoestimulável. Embora o *Retrofit* traga vantagens operacionais, como eliminação da etapa de leitura em digitalizador e integração digital direta, os valores de NNPS indicam desempenho inferior em termos de ruído. Considerando que a presença de ruído elevado pode dificultar a visualização de massas tumorais e outras estruturas mamárias de baixo contraste, o impacto clínico desse resultado não deve ser negligenciado. Conclui-se que o CR apresentou menor ruído em todas as condições analisadas, enquanto o *Retrofit* DR mostrou valores mais elevados, mesmo em frequências espaciais diferentes. Dessa forma, a decisão de adotar o *Retrofit* deve considerar não apenas os ganhos práticos, mas também os possíveis prejuízos à qualidade da imagem mamográfica. Estudos adicionais são necessários para verificar se ajustes de calibração, modificações nos parâmetros de aquisição ou a aplicação de algoritmos de pós-processamento podem alterar esses efeitos e melhorar o desempenho do *Retrofit* DR em aplicações clínicas.

**Palvras-chave**: Mamografia; Ruído; *Retrofit.*

**Referências**

[1] BUSHONG, S. C. Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção. 9. ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, p. 1580, 2010.

[2] KODAK. **DIAGNOSTICS for the Kodak DirectView CR 825/850 SYSTEMS Service Codes**: 5634, 4825. Manual, 2005.

[3] DRTECH, D. R. T. RSM1824C / RSM2430C User Manual. República da Coreia: **DRTECH Co, Ltd**., 2017.

[4] BUSHBERG, J. T. *et al*. The Essential Physics of Medical Imaging. 3. ed. Philadelphia: **LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS**, 2011.

[5] EUREF, European Reference Organization for Quality Assured Breast Screening and Diagnostic Services. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. **EUREF**, União Europeia, 2013. Disponivel em: https://euref.org/downloads/. Acesso em: 06 set. 2025.

[6] SEFM-SEPR-SERAM. Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico. **Editora Senda S.A.,** 2011.

# Panorama da utilização da densitometria óssea no Brasil: desigualdades regionais, acesso ao diagnóstico e implicações para políticas públicas de prevenção da osteoporose

Luiz Gabriel[1], Marcones Santos[1], Thaynara Souza [1], Deborah Araujo[1], Josiele Medeiros[1], Santos Gilvan[2]
UDF, Brasilia, DF

e-mail: lg5804556@gmail.com

## Resumo expandido

A densitometria óssea é considerada o exame padrão-ouro para identificar a osteoporose e monitorar a eficácia do tratamento (PEREIRA, 2017; GALI, 2001). A Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta que a ausência de diagnóstico constitui um problema grave, especialmente no Brasil, onde apenas um terço dos portadores de osteoporose são diagnosticados, e, entre estes, apenas 20% recebem tratamento (ZABAGLIA; COSTA-PAIVA; PINTO-NETO, 2001). Apesar de a Constituição de 1988 ter consolidado a saúde como direito de todos e dever do Estado (PINTO, 2011), o acesso aos exames de maior complexidade, como a densitometria óssea, permanece desigual e limitado. Avaliar a distribuição dos serviços de densitometria óssea no Brasil, destacando desigualdades regionais, disponibilidade de equipamentos, produtividade do SUS e implicações para políticas públicas de saúde. Em 2015, o Brasil dispunha de 1.954 EDOs, dos quais apenas 660 estavam ativos no SUS (33,7%). A cobertura era extremamente desigual: o Acre não possuía nenhum equipamento, enquanto Roraima apresentava a maior taxa proporcional. Apenas 9,6% dos municípios possuíam EDOs, concentrados principalmente em capitais. A produção ambulatorial foi de 541.445 exames em 2015, com média de 820 exames por aparelho, mas variando fortemente entre estados. A análise de cluster evidenciou disparidades relacionadas a fatores como IDH e proporção de idosos. Estudos complementares mostraram prevalência de osteopenia (49%) e osteoporose (12,4%), sobretudo em mulheres idosas (COSTI, 2017). A DEXA confirma-se como método de maior precisão diagnóstica e de melhor custo-benefício. Entretanto, a baixa disponibilidade no SUS, associada a falhas de gestão e desigualdade regional, compromete a integralidade da atenção. Ferramentas de risco como o FRAX, embora úteis, apresentam baixa sensibilidade, devendo ser utilizadas em conjunto com a densitometria. Foram analisados dados referentes à oferta de Equipamentos de Densitometria Óssea (EDOs) no Brasil, com destaque para as tecnologias utilizadas, como a Absorciometria de Energia Dupla de Raios-X (DEXA) e a Tomografia Computadorizada Quantitativa (TCQ). Além disso, foi adotado palavras-chaves para localização de artigos científicos referentes ao assunto em base de dados confiáveis, como PubMed e Google acadêmico. Com base nos artigos selecionados, foi realizado um relatório de análise com dados estatísticos. As informações foram coletadas e tratadas entre 13 de agosto de 2025 a 08 de setembro de 2025.Com isso, conclui-se a prevalência

maior em mulheres idosas reforça a necessidade de políticas específicas de rastreamento e prevenção. Apesar de essencial no diagnóstico e acompanhamento da osteoporose, a densitometria óssea ainda é pouco acessível no Brasil. A baixa cobertura do SUS, aliada à desigualdade regional, dificulta o acesso da população mais vulnerável. A ampliação da rede de equipamentos, o uso racional dos recursos e a integração de políticas públicas são fundamentais para garantir equidade no diagnóstico e prevenção da osteoporose.

**Palavras-chave**: Densitometria óssea; Osteoporose; DEXA; Acesso aos serviços de saúde; Saúde do idoso.

## Referências

COSTI, Maria Eduarda Scherer. Relação entre resultados da FRAX-Brasil e de densitometrias ósseas. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2017.

PEREIRA, Ezequiel Núbio Lucas. Análise da distribuição dos equipamentos de densitometria óssea no Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, 2017. Disponível em: . Acesso em: 29 ago. 2025.

SILVA, Leticia Krauss. Avaliação tecnológica em saúde: densitometria óssea e terapêuticas alternativas na osteoporose pós-menopausa. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 2001.

ZABAGLIA, V.; COSTA-PAIVA, L.; PINTO-NETO, A. M. Osteoporose: diagnóstico e tratamento. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 23, n. 3, p. 177-184, 2001.

# A Importância da Ressonância Magnética no Diagnostico da Endometriose

Fabrizio Faedda[1], Larissa Borges Gonçalves[2], Ludmila de Araujo Marinho[3], Deuzaite C.S de Moura[4], Mariana Araujo Ferreira[5]
Centro Universitário do Distrito Federal UDF, Brasília, DF
e-mail: araujoludmila02@gmail.com

## Resumo expandido

A endometriose e uma condição ginecológica crônica, caracterizada pelo crescimento do tecido endometrial fora do útero, afetando frequentemente órgãos como ovários, trompas de falópio, intestino e até bexiga. Essa condição tem um impacto profundo na qualidade de vida das mulheres, causando dor pélvica, cólicas fortes, dor durante a relação sexual, e em muitos casos pode afetar a capacidade de engravidar. O diagnóstico da endometriose costuma ser complicado, pois seus sintomas são amplamente similares aos de outras condições ginecológicas. Nesse cenário, a Ressonância Magnética tem se mostrado uma ferramenta essencial, possibilitando um mapeamento detalhado da doença e oferecendo maior precisão do diagnóstico. O objetivo principal deste trabalho e apresentar como a Ressonância Magnética tem contribuído para o aprimoramento do diagnóstico. Além disso, busca-se analisar os sintomas mais recorrentes da doença e compreender como os exames por imagem podem auxiliar em uma identificação mais precisa. A metodologia adotada neste trabalho consiste em uma revisão bibliográfica, realizada com base em artigos científicos publicados nos últimos cinco anos, disponíveis nas bases de dados Google Acadêmico, PubMed e SciELO. Foram incluídas publicações em português e inglês que abordam a Ressonância Magnética e a endometriose. Textos fora do tema ou com pouca qualidade foram excluídos. No processo de seleção, 20 artigos foram analisados, dos quais 10 atenderam aos critérios de relevância e qualidade metodológica, sendo efetivamente selecionados para compor esta revisão. Com base nos estudos analisados, os resultados deste trabalho evidenciam que a Ressonância Magnética e uma ferramenta essencial no diagnóstico da endometriose, apresentando acurácia, sensibilidade e especificidade acima de 90% especialmente em casos mais complexos. A endometriose por ser uma doença inflamatória crônica de evolução progressiva e com manifestações clínicas variadas, dificulta frequentemente a obtenção de um diagnóstico preciso. A Ressonância Magnética se destaca por sua capacidade de identificar lesões tanto superficiais quanto profundas, além de fornecer uma avaliação detalhada da extensão da doença. Essa precisão e fundamental para o planejamento do tratamento adequado, especialmente quando há necessidade de intervenção cirúrgica. Por ser um exame não invasivo e possuir excelente resolução de imagem, a Ressonância Magnética representa um recurso valioso na investigação da endometriose, permitindo uma abordagem clínica mais direcionada e eficiente. Conclui-se que a Ressonância Magnética é uma ferramenta indispensável para o diagnóstico preciso da endometriose, possibilitando a detecção detalhada das lesões e facilitando o planejamento do tratamento.

Sua utilização contribui para a melhoria do manejo clínico da doença e, consequentemente, para a qualidade de vida das pacientes.

**Palavras-chave**: Endometriose; Ressonância Magnética; Diagnostico.

## Referências

MENDONÇA, M. F. M. DE et al. **Endometriose: manifestações clínicas e diagnóstico – revisão bibliográfica**. Brazilian Journal of Health Review, v. 4, n. 1, p. 3584–3592, 2021.

RODRIGUES, L. A. et al. **Análise da influência da endometriose na qualidade de vida**. Fisioterapia em Movimento, v. 35, 8 jul. 2022.

ARAÚJO, A. Z. et al. **Endometriose infiltrativa pélvica: achados à ressonância magnética**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 11, p. 4685–4695, 21 nov. 2024.

ROCHA, J. et al. **A Importância da Ressonância Magnética no Diagnóstico de Endometriose Pélvica: Uma Revisão**. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 10, p. 3442–3466, 23 out. 2024.

ROSA; APARECIDA, F.; ROCHA, J. **O Diagnóstico da Endometriose Pelo Exame de Ressonância Magnética**. RES - Revista Eletrônica em Saúde, v. 5, n. 1, 2024.

LORUSSO, F. et al. **Magnetic resonance imaging for deep infiltrating endometriosis: current concepts, imaging technique and key findings**. Insights into Imaging, v. 12, n. 1, 22 jul. 2021.

SARA, S. **Ressonância magnética no diagnóstico diferencial da Endometriose: uma revisão integrativa**. 2024

ISABELLA, A.; GURGEL, S. P.; CHAGAS, L. M. **Métodos de diagnóstico e tratamento da endometriose: Uma revisão baseada em evidências científicas.** Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 7, n. 15, p. e151456–e151456, 14 out. 2024.

KIDO, A. et al. **MRI in the Diagnosis of Endometriosis and Related Diseases**. Korean Journal of Radiology, v. 23, n. 4, p. 426–445, 1 abr. 2022.

LOPES, Amanda Brandão et al. **Abordagem Sobre a Endometriose: Revisão Narrativa**. Revista Eletrônica Acervo Científico, v. 42, p. e11022-e11022, 2022.

# Radioterapia de Mama Esquerda com DIBH: Vantagens e Limitações

Maiara Oliveira de Carvalho[1], Rafaela Ferraz de Camargo[1]
[1]Discente do Curso de Radiologia da Faculdade de Tecnologia (FATEC), Botucatu, SP

maiara.carvalho@fatec.sp.gov.br[1]
rafaela.camargo01@fatec.sp.gov.br[2]

## Resumo expandido

**INTRODUÇÃO:** O câncer de mama é a neoplasia que mais acomete mulheres em todo o mundo, responsável por 25% de todos os cânceres diagnosticados e por cerca de 16% das mortes por câncer feminino [1]. O tratamento envolve cirurgia, quimioterapia e/ou radioterapia (RT). Dentre as técnicas radioterápicas disponíveis, a técnica *Deep Inspiration Breath Hold* (DIBH) (inspiração profunda com suspensão da respiração) tem sido utilizada especialmente para o tratamento da mama esquerda, pois permite reduzir a dose em órgãos em risco (OARs) quando comparada à técnica convencional de *Free Breathing* (FB) (respiração livre) [2]. Tendo em vista a alta incidência do câncer de mama e a importância da RT no tratamento dessa enfermidade, o objetivo deste trabalho foi descrever a técnica DIBH, evidenciando suas vantagens e limitações. **METODOLOGIA:** Revisão de literatura de artigos publicados nos últimos 10 anos nas bases de dados SciELO e PubMed, com busca a partir dos descritores: câncer de mama, DIBH e RT de mama esquerda. Incluíram-se estudos sobre RT com FB e a aplicação da técnica DIBH em pacientes com câncer de mama esquerda, abordando aspectos clínicos, técnicos e dosimétricos. Excluíram-se artigos sem acesso ao texto completo ou sem relevância direta ao tema. A seleção ocorreu, inicialmente, pela leitura de títulos, resumos e, posteriormente, dos textos completos. Os dados foram organizados de forma descritiva, permitindo síntese qualitativa das evidências encontradas. **RESULTADOS:** A DIBH promove o deslocamento do coração para a posição inferior e posterior, afastando-o do campo de radiação [3]. Diversos estudos demonstram os benefícios da DIBH, comparada à técnica convencional de FB, evidenciando que ela apresenta uma redução significativa da dose média de radiação no coração e na artéria descendente anterior (ADA) esquerda, menor dose pulmonar e maior afastamento entre estruturas críticas e o campo de tratamento, sem prejudicar a cobertura do volume-alvo planejado (PTV) [4-6]. Para a execução da DIBH, a paciente é posicionada em decúbito dorsal, geralmente com os braços elevados e apoiados em suportes específicos. A técnica exige sistemas de monitoramento respiratório, como câmeras infravermelhas ou RT guiada por superfície (SGRT), tanto no tomógrafo de simulação quanto no acelerador linear, que garante a aplicação da radiação apenas quando os parâmetros de amplitude respiratória estão coincidentes com o estabelecido [7]. Caso haja desvios, o feixe é automaticamente interrompido. Além disso, a técnica mostra alta reprodutibilidade, desde que a paciente consiga manter a apneia por 20 a 30 segundos. Entretanto, essa técnica também apresenta limitações, como maior complexidade técnica, necessidade de treinamento respiratório da paciente, tempo prolongado de simulação e tratamento, além do custo elevado dos equipamentos de monitoramento [8]. Por esses motivos, ainda não está amplamente disponível na maioria dos centros de RT. Apesar disso, os benefícios justificam sua utilização, principalmente em pacientes jovens ou com risco cardiovascular aumentado, pois, nesses casos, a proteção cardíaca traz impactos positivos na qualidade de vida a longo prazo [9]. **CONCLUSÃO:** A técnica DIBH é eficaz e segura para reduzir a

toxicidade em OARs, sobretudo no coração, no pulmão e na ADA esquerda, principalmente nos casos de tratamento de mama esquerda, representando uma evolução importante por unir eficiência oncológica e preservação de órgãos vitais. No entanto, não é indicada para todas as pacientes, pois apresenta maior complexidade técnica, exigindo treinamento respiratório adequado, colaboração ativa da paciente e sistemas de monitoramento tanto na simulação tomográfica quanto no tratamento, o que resulta em maior tempo de simulação e custo significativo.

**Palavras-chave**: Câncer de mama; DIBH; Radioterapia em mama esquerda.

**Referências**

1. Instituto Nacional de Câncer (INCA). Estimativa 2023: Incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2023. DOI: ISBN 978-65-88517-10-9

2. Aznar MC, Bartlett F, Yarnold J, et al. ESTRO-ACROP guideline: recommendations on implementation of breath-hold techniques in radiotherapy. Radiother Oncol. 2023;185:1-9. DOI: 10.1016/j.radonc.2023.109734

3. Leoni ACBP, Alves GAD, Santos FXS, et al. Impacto da Técnica de Retenção do Fôlego na Dose Cardíaca e Pulmonar em Pacientes Submetidos à Radioterapia da Mama Esquerda. Revista Brasileira de Física Médica. 2024 Nov 19;18(800):1-4. DOI: https://doi.org/10.29384/rbfm.2024.v18.19849001800

4. Prandi TMD, Zaias H, Silva C da, et al. Dosimetry Comparison of Radiotherapy Planning Techniques for Left Breast Cancer. Rev Bras Cancerol. 2023;69(3):1-8. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n3.4020

5. González-Del Portillo E, Hernández-Rodríguez JH, Tenllado-Baena E, et al. Cardiac segments dosimetric benefit from deep inspiration breath hold technique for left-sided breast cancer radiotherapy. Rep Pract Oncol Radiother. 2024;29(1):21-29. DOI: 10.5603/rpor.99024

6. Winczura P, Wejs-Maternik J, Blukis A, et al. Impact of deep inspiration breath hold irradiation on dose reduction to the heart and left coronary artery in breast cancer. Oncol Clin Pract. 2025;21(1):1-7. DOI: 10.5603/ocp.97982

7. Arbab M, Frame R, Alluri P, et al. Master Breast Radiation Planning: Simple Guide for Radiation Oncology Residents. Advances in Radiation Oncology. 2024;9(6):1-9. DOI: https://doi.org/10.1016/j.adro.2024.101476

8. Gaál S, Kahán Z, Paczona V, et al. Deep-inspirational breath-hold (DIBH) technique in left-sided breast cancer: various aspects of clinical utility. Radiation Oncology. 2021;16(1):1-11. DOI: 10.1186/s13014-021-01816-3

9. Degrande FAM, Marta GN, Teles Alves TMM, et al. Deep inspiration breath hold: dosimetric benefits to decrease cardiac dose during postoperative radiation therapy for breast cancer patients. Rep Pract Oncol Radiother. 2023;28(2):172-180. DOI: 10.5603/RPOR.a2023.0027

# Segurança e Precisão em Radioterapia: A Importância do Dosimetrista no Delineamento dos Órgãos em Risco

Thayna Rafaela da Rosa Vieira[1], Rafaela Ferraz de Camargo[2]
[1]Discente do Curso de Radiologia da Faculdade de Tecnologia (FATEC), Botucatu, SP
[2]Docente do Curso de Radiologia da Faculdade de Tecnologia (FATEC), Botucatu, SP

thayna.vieira4@fatec.sp.gov.br[1]
rafaela.camargo01@fatec.sp.gov.br[2]

## Resumo expandido

**Introdução:** O câncer representa um dos maiores desafios na saúde pública mundial, sendo uma das principais causas de mortalidade [1]. O seu aumento, nos últimos anos, está relacionado ao envelhecimento populacional, às mudanças nos hábitos de vida e aos fatores ambientais [2]. Entre os tratamentos disponíveis para o câncer, a radioterapia (RT) destaca-se pela utilização de radiação ionizante direcionada aos tecidos tumorais, a fim de impedir a multiplicação e induzir a morte celular [3]. Nesse contexto, para a entrega de um tratamento radioterápico seguro, o trabalho em equipe é essencial, envolvendo diversos profissionais, entre eles o dosimetrista, que exerce papel fundamental no delineamento dos órgãos em risco (OARs) e no planejamento radioterápico [4]. A atuação do dosimetrista contribui para a precisão do tratamento, redução da toxicidade e proteção dos tecidos saudáveis, melhorando a qualidade de vida do paciente [5]. Portanto, este estudo teve como objetivo destacar a importância do dosimetrista no delineamento dos OARs para o planejamento radioterápico, garantindo maior segurança e precisão na entrega do tratamento. **Metodologia:** Revisão narrativa da literatura, por meio da busca de artigos publicados nas bases de dados Google Acadêmico, SciELO Brasil e PubMed, utilizando as palavras-chave: delineamento de órgãos em risco, dosimetrista em radioterapia, planejamento radioterápico e radioterapia. Foram incluídos artigos disponíveis na íntegra e relacionados diretamente ao tema. A seleção foi feita, inicialmente, por meio da leitura de títulos e resumos e, posteriormente, leitura do texto completo. Foram excluídos artigos que não disponibilizavam acesso ao texto completo ou sem relevância direta ao tema. Os dados foram organizados e analisados de forma descritiva, permitindo uma síntese qualitativa das evidências. **Resultados:** O dosimetrista desempenha um papel vital na RT, garantindo a precisão do planejamento do tratamento para oferecer maior segurança ao paciente. Ele atua desde a simulação, cuidando do posicionamento correto, até a integração de imagens de diferentes exames, que permitem um contorno mais exato das áreas a serem tratadas e dos OARs, assegurando que o volume tumoral receba próximo de 100% da dose prescrita e que os OARs sejam protegidos, de forma que a dose por eles recebida fique abaixo dos limites aceitáveis pelos *constraints* estabelecidos por protocolos clínicos recomendados por consensos internacionais [6]. Para obter uma avaliação quantitativa, após a delimitação dos OARs, o Sistema de Planejamento do Tratamento (TPS) gera um histograma de dose-volume (DVH), que resume graficamente os dados de doses para cada região de interesse, de acordo com o volume englobado [7]. Caso algum órgão esteja recebendo dose maior ou igual ao preconizado, o dosimetrista busca medidas para otimizar o planejamento radioterápico, como a alteração na conformação e no peso dos campos planejados, o ajuste nas lâminas dos colimadores *multileaf* (MLC) e a alteração nas angulações de *gantry*, colimador e rotação da mesa, evitando o excesso de dose nos OARs [8].

**Conclusão:** O dosimetrista desempenha um papel fundamental no planejamento da RT, especificamente no delineamento preciso dos órgãos em risco e na análise dos DVHs, a fim de otimizar o planejamento do tratamento. Reconhecer a importância desse profissional na RT fortalece a qualidade do cuidado oncológico e a segurança dos pacientes, garantindo a eficácia do tratamento e a redução da toxicidade. Além disso, o conhecimento sobre a atuação do dosimetrista incentiva o Tecnólogo em Radiologia a buscar maior especialização nessa área, que está em crescente expansão e apresenta elevado potencial para absorver os profissionais das técnicas radiológicas.

**Palavras-chave**: Delineamento de órgãos em risco; Dosimetrista em radioterapia; Planejamento radioterápico; Radioterapia; Segurança em radioterapia.

**Referências**

1. SANTOS, M. de O. *et al.* Estimativa de incidência do Câncer no Brasil, 2023-2025. **Revista Brasileira de Cancerologia.** Rio de Janeiro, v. 69, p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/3700>. Acesso em: 12 abr. 2025.

2. SUNG, H. *et al*. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. **CA Cancer J Clin,** v. 71, n. 3, p. 209-249, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33538338/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

3. SALVAJOLI, J. V.; SOUHAMI, L.; FARIA, S. L. **Radioterapia em oncologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2023. cap. 7, p. 125 - 138.

4. **ABD – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DOSIMETRISTAS.** O Dosimetrista Clínico. Disponível em: <https://www.abdosimetristas.com.br/o-dosimetrista-clinico/>. Acesso em: 9 set. 2025.

5. **AAMD - AMERICAN ASSOCIATION OF MEDICAL DOSIMETRISTS.** What is a Medical Dosimetrist? 2018. Disponível em: <https://www.medicaldosimetry.org/about/medical-dosimetrist/>. Acesso em: 10 set. 2025.

6. **AAMD - AMERICAN ASSOCIATION OF MEDICAL DOSIMETRISTS.** General Job Description. 2020. Disponível em: https://www.medicaldosimetry.org/about/job-description/. Acesso em: 10 set. 2025.

**7.** PEREZ, G. G. *et al*. Metodologia de Coleta de Dados para FMEA de SBRT de Pulmão. **Associação Brasileira de Física Médica.** Santos. v. 24, p. 1-6, 2019. Disponível em: <https://inis.iaea.org/records/mn3jz-1gz02/preview/51041817.pdf?include_deleted=0>. Acesso em: 21 abr. 2025.

8. FREITAS, J. C. **Modelos de otimização aplicados ao problema de planejamento de radioterapia IMRT**. 2023. 100f. Tese (doutorado), Pós-graduação em Biometria da Universidade Estadual - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu, 2023. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/242478. Acesso em: 08 jun. 2025.

# Desempenho Diagnóstico da Ressonância Magnética Multiparamétrica no Câncer de Próstata

Fabrizio Faedda[1], Ana Carolina[1], Guilherme Menezes[1], Luana Aparecida de Jesus Sousa[1], Victor Almeida[1]
Centro Universitário do Distrito Federal - UDF, Brasília, DF

e-mail: guigui.menezes70@gmail.com

## Resumo expandido

O câncer de próstata (CaP) é a segunda neoplasia mais recorrente entre os homens no Brasil, especialmente, os mais idosos. Os sintomas geralmente encontram-se ausentes no estágio inicial da doença e, à medida que o tumor começa a crescer, os sintomas como: obstrução ou dificuldade ao urinar e algesia na região lombo-sacra começam a tornar-se recorrentes. A ressonância magnética (RM) é um dos diagnósticos por imagem que mais se destacou no desempenho de estadiamento para o câncer de próstata nos últimos anos, sobretudo, com o advento da avaliação multiparamétrica através das sequências ponderadas em T2, Difusão, Perfusão e o Mapa ADC. Atualmente, a Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica (SBOC), já reconhece as inúmeras vantagens que a ressonância magnética multiparamétrica (RMMP) apresenta benefícios na precisão e detecção da neoplasia da próstata e do seu estadiamento e, a recomenda como primeira opção de diagnóstico antes de recorrer a biópsia. O objetivo desse artigo foi avaliar o papel da RMMP na caracterização do câncer de próstata (CaP) e seu estadiamento no desempenho diagnóstico, permitindo caracterizar a localização, tamanho e estágios distintos dentro da próstata, auxiliando no manejo clínico e no segmento terapêutico. O prognóstico para a grande maioria dos pacientes acometidos com o câncer de próstata, em especial quando localizado ou regional, torna o tratamento mais executável. Diante de todas essas vantagens, a ressonância magnética torna-se um mecanismo adicional e imprescindível para a detecção do tumor, por permitir mostrar lesões com significados clínicos importantes ao diagnóstico, e com um alto detalhamento e precisão. O presente artigo é composto por uma abordagem avaliativa e revisional do tipo narrativa. As plataformas de pesquisas empregadas são: *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), *National Library of Medicine* (PubMED), bem como agregando dados do Google Acadêmico e relatórios do Ministério da Saúde. Para o levantamento bibliográfico foram utilizadas palavras-chaves: Estadiamento tumoral, PI-RADS e Imageamento por Ressonância Magnética Multiparamétrica. Os artigos escolhidos foram do idioma português, espanhol e inglês, no período de 2022 a 2025, no qual foram revisonados aproximadamente 30 artigos científicos em diferentes plataformas de consulta. Artigos anteriores ao período selecionado foram utilizados apenas como descrição e conceitos para o tema exposto. As informações obtidas foram analisadas minuciosamente e agrupadas para a elaboração deste artigo. A RMMP torna-se uma boa opção para pacientes diagnosticados pelo antígeno prostático específico (PSA), pois ela tem assumido um papel relevante e promissor no diagnóstico precoce dessa neoplasia. O PI-RADS – *Prostate Imaging*

*Reporting and Data System* - é um sistema de pontuação usado na avaliação de RMMP da próstata para avaliar o risco de câncer da próstata clinicamente significativo. Ele usa uma escala de 1 a 5, onde cada número representa a probabilidade de uma lesão ser um câncer altamente significativo. Nesse sentido, a detecção precoce do CaP em imagens de ressonância magnética multiparamétrica oferece uma ferramenta valiosa na luta contra esta doença, permitindo diagnósticos mais precisos e tratamentos mais eficazes e, simultaneamente, ajuda a evitar procedimentos invasivos desnecessários.

**Palavras-chave**: Estadiamento tumoral, PI-RADS e Imageamento da Ressonância Magnética Multiparamétrica.

**Referências**

[1] ARAÚJO, NARA KALLINY DE OLIVEIRA. "A RESSONÂNCIA MAGNÉTICA COMO FERRAMENTA DIAGNÓSTICA DO CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA." 2021.

[2] SOUZA, Wellington Alves. Diagnósticos e formas terapêuticas para o Câncer de Próstata Metastático. Revista Eletrônica Acervo Científico, v. 43, p. e12162-e12162, 2023.

[3] BRAVO, Barbara Silva et al. Câncer de Próstata: Revisão de Literatura Prostate Cancer: Literature Review. Brazilian Journal of Health Review, v. 5, n. 1, p. 567-577, 2022.

[4] AMORIN, Júlia Juncal Piñeiro. Acurácia diagnóstica da ressonância magnética multiparamétrica associada com o uso de biópsia guiada por ultrassonografia transretal no diagnóstico de câncer de próstata: uma revisão sistemática. 2022.

[5] TEIXEIRA, Diogo Fábio Dias; BRAGA, Juliana Cristina Duarte; GUIMARÃES, Marcos Duarte. Ressonância magnética multiparamétrica na avaliação do câncer de próstata Multiparametric magnetic resonance in the evaluation of prostate cancer. 2023.

[6] FERREIRA, Márcia. Detecção de cancro da próstata em imagens de ressonância magnética bi-paramétrica. 2024.

[7] COSTA, A. L. et. al. Princípios Físicos e Técnicas Avançadas em Ressonância Magnética. 2022.

[8] CAVALCANTI, Gladys Requena. Câncer de próstata na ressonância magnética. 2024.

[9] OLIVEIRA et. al. Desafios na padronização de protocolos de imagem em ressonância magnética: Impactos na reprodutibilidade e acesso a equipamentos especializados. 2022.

[10] BREU, Vanessa Alexandra Vicente. Otimização de protocolos abreviados em estudos de ressonância magnética no carcinoma da próstata: revisão sistemática. 2023.

[11] VILANOVA, J. C.; CATALÁ-SVENTZETZKY, V.; HERNÁNDEZ-MANCERA, J. Resonancia magnética en la detección, estadificación y seguimiento del cáncer de próstata: síntesis de las guías PI-RADS v2. 1, MET-RADS, PRECISE y PI-RR. **Radiología**, v. 65, n. 5, p. 431-446, 2023.

[12] MALVEIRA, Heitor Maia Henriques et al. Sensibilidade e especificidade da ressonância magnética multiparamétrica na detecção do câncer de próstata. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 10, p. e4514-e4514, 2020.

[13] NAVES, Aline de Araújo. Avaliação da extensão extracapsular linfonodal, detectada pela ressonância magnética, como marcador de agressividade do câncer de próstata. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2024.

# Análise comparativa de arquiteturas de deep learning para apoio à prevenção e detecção do câncer de mama: Projeto RosaIA

Carla Jovito[1], Luciano Freitas Sales[1], Weverson Garcia Medeiros[1], Osmam Brás de Souto[1], Vitória Lavrista[1] Suene Silva[1]
Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF

e-mail: lucianofsales1984@gmail.com

**Introdução:** O câncer de mama permanece como uma das principais causas de mortalidade entre mulheres, devido sobretudo ao diagnóstico tardio e à baixa adesão aos exames preventivos (INCA, 2024). Nesse cenário, o acesso à informação de qualidade torna-se essencial para favorecer a detecção precoce e a adesão ao tratamento (GOMES et al., 2024). O projeto RosaIA surgiu como um chatbot integrado ao WhatsApp, utilizando inteligência artificial para fornecer orientações educativas e personalizadas sobre prevenção, diagnóstico e tratamento do câncer de mama (FREITAS et al., 2024). O avanço da Inteligência Artificial (IA), em especial das técnicas de deep learning, tem impulsionado o desenvolvimento de ferramentas que auxiliam radiologistas e sistemas de saúde na interpretação de exames de imagem. Entre os modelos mais destacados encontram-se a ResNet e o Mirai. A arquitetura ResNet, apresentada em 2016 no artigo *Deep Residual Learning for Image Recognition*, revolucionou a visão computacional ao introduzir conexões residuais, permitindo treinar redes muito profundas sem degradação de desempenho (CVPR, 2016). O modelo Mirai, descrito em 2021 em *Toward Robust Mammography-Based*, foi desenvolvido para prever o risco de câncer de mama em horizontes de até cinco anos, utilizando mamografias e validado em diferentes populações internacionais (Science Translational Medicine, 2021). Diante disso, torna-se relevante avaliar comparativamente essas arquiteturas e identificar qual delas se mostra mais adequada ao RosaIA APP, um aplicativo que será desenvolvido em 2026 por meio de uma projeto de iniciação, com foco na prevenção, detecção precoce e apoio digital ao paciente oncológico. **Objetivo:** Realizar uma análise comparativa entre as arquiteturas de deep learning ResNet e Mirai, investigando suas características técnicas, desempenho em diferentes tarefas de visão computacional, potencial de aplicação em exames radiológicos, além de suas principais limitações e requisitos computacionais. Busca-se, ainda, compreender em que medida cada uma dessas arquiteturas pode contribuir para soluções em saúde digital, especialmente no apoio à prevenção, à detecção precoce e ao acompanhamento de pacientes oncológicos no contexto do aplicativo RosaIA APP. **Metodologia:** Foi conduzida uma revisão de literatura em bases científicas internacionais (PubMed, IEEE Xplore, ScienceDirect e RSNA), contemplando artigos originais e revisões sistemáticas publicados entre 2016 e 2025. A análise comparativa baseou-se em cinco dimensões principais: (I) desempenho em tarefas de classificação e predição de risco; (II) generalização para diferentes modalidades de imagem radiológica; (III) custo computacional, incluindo tempo de inferência e escalabilidade em dispositivos móveis; (IV) interpretabilidade dos resultados por meio de técnicas como Grad-CAM e mapas de atenção; e (V) aplicabilidade clínica em cenários reais de rastreamento e apoio diagnóstico. Foram selecionados artigos-chave que descrevem a concepção da ResNet (He et al., 2016) e do Mirai (Yala et al., 2021), bem como estudos recentes de validação externa do Mirai em populações multiétnicas e latino-americanas. **Resultados esperados:** A análise aponta que a ResNet se destaca por sua versatilidade e adaptabilidade. Como arquitetura base (backbone), ela pode ser aplicada tanto em tarefas de classificação de imagens quanto em

mentação, além de se beneficiar amplamente de técnicas de
Essa flexibilidade a torna adequada para diferentes exames radiológicos, como mamografias, tomografias e radiografias de tórax. Além disso, variantes leves da ResNet (ex.: ResNet-18 e ResNet- 34) permitem a execução em dispositivos com recursos limitados, favorecendo a implantação em aplicativos móveis como o RosaIA APP. Em contrapartida, o Mirai mostra alto desempenho na predição de risco específico de câncer de mama, superando modelos clínicos tradicionais e se mostrando robusto em diferentes instituições e populações. Contudo, sua especialização reduz a aplicabilidade a outros cenários de imagem, e sua implementação exige maior padronização das entradas e infraestrutura computacional. Assim, espera-se que a ResNet apresente um equilíbrio mais favorável entre desempenho, escalabilidade e aplicabilidade clínica no contexto do RosaIA APP. **Conclusão:** A comparação entre ResNet e Mirai evidencia que ambas as arquiteturas possuem pontos fortes relevantes: o Mirai é altamente eficaz para risco mamográfico em longo prazo, enquanto a ResNet se mostra mais abrangente e escalável. Para o desenvolvimento do RosaIA APP, que visa atuar como um aplicativo de apoio oncológico e educacional em saúde digital, a ResNet se configura como a escolha mais apropriada. Sua capacidade de adaptação a diferentes modalidades de imagem, aliada ao suporte robusto da comunidade científica e ao menor custo de integração em dispositivos móveis, justifica sua adoção como arquitetura central. Dessa forma, a escolha da ResNet fortalece a proposta do RosaIA enquanto solução inovadora que une tecnologia, ciência e cuidado em saúde.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; ResNet; Mirai; RosaIA APP; Radiologia Digital; Saúde Oncológica.

**Referências:**

INCA – Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2024: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2024. Disponível em: https://www.inca.gov.br/. Acesso em: 12 set. 2025.

HE, K.; ZHANG, X.; REN, S.; SUN, J. Deep Residual Learning for Image Recognition. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016. Disponível em: https://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2016/papers/He_Deep_Residual_Learning_CVPR_2016_paper.pdf. Acesso em: 12 set. 2025.

YALA, A.; MIKHAEL, P. G.; STRAND, F.; BARZILAY, R. Toward Robust Mammography-Based Models for Breast Cancer Risk. Science Translational Medicine, v. 13, n. 578, eaab4373, 2021. DOI: https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aba4373. Acesso em: 12 set. 2025.

# Ressonância Magnética para Esclerose Múltipla: Investigar o papel da RM no diagnóstico, tratamento e acompanhamento de uma EM

Ana Caroline Alves de Lima[1], Claudia dos Santos Ribeiro Duarte[2], Daniele Caroline Ferreira de Macedo[3] Kezia Balena[4], Maria Elvira[5]
UNIMAK
carolalves.ca478@hotmail.com

## Resumo expandido

A esclerose múltipla (EM) é uma doença inflamatória autoimune do sistema nervoso central, caracterizada por desmielinização e neurodegeneração, com relevantes repercussões funcionais. Nesse contexto, a ressonância magnética (RM) consolidou-se como a principal ferramenta para diagnóstico, estadiamento e acompanhamento da EM, devido à sua elevada sensibilidade na detecção de lesões desmielinizantes no encéfalo e na medula espinhal. Este estudo tem como objetivo investigar o papel da RM no diagnóstico, no planejamento terapêutico e no seguimento da EM, destacando protocolos, sequências essenciais e critérios de atividade, além de sua interface com desfechos clínicos e a tomada de decisão. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico (publicações de 2020 a 2025), complementada por observação de campo realizada em janeiro de 2025 na ONG Mundo Raro (Brasília–DF), dedicada ao acolhimento de pessoas com EM. A revisão contemplou diretrizes internacionais e nacionais, os critérios de McDonald (2017) e literatura recente sobre protocolos de RM, bem como relatos observacionais sobre acesso diagnóstico e monitoramento. Os achados confirmam que a RM é central para demonstrar disseminação no espaço e no tempo (DIS/DIT), conforme McDonald (2017), permitindo diagnóstico mais precoce e preciso. Sequências ponderadas em T2 e FLAIR evidenciam placas hiperintensas típicas em regiões periventriculares, justacorticais, infratentoriais e medulares; o T1 pós-contraste com gadolínio diferencia lesões ativas de crônicas, sendo essencial para avaliar atividade inflamatória e resposta terapêutica. O estudo da coluna vertebral amplia a sensibilidade diagnóstica, enquanto a inclusão de lesões corticais aumenta a acurácia. Protocolos padronizados em equipamentos de 1,5T ou 3T favorecem reprodutibilidade e comparabilidade entre exames. No seguimento, a RM contribui para a estratégia *treat-to-target*, monitorando novas lesões e permitindo ajustes oportunos no tratamento. Evidências emergentes, como a dosagem sérica da cadeia leve de neurofilamento (NfL), podem complementar os achados de imagem, reforçando o prognóstico. Conclui-se que a RM é indispensável em todas as etapas do cuidado da EM, integrando diagnóstico, monitoramento e decisão terapêutica, fortalecendo o manejo baseado em evidências e contribuindo para melhor qualidade de vida dos pacientes.

**Palvras-chave**: Esclerose múltipla; Ressonância magnética; Critérios de McDonald; Gadolínio; Monitoramento terapêutico

**Referências**

Thompson AJ et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. Lancet Neurol. 2018;17(2):162–173.

Rocca MA et al. Current and future role of MRI in the diagnosis and prognosis of multiple sclerosis. The Lancet Regional Health Europe. 2024;44:100978.

Kaunzner UW, Gauthier SA. MRI in the assessment and monitoring of multiple sclerosis: best practice update. Ther Adv Neurol Disord. 2017;10(6):247–261.

Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Esclerose Múltipla. 2023.

Ferreira-Atuesta C et al. The Evolution of Neurofilament Light Chain in Multiple Sclerosis. Front Neurosci. 2021;15:642384.

# ArterIA: Proposta de Desenvolvimento de Sistema para Quantificação de Calcificações Arteriais Mamárias em Mamografia

Luciano Freitas Sales[1], Osmam Brás de Souto[1],
Sabrina Bianco[2], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Weverson Garcia Medeiros[1],
Ygor Craveiro Nunes Bueno[1]
[1]Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF
[2]Sensumed Diagnóstico por Imagem, Manaus, AM

e-mail: lucianofsales1984@gmail.com

**Introdução:** As doenças cardiovasculares (DCV) representam a principal causa de morte em mulheres, com risco de mortalidade cerca de dez vezes maior em relação ao câncer de mama [1]. Nesse contexto, as calcificações arteriais mamárias (CAM), frequentemente identificadas como achados incidentais e benignos em mamografias, têm sido associadas a risco cardiovascular independente [2]. Estudos recentes apresentados no *SBI Conference* 2025 (EUA) demonstraram que a quantificação automatizada das CAM por inteligência artificial (IA) apresenta forte correlação com eventos cardíacos adversos maiores (MACE) e mortalidade, atingindo acurácia próxima de 91% [3]. **Objetivo:** Apresentar a proposta do *ArterIA*, um sistema destinado à detecção e quantificação automatizada de CAM em mamografias digitais, com foco na estratificação precoce do risco cardiovascular em mulheres. **Metodologia:** O desenvolvimento do *ArterIA* será conduzido a partir de 2025 como projeto de iniciação científica interdisciplinar no UNICEPLAC, integrando os cursos de Radiologia, Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) e Engenharia de Software. A solução será estruturada em sistemas baseados em inteligência artificial, contemplando: 1) *Deep Learning* (Redes Neurais Convolucionais – CNNs): aplicadas sobre grandes bases de imagens de mamografia digital, capazes de aprender automaticamente padrões morfológicos de CAM, considerando distribuição, extensão e densidade [3]; 2) IA supervisionada: modelos treinados com exemplos anotados por radiologistas especialistas em mama, assegurando maior precisão na detecção e quantificação [4] e; 3) Validação com classificações manuais padronizadas: será utilizado o método canadense como referência. Esse sistema classifica as CAM conforme: número de vasos acometidos (0 a 3); extensão da calcificação em cada vaso (em terços: proximal, médio e distal); e grau de acometimento (fino, intermediário ou grosso) [5]. Essa padronização permitirá correlacionar o escore automatizado do *ArterIA* com parâmetros clínicos já reconhecidos na literatura internacional. Além disso, serão realizados testes-piloto envolvendo radiologistas, estudantes e voluntários, com o objetivo de avaliar a usabilidade da ferramenta, a confiabilidade dos algoritmos e o impacto da incorporação das análises automatizadas nos laudos radiológicos. Aspectos éticos e técnicos: O projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UNICEPLAC) e pretende utilizar bases públicas de mamografias, complementadas futuramente por banco de dados próprio devidamente anonimizado. **Resultados esperados:** O sistema *ArterIA* deverá possibilitar a identificação e quantificação estruturada das CAM com sensibilidade e especificidade elevadas, permitindo sua inclusão nos laudos de

mamografia. Espera-se que a solução contribua para encaminhamentos oportunos à cardiologia preventiva, reforçando o papel da mamografia como exame de rastreio duplo: câncer de mama e risco cardiovascular. **Conclusão:** O *ArterIA* configura-se como uma iniciativa inovadora de integração entre saúde e tecnologia. Seu desenvolvimento a partir de 2025 poderá impactar positivamente a prevenção cardiovascular feminina, fortalecer a interdisciplinaridade acadêmica e consolidar o protagonismo científico nacional nesse campo emergente.

**Palavras-chave:** calcificações arteriais mamárias; inteligência artificial; mamografia digital; deep learning; prevenção cardiovascular.

**Referências**

[1] Almeida MCC. Cardiovascular diseases in women: a differentiated view and risk stratification. Rev Assoc Med Bras. 2023;69(2):180–186. doi:10.1590/1806-9282.20220888

[2] Oliveira ELC, et al. Vascular calcifications seen on mammography: an independent factor indicating coronary artery disease. Clinics (São Paulo). 2020;75:e1897. doi:10.6061/clinics/2020/e1897

[3] Margolies LR. Coming Soon to a Report Near You: BAC – Breast Arterial Calcification. SBI Conference. 2025.

[4] Allen TS, et al. Automated Breast Arterial Calcification Score and Cardiovascular Outcomes. JACC: Advances. 2024;3(7):100612. doi:10.1016/j.jacadv.2024.100612

[5] Watanabe AT, et al. Artificial Intelligence–based Software for Breast Arterial Calcification Detection on Mammograms. J Breast Imaging. 2025;7(3):210–219. doi:10.1093/jbi/wbab043

# Câncer de Mama em Crianças e Adolescentes

Letícia Pinheiro[1], Letícia Sales[1], Luciano Freitas Sales[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Vera Lúcia Teodoro dos Santos Souza[1], Wagner Costa Teles[1]
Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF

e-mail: exemple@exemple.com

**Introdução**: Embora o câncer de mama seja uma das doenças mais estudadas e prevalentes em mulheres adultas, sua ocorrência em crianças e adolescentes é extremamente incomum e representa menos de 0,1% de todos os casos de câncer de mama. A raridade da doença nessa faixa etária é ressaltada por casos isolados que ganham notoriedade na mídia, como o de uma menina de 7 anos no Chile que foi diagnosticada com a doença e submetida a uma cirurgia de mastectomia para remoção do tumor. Este caso, considerado um dos mais jovens na literatura médica, demonstra a importância de se atentar a qualquer alteração no tecido mamário, independentemente da idade. Apesar da baixa incidência, o desenvolvimento das mamas durante a puberdade e as alterações hormonais que acompanham esse processo podem estar relacionados ao risco da doença ao longo da vida. Estudos recentes têm investigado como a menarca (primeira menstruação) e a telarca (início do desenvolvimento mamário) podem influenciar o risco futuro, e indicam que tanto o início precoce da telarca quanto um tempo puberal prolongado estão associados a uma maior probabilidade de desenvolvimento de câncer de mama. Esse cenário reforça a necessidade de compreender os diferentes estágios da puberdade como momentos de vulnerabilidade, devido à intensa proliferação celular nos ductos mamários, que pode aumentar a suscetibilidade a alterações carcinogênicas. **Objetivo:** Analisar a relação entre menarca, telarca e tempo puberal, destacando sua relevância para a compreensão do câncer de mama em crianças e adolescentes. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica, baseada na análise de artigos científicos e estudos epidemiológicos. As informações foram coletadas de fontes como Biomed Central, PubMed, Verywell Health e outras, com foco em dados epidemiológicos, fatores de risco e abordagens diagnósticas para o câncer de mama em crianças e adolescentes. **Resultados:** O câncer de mama é considerado excepcionalmente raro em indivíduos com menos de 20 anos, e a maioria dos nódulos encontrados em meninas adolescentes é benigna, como os botões mamários que surgem entre os 8 e 12 anos. No entanto, a menarca precoce, definida como o início antes dos 12 anos, é um fator de risco consolidado para a doença. Cada ano mais cedo de menarca aumenta o risco em 5–9%. A menarca precoce está associada a uma maior exposição ao estrogênio, um hormônio que estimula a proliferação celular e pode induzir mutações, o que também pode levar a subtipos de tumor mais agressivos, como o basal-like e o HER2-enriquecido. A detecção precoce de tumores é fundamental. Em adolescentes, a ultrassonografia é o exame de imagem indicado, pois não expõe o tecido mamário à radiação e é eficaz para diferenciar nódulos sólidos de císticos. O uso de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial e a análise digital de imagens, tem melhorado a precisão do diagnóstico, auxiliando na identificação precoce de lesões e na diferenciação entre

tumores benignos e malignos. **Conclusão:** O câncer de mama em crianças e adolescentes é uma doença rara, mas que merece atenção, especialmente devido à influência de fatores hormonais e biológicos precoces, como a menarca e a telarca, que podem influenciar o risco futuro da doença. A detecção precoce, por meio de exames de radiologia e tecnologias de imagem, é essencial para minimizar a gravidade e melhorar o prognóstico. Pesquisas futuras devem integrar dados epidemiológicos, moleculares e tecnológicos para desenvolver estratégias preventivas mais eficazes.

**Palavras-chave:** Câncer de mama. Crianças e adolescentes. Menarca precoce. Fatores de risco. Puberdade.

Referências:

BIOMED CENTRAL. Breast Cancer Research: Menarche and breast cancer risk. 2024. Disponível em: https://breast-cancer-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13058-024-01839-0. Acesso em: 4 set. 2025.

CNN BRASIL. Menina de 7 anos é diagnosticada com câncer de mama no Chile; entenda os riscos. 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/saude/menina-de-7-anos-e-diagnosticada-com-cancer-de-mama-no-chile-entenda-os-riscos/. Acesso em: 06 set. 2025.

PUBMED. Breakthrough Generations Study: Pubertal timing and breast cancer risk. 2014. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24495528/. Acesso em: 4 set. 2025.

PUBMED. Sister Study: Early life factors and breast cancer. 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33109223/. Acesso em: 4 set. 2025.

VERY WELL HEALTH. Childhood and Adolescent Breast Cancer. Disponível em: https://www.verywellhealth.com. Acesso em: 4 set. 2025.

# Geração Automática de Laudos Radiológicos por Inteligência Artificial: Potenciais e Desafios

Lucas Souto[1], Ygor Bueno[1] Luciano Freitas Sales[1], Osmam Brás de Souto[1] Maria do Socorro de Lima Silva[1], Weverson Garcia Medeiros[1]

Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF

e-mail: lucianofsales1984@gmail.com

**Introdução:** A radiologia é uma das áreas médicas mais impactadas pela inteligência artificial (IA). Nas últimas décadas, avanços em algoritmos de aprendizado profundo têm possibilitado não apenas a detecção de padrões em imagens médicas, mas também a geração automática de laudos radiológicos. Esse processo, conhecido como *Automated Radiology Report Generation (ARRG)*, tem como objetivo transformar dados de imagem em descrições clínicas completas, auxiliando o trabalho dos radiologistas e aumentando a eficiência diagnóstica. Considerando a crescente demanda por exames de imagem em escala global e a sobrecarga de especialistas, a adoção dessa tecnologia representa uma solução promissora para otimizar o tempo de resposta e reduzir erros humanos. **Objetivo:** O presente estudo busca analisar o estado atual da geração automática de laudos radiológicos por inteligência artificial, destacando metodologias, resultados obtidos em pesquisas recentes, benefícios clínicos e desafios éticos relacionados à sua implementação. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, baseada na análise de artigos científicos e relatórios técnicos publicados entre 2019 e 2025, localizados em bases como *PubMed*, *arXiv* e *Radiology*. Foram incluídos estudos sobre aprendizado profundo, transformers multimodais e modelos de linguagem aplicados à geração de laudos radiológicos. Os critérios de seleção priorizaram evidências relacionadas à precisão diagnóstica, impacto na prática clínica e integração com fluxos de trabalho hospitalares. **Resultados:** Os modelos de IA mais recentes, baseados em arquiteturas multimodais (como *Vision-Language Models – VLMs*), demonstraram desempenho comparável ou superior a radiologistas em tarefas específicas, como a descrição de achados torácicos em radiografias. Estudos apontam que a utilização de modelos como *BioViL-T* e *M2TR* permitiu não apenas a detecção de anormalidades, mas também a geração de laudos com coerência semântica e terminologia médica padronizada (LIU et al., 2024). Além disso, pesquisas relatam que a integração de ARRG pode reduzir em até 30% o tempo médio de elaboração de laudos, possibilitando que radiologistas concentrem esforços em casos complexos. Outra vantagem é a padronização da linguagem médica, reduzindo ambiguidades e facilitando a interoperabilidade em sistemas de saúde. Entretanto, os desafios permanecem: Explicabilidade (XAI): muitos modelos funcionam como "caixas-pretas", dificultando a confiança clínica. Viés algorítmico: a maioria dos modelos é treinada em bases de dados limitadas geograficamente, o que compromete a generalização. Questões

éticas e legais: responsabilidades médicas em caso de erro ainda não estão claras. Apesar das limitações, a literatura aponta que o uso da IA como suporte ao radiologista, e não como substituto, representa o cenário mais viável e seguro no curto prazo. Conclusão: A geração automática de laudos radiológicos por inteligência artificial configura-se como uma das inovações mais disruptivas na radiologia contemporânea. Embora promissora, sua adoção requer cautela, com ênfase na validação clínica, redução de vieses e garantia de transparência dos algoritmos. O futuro aponta para uma colaboração híbrida entre radiologistas e IA, capaz de aliar precisão diagnóstica, eficiência operacional e melhoria no cuidado ao paciente.

**Palavras-chave:** Radiologia; Inteligência Artificial; Laudos Radiológicos; Aprendizado Profundo; Automação Médica.

Referências:

LIU, F. et al. **Automated Radiology Report Generation: Current Trends and Future Directions.** *arXiv preprint arXiv:2405.10842*, 2024. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2405.10842. Acesso em: 06 set. 2025.

HSU, W. et al. **Medical Vision-Language Models: A Review of Applications in Radiology.** *arXiv preprint arXiv:2402.14252*, 2024. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2402.14252. Acesso em: 06 set. 2025.

KIM, J.; PARK, S. **Radiology Report Generation with Transformers: A Multimodal Approach.** *Radiology Journal*, v. 305, n. 2, p. 210–222, 2023.

MCCOY, L. G. et al. **The Role of Explainable AI in Radiology Report Generation.** *Insights into Imaging*, v. 14, n. 1, p. 118–127, 2023.

O'CONNOR, S. D. et al. **Ethical Challenges in the Adoption of AI-Generated Radiology Reports.** *Journal of the American College of Radiology (JACR)*, v. 20, n. 5, p. 451–459, 2023.

# A Influência do exame de ressonância magnética na avaliação do TDAH

Bruna Jamille Fiorese Bastos[1], Rhaynne Fernandes de Oliveira[2], Sarah Thaine Silva de Souza[3], Jefferson Henrique da Silva Paiva[4]
Unimak,Brasília-DF
e-mail: brunajamille9@gmail.com

## Resumo expandido

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um transtorno neuropsiquiátrico comum, caracterizado por distração e impulsividade, afetando crianças e adultos no desempenho escolar e social. A Ressonância Magnética (RM) é uma ferramenta crucial para entender as alterações cerebrais associadas ao TDAH, auxiliando na pesquisa e na criação de terapias individualizadas, apesar de ter limitações, como a sensibilidade ao movimento e ruído. Este estudo propõe explorar a importância da RM na avaliação do TDAH, suas descobertas e desafios, buscando aprimorar as estratégias diagnósticas.

A pesquisa consiste em uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, com o objetivo de analisar a influência da ressonância magnética na avaliação do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Foram consultadas as bases SciELO, PubMed, Google Scholar, LILACS e BVS, entre março e junho de 2025, utilizando descritores em português e inglês relacionados ao TDAH e técnicas de neuroimagem (fMRI e DTI). Incluíram-se artigos publicados entre 2003 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol, que tratassem especificamente do uso da ressonância magnética na investigação do transtorno. Foram excluídos textos opinativos, estudos sobre outras doenças e materiais sem enfoque neurocientífico. Os artigos selecionados foram analisados criticamente, com ênfase nos achados neuroanatômicos e funcionais e em sua relevância clínica.

Estudos, como a ressonância magnética funcional (fMRI), têm revelado alterações na conectividade cerebral em pessoas com TDAH, especialmente em regiões como o córtex pré-frontal e a rede em modo padrão, indicando disfunções em atenção e controle inibitório. Avanços como o uso de inteligência artificial, especialmente algoritmos de *machine learning*, têm mostrado potencial para identificar padrões neurais com alta precisão. Apesar das limitações, como custo e complexidade técnica, a RM contribui para a compreensão do TDAH e pode, futuramente, integrar abordagens diagnósticas mais precisas e personalizadas.

Embora a ressonância magnética ainda não seja um método diagnóstico definitivo para o TDAH, ela tem sido essencial para compreender os aspectos neurobiológicos do transtorno. Técnicas como fMRI e DTI revelam alterações na conectividade cerebral, reforçando a base orgânica do TDAH e ajudando a combater estigmas. Apesar de limitações práticas, o avanço da inteligência artificial e a integração

com dados clínicos apontam para diagnósticos mais precisos e tratamentos personalizados. Conclui-se que a neuroimagem contribui não só para a ciência, mas também para uma abordagem mais empática e humana do TDAH.

**Palavras-chave**: TDAH; Ressonância Magnética; Neuroimagem Funcional; fMRI; DTI.

**Referências**

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Entre 5 e 8% da população mundial apresenta Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/setembro/entre-5-e-8-da-populacao-mundial-apresenta-transtorno-de-deficit-de-atencao-com-hiperatividade. Acesso em: 28 mar. 2025.
2. JUNIOR, Armando dos Santos Afonso. *Indicadores eletromiográficos e de neuroimagem funcional associados a processos inibitórios em jovens adultos com sintomas de TDAH a partir de uma perspectiva dimensional*. [S. l.], 2024. (Tese/Dissertação).
3. PICON, Felipe Almeida. Neuroimagem do TDAH: achados de ressonância magnética estrutural e funcional. *Debates em Psiquiatria*, v. 4, n. 2, p. 36–41, 2014.
4. SOWELL, E. R. et al. Cortical abnormalities in children and adolescents with attention-deficit hyperactivity disorder. *The Lancet*, v. 362, n. 9397, p. 1699–1707, 2003. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14842-8. PMID: 14643117.
5. TAVARES, Maria Eduarda de Araujo. *Marcadores do neurodesenvolvimento: o papel da genômica, substância branca e comprimento telomérico no TDAH*. [S. l.], 2024.

# Avaliação comparativa dos fantomas ACR, CBR e TORMAM na garantia da qualidade em mamografia

Reis, F.A.[1,2,3]; Almeida, L.F.M[1,3]; Leite, E.R[1]; Silva, G.K.O[3,4,5]; Oliveira, R.M.S.G.L[3,4,5]; Nogueira, M.S[1].

[1]Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, MG
[2]Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG
[3]Conselho Regional de Técnicos em Radiologia 3ª. Região, Belo Horizonte, Brasil.
[4]Hospital Orizonti, Belo Horizonte, MG
[5]Instituto Oncológico Ciências Médicas, Belo Horizonte, MG

e-mail: flaviadosreis1211@gmail.com

## Resumo expandido

Introdução: O câncer de mama continua sendo uma das principais causas de mortalidade feminina no mundo. A mamografia é fundamental para a detecção precoce, favorecendo melhores resultados terapêuticos e redução da mortalidade [1]. Sua eficácia depende de programas rigorosos de controle de qualidade, que assegurem precisão e confiabilidade das imagens [2]. Fantomas, como ACR (American College of Radiology), CBR (Colégio Brasileiro de Radiologia) e TORMAM, são empregados para avaliar o desempenho dos sistemas mamográficos, reproduzindo fibras, calcificações e massas tumorais. A interpretação das imagens pode variar entre avaliadores, tornando essencial estudos comparativos para avaliar sensibilidade e consistência. Este estudo comparou os três fantomas por meio de imagens avaliadas por três observadores, contribuindo para a escolha adequada em programas de controle de qualidade.

Metodologia: Foram utilizados os fantomas ACR, CBR e TORMAM, contendo fibras, calcificações e massas com dimensões específicas. Para cada modelo, adquiriu-se uma imagem em mamógrafo digital adaptado (retrofit), com 25 kV e 63 mAs. As imagens foram avaliadas de forma independente por três observadores experientes, que registraram cada estrutura como “visualizada” ou “não visualizada”.

Resultados e discussão: O CBR apresentou o maior número de estruturas identificadas (17 fibras, 13 calcificações e 14 massas), seguido pelo ACR (16 fibras, 11 calcificações e 13 massas). O TORMAM teve desempenho inferior em massas (10 visualizadas), embora semelhante aos demais em fibras (16) e calcificações (12). A concordância entre observadores foi maior na identificação de fibras e menor para calcificações, especialmente no ACR. As diferenças observadas entre os fantomas refletem suas características construtivas. O TORMAM apresenta fibras mais finas (0,20–0,40 mm) e calcificações menores (0,063–0,354 mm), enquanto o ACR possui fibras de 0,40–1,56 mm e calcificações de até 0,16 mm, e o CBR fibras de 0,4–1,4 mm com calcificações de

até 0,18 mm. Quanto às massas, o TORMAM inclui estruturas de até 0,5 mm, o ACR até 0,25 mm, e o CBR de 9,5 a 2,0 mm, não contemplando massas ≤ 0,75 mm. Quando comparados aos valores de referência da norma — calcificações ≤ 0,32 mm, fibras ≤ 0,75 mm e massas ≤ 0,75 mm — o TORMAM se destaca por desafiar os limites regulatórios, permitindo uma avaliação mais sensível do sistema de imagem. Por outro lado, o ACR e o CBR apresentam dimensões mais próximas dos limites normativos, favorecendo maior consistência entre avaliadores. Esses resultados indicam que o TORMAM proporciona uma avaliação mais rigorosa do desempenho do sistema, enquanto ACR e CBR oferecem resultados mais consistentes.

Conclusão: O estudo mostrou que o fantoma CBR apresentou o melhor desempenho geral, seguido do ACR, enquanto o TORMAM representou um desafio maior na detecção, principalmente de massas. Além disso, a variação entre avaliadores foi mais evidente nas calcificações e massas, destacando a influência da percepção individual e a subjetividade na análise. Assim, conclui-se que a escolha do fantoma deve considerar não apenas a quantidade de estruturas visualizadas, mas também as dimensões simuladas e o objetivo da avaliação. O CBR e o ACR são adequados para rotinas de controle e verificação de conformidade regulatória, enquanto o TORMAM, por incluir estruturas menores, pode ser utilizado como complemento em avaliações mais detalhadas da performance dos sistemas mamográficos.

Palvras-chave: Mamografia, controle de qualidade, fantoma mamográfico

**Referências**

[1] INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. A situação do câncer de mama no Brasil: síntese de dados dos sistemas de informação. Rio de Janeiro: INCA, 2019b. Disponível em: https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/situacao-do-cancer-de-mama-no-brasil-sintese-de-dados-dos-sistemas-de-informacao . Acesso em 11 de setembro de 2025

[2] CAVALCANTE, Ana Patrícia da Silva Arruda et al. CONTROLE DE QUALIDADE DOS EXAMES DE MAMOGRAFIA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, *[S. l.]*, v. 9, n. 5, p. 2700–2709, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i5.10018. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10018. Acesso em: 11 set. 2025.

# RosaIA APP: proposta de aplicativo com inteligência artificial para prevenção, detecção precoce e apoio ao paciente oncológico

Luciano Freitas Sales[1], Osmam Brás de Souto[1],
Vera Lúcia Teodoro dos Santos Souza[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1],
Weverson Garcia Medeiros[1], Ygor Craveiro Nunes Bueno[1]

[1]Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF

e-mail: lucianofsales1984@gmail.com

**Introdução:** O câncer de mama é a neoplasia mais incidente entre as mulheres no Brasil e no mundo, constituindo relevante problema de saúde pública pelo seu impacto na morbimortalidade (INCA, 2022; OMS, 2023). Estratégias de prevenção, detecção precoce e adesão ao tratamento são fundamentais para elevar as taxas de sobrevida (BRASIL, 2020). Nesse cenário, soluções digitais têm se mostrado ferramentas eficazes de apoio. O RosaIA, em funcionamento via chatbot no WhatsApp, já demonstra potencial para ampliar o acesso à informação confiável sobre prevenção, rastreamento e autoexame. A proposta agora é evoluir para o RosaIA APP, um aplicativo móvel que integrará recursos de Inteligência Artificial (IA) para oferecer orientação personalizada ao paciente oncológico. **Objetivo:** Apresentar a proposta do RosaIA APP, cujo foco inicial é o apoio ao paciente, com vistas à prevenção, detecção precoce e adesão ao tratamento. O projeto prevê, futuramente, a criação de novos módulos destinados ao apoio profissional, mantendo a perspectiva de expansão progressiva do aplicativo. **Metodologia:** O projeto será desenvolvido em 2026 como iniciação científica interdisciplinar, envolvendo os cursos de Radiologia, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Engenharia de Software do UNICEPLAC. O aplicativo contará inicialmente com: Triagem personalizada de risco oncológico, baseada em questionários inteligentes; Assistente virtual educativo, evolução do chatbot RosaIA, para esclarecimento de dúvidas e orientações em saúde; Lembretes automáticos, para incentivar a adesão a exames, consultas e medicações. A arquitetura do APP integrará técnicas de IA supervisionada, permitindo que, em fases futuras, sejam incorporados módulos de análise de exames e apoio profissional. Serão realizados testes-piloto com pacientes simulados e especialistas para avaliar usabilidade, funcionalidade e impacto. Ressalta-se que o projeto possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob CAAE: 89628024.0.0000.5058. **Resultados esperados:** Em sua fase inicial, espera-se que o RosaIA APP fortaleça a educação em saúde, aumente a adesão ao rastreamento e facilite a comunicação paciente-serviço de saúde. No médio prazo, com a inclusão de novos módulos, deverá expandir seu impacto também no apoio clínico-profissional, consolidando-se como uma ferramenta abrangente de saúde digital. **Conclusão:** O RosaIA APP configura-se como uma iniciativa inovadora que une ciência, tecnologia e cuidado, com foco inicial na orientação ao paciente oncológico e perspectiva de evolução para apoio multiprofissional. Sua implementação poderá contribuir para a prevenção, detecção precoce e melhoria da adesão terapêutica, ao mesmo tempo em que fomenta a interdisciplinaridade acadêmica e a produção científica.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; RosaIA; Aplicativo móvel; Prevenção do câncer; Saúde digital.

**Referências**

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/inca/. Acesso em: 29 ago. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: https://www.inca.gov.br/estimativa. Acesso em: 29 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Breast cancer: prevention and control. Geneva: World Health Organization, 2023. Disponível em: https://www.who.int. Acesso em: 29 ago. 2025.

SALES, L. et al. RosaIA: ferramenta educativa com inteligência artificial para prevenção do câncer de mama. Projeto de extensão, UNICEPLAC, 2024.

# Mapeamento dos registros de marcapassos cardíacos no Brasil: critério de segurança para ressonância magnética.

Crislaine de Brito Leal, crislainebleal@gmail.com, Instituto Federal da Bahia.

Marcus Vinicius Linhares de Oliveira, Instituto Federal da Bahia, Professor, Dr.

## Resumo

O objetivo deste estudo foi identificar e mapear os dispositivos cardíacos implantáveis (DCI), especificamente os marcapassos, compatíveis com o exame de ressonância magnética (RM), com registros ativos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) até o dia 30 de maio de 2025. A metodologia de pesquisa consistiu em uma análise exploratória e documental, com dados coletados diretamente no Painel de Marcapassos Cardíacos Implantáveis da ANVISA. O processo de busca ocorreu seguindo os passos de acesso (Assuntos > Fiscalização e Monitoramento > Monitoramento de Mercado > Produtos para Saúde > Painel de Marcapassos cardíacos implantáveis). A RM é uma técnica de exame de imagem caracterizada por sua excelente resolução espacial, sem utilização da radiação ionizante, produzindo imagem em alto contraste. Característica que permite melhor visualização das partes moles, tornando-se uma opção segura e eficaz para o diagnóstico de múltiplas patologias. São realizados, anualmente, milhões de exames no mundo, e a tendência é que a demanda continue a crescer, impulsionada pelo envelhecimento da população. Estima-se que um paciente com marcapasso tenha entre 50 e 75% de probabilidade de realizar um exame de RM durante a vida após o implante do dispositivo. No entanto, a realização desse exame em pacientes com marcapassos representa um desafio devido aos riscos associados à interação eletromagnética entre os dispositivos e o equipamento, podendo causar mau funcionamento, aquecimento dos componentes metálicos e possíveis danos, como queimaduras, aos tecidos adjacentes. No Brasil, de acordo com estudo divulgado pelo *Journal of the American College of Cardiology*, foram cerca de 400 mil mortes por doenças cardíacas em 2022, número que evidencia a importância desses dispositivos na vida dos pacientes. Com os avanços tecnológicos, foram desenvolvidos marcapassos cardíacos compatíveis com o ambiente de RM, desde que observadas as especificações de uso informadas pelos fabricantes. No sistema da ANVISA foram encontrados 188 registros de dispositivos de implantes cardíacos: 66,5% (125) compatíveis sem restrições, que são os dispositivos programados para serem seguros no ambiente de RM, 6,4% (12) compatíveis com restrições, que são dispositivos com alguma configuração ou limite especificado pelos fabricantes, e 27,1% (51) não compatíveis, ou seja, dispositivos cardíacos que não devem ser submetidos ao exame de RM por incompatibilidade ao ambiente. As principais restrições são referentes à intensidade do campo magnético e o tempo de exposição. Foi observada uma grande variação de modelos entre os dispositivos quanto a peso, polaridade, formato e tipo de bateria, com destaque para os fabricantes Biotronik e Auto Suture do Brasil com maior número de registros ativos. De acordo com diretrizes internacionais e artigos de consenso, como *Safe Magnetic Resonance Imaging of the Pacemaker Patient* (EP Europace) e *MRI-Conditional Pacemakers: Current Perspectives (PMC),* recomenda-se que os exames de RM em portadores de marcapasso sejam realizados em equipamentos de 1,5T, preferencialmente, com SAR médio corporal limitado a 2W/kg e SAR de cabeça até 3,2W/kg, além da observação na condição de B1+rms indicadas pelo fabricante. O dispositivo deve ser programado em modo assíncrono, que é uma configuração em que o dispositivo estimula o coração em ritmo constante, sem depender dos sinais naturais do coração, para pacientes que dependem desse mecanismo. O procedimento deve ocorrer sob monitorização contínua dos sinais vitais e atividade cardíaca. Apesar dos avanços e melhorias nessa área, o acesso à RM por pacientes portadores de marcapassos ainda enfrenta dificuldade para realização do exame, especialmente no sistema público de saúde do Brasil, que é marcado pela carência de equipamentos que atendam às especificações, ausência de protocolos atualizados e capacitação técnica insuficiente. O mapeamento realizado pode auxiliar profissionais da radiologia a compreender melhor a distribuição desses dispositivos, promovendo a prática segura do exame e evidenciando a necessidade de investimentos em protocolos, capacitação profissional e em sistemas de informação integrados de forma contínua.

**Palavras-chave**: Marcapasso; Ressonância magnética; Segurança.Parte inferior do formulário

**Referências**

1. Alencar CAC, Andrade LFS, Rios LA, et al. Tomografia computadorizada e ressonância magnética no Brasil: estudo epidemiológico sobre distribuição dos equipamentos, frequência de realização dos exames e comparação entre setores público e privado. Radiol Bras. 2024;57.
2. Almeida AG, Rodrigues R, Santos J, et al. Documento de Consenso sobre a realização de ressonância magnética em doentes com dispositivos cardíacos eletrônicos implantados. Rev Port Cardiol (Engl Ed). 2021;40(1):41–52.
3. Brum M. Primeiras diretrizes nacionais de ressonância magnética para os portadores de marcapasso [Internet]. Medscape Português; 2025 [citado 2025 jul 23]. Disponível em: https://portugues.medscape.com/verartigo/6503090
4. Crossley GH, Poole JE, Rozner MA, et al. MRI-conditional pacemakers: current perspectives. Open Access J Clin Trials. 2014;6:21–32.
5. Greenspon AJ, Patel JD, Lau E, et al. Trends in permanent pacemaker implantation in the United States from 1993 to 2009: increasing complexity of patients and procedures. J Am Coll Cardiol. 2012;60(16):1540–5.
6. Instituto de Ensino e Formação Avançada em Pesquisa (IEFAP). Evolução tecnológica do marcapasso [Internet]. 2025 [citado 2025 jul 23]. Disponível em: https://medicinadiaadia.com.br/evolucao-tecnologica-do-marcapasso/
7. Kalin R, Stanton MS. Current clinical issues for MRI scanning of pacemaker and defibrillator patients. Pacing Clin Electrophysiol. 2005;28(4):326–8.
8. Mensah GA, Roth GA, Fuster V, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risks, 1990–2022. J Am Coll Cardiol. 2023;82(25):2350–73.
9. Muthalaly RG, Kwong RY, Nazarian S, et al. MRI in patients with cardiac implantable electronic devices. Radiology. 2018;289(2):281–92.
10. Nazarian S, Beinart R, Halperin HR. Safe magnetic resonance imaging of the pacemaker patient: current technologies and future directions. Europace. 2012;14(5):631–7.
11. Roguin A, Schwitter J, Vahlhaus C, et al. Clinical utility and safety of MRI scanning in patients with cardiac pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators at 1.5 Tesla. Am J Cardiol. 2006;98:415–9.
12. Teixeira RA, Martinelli Filho M, Pedrosa AA, et al. Diretriz brasileira de dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis – 2023. Arq Bras Cardiol. 2023;120(1):e20220892.
13. Timerman S. Doenças cardiovasculares são a principal causa de mortes no Brasil, segundo o Ministério da Saúde [Internet]. Jornal da USP; 2025 [citado 2025 jul 23]. Disponível em: https://jornal.usp.br/radio-usp/doencas-cardiovasculares-sao-a-principal-causa-de-mortes-no-brasil-segundo-o-ministerio-da-saude/
14. Verma A, Ha AC, Dennie C, et al. Canadian Heart Rhythm Society and Canadian Association of Radiologists consensus statement on magnetic resonance imaging with cardiac implantable electronic devices. Can Assoc Radiol J. 2014;65(4):290–300.

# Posicionamento mamário e competência técnica na otimização do procedimento de mamotomia

Oliveira, R.M.S.G.L[1,2,3]; Silva, G.K.O[1,2,3]; Reis, F.A[3,4,5]; Almeida, L.F.M[3,4]; Prado, L.M[3]

[1]Hospital Orizonti, Belo Horizonte, MG
[2]Instituto Oncológico Ciências Médicas, Belo Horizonte, MG
[3]Conselho Regional de Técnicos em Radiologia 3ª. Região, Belo Horizonte, Brasil.
[4]Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, MG
[5]Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

Autor para Correspondência: rafaella.1312@gmail.com

**Introdução:** A mamotomia estereotaxia é um procedimento minimamente invasivo destinado à obtenção de fragmentos teciduais da mama, indicado principalmente para investigação de calcificações não palpáveis ou lesões não detectáveis em outros métodos de imagem. Por oferecer alta precisão diagnóstica, tornou-se ferramenta fundamental na detecção precoce do câncer de mama e na redução de biópsias cirúrgicas desnecessárias [1]. No entanto, esse exame apresenta desafios técnicos relacionados ao posicionamento da mama, especialmente em casos de lesões profundas ou em pacientes com particularidades anatômicas. Nessa etapa, a expertise da técnica em radiologia é decisiva, pois garante a padronização das imagens e possibilita a adequada exposição da área alvo. **Objetivo:** analisar a importância do conhecimento e da habilidade técnica do profissional no posicionamento mamário durante a realização da mamotomia estereotaxia, evidenciando sua contribuição para a realização do procedimento em um caso descritivo. **Metodologia:** Trata-se de um estudo de caso descritivo, realizado a partir da análise de paciente submetida à mamotomia estereotaxia para investigação de calcificações suspeitas. O procedimento apresentou elevado grau de complexidade devido à localização extremamente posterior das lesões, associada à pequena espessura mamária e às limitações impostas pela mesa de biópsia. Durante o exame, a técnica em radiologia, com experiência consolidada em posicionamento mamário, propôs uma variação no posicionamento convencional, permitindo melhor visualização da área alvo e viabilizando a biópsia com precisão. A condução do exame seguiu protocolos de biossegurança e a interpretação final foi realizada por médica radiologista especializada. **Resultados e discussão:** No presente estudo de caso, a modificação no posicionamento, sugerida e aplicada pela técnica em radiologia, possibilitou a adequada exposição da mama e o alcance da região de calcificações, até então inacessível em tentativas anteriores. O resultado após o ajuste técnico evidenciou melhora na visualização e na viabilidade da biópsia, permitindo a obtenção de amostras histopatológicas adequadas e garantindo maior confiabilidade diagnóstica. Embora se trate de um único caso, a experiência descrita demonstra que, diante de limitações anatômicas ou do próprio equipamento, a atuação prática da técnica em radiologia pode representar uma solução viável. Esse tipo de intervenção favorece a qualidade diagnóstica, ao mesmo tempo em que contribui para evitar repetições do exame e reduzir desconfortos à paciente. Relatos prévios corroboram que o posicionamento, conduzido pela profissional de imagem, impacta diretamente o êxito da mamotomia estereotaxia e a acurácia dos diagnósticos [2,3]. **Conclusão:** O estudo de caso apresentado demonstra que ajustes simples,

fundamentados na experiência prática da técnica em radiologia, podem ser decisivos para a viabilidade da mamotomia estereotaxia em situações de maior complexidade. A solução encontrada permitiu não apenas a execução bem-sucedida da biópsia, mas também a redução de desconfortos e a prevenção de repetições desnecessárias do exame. Embora os resultados não possam ser generalizados, a experiência relatada evidencia o impacto concreto da atuação profissional na garantia da qualidade diagnóstica. Dessa forma, reforça-se a necessidade de reconhecer e valorizar a contribuição singular das técnicas em radiologia, tanto no âmbito da formação quanto na prática clínica cotidiana.

**Palavras-chave**: Mamotomia; Estereotaxia; Posicionamento em Radiologia; Técnicas Radiológicas; Câncer de mama.

**Referências:**

[1] VERSAGGI, Salvatore L.; DE LEUCIO, Alessandro. Stereotactic and Needle Breast Biopsy. StatPearls Publishing, 2025. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559147/. Acesso em: 12 set. 2025.

[2] VIJAPURA, C. A. et al. Upright Tomosynthesis-guided Breast Biopsy: Tips, Tricks, and Troubleshooting. RadioGraphics, v. 41, n. 5, p. 1265–1282, set. 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34357806/. Acesso em: 12 set. 2025.

[3] STEYEROVA, P.; BURGETOVA, A. Current imaging techniques and impact on diagnosis and survival — a narrative review. Annals of Breast Surgery, v. 6, jan. 2021. Disponível em: https://abs.amegroups.org/article/view/6983/html. Acesso em: 12 set. 2025.

# RosaIA Humanizada

Isabela França Potokhotski[1], Victória Emanuella de Sena Lopes Silva[1], Carla Lopes Jovito[1], Luciano Freitas Sales[1], Weverson Garcia Medeiros[1], Osmam Brás de Souto[1]

[1]Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF

e-mail: lucianofsales1984@gmail.com

**Introdução:** O câncer de mama é uma das doenças que mais afetam a saúde física e emocional das mulheres, sendo responsável por altos índices de mortalidade e sofrimento psicológico. Nesse contexto, o acesso à informação qualificada e ao acolhimento humanizado torna-se essencial para favorecer o diagnóstico precoce e a adesão ao tratamento. A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como recurso relevante na área da saúde, mas desafios éticos e comunicacionais emergem na busca por uma dimensão humana do cuidado. A ferramenta RosaIA foi concebida para atuar na conscientização sobre o câncer de mama, promovendo interações éticas, responsáveis e empáticas. A colaboração Humano-IA tem demonstrado potencial para aprimorar o acolhimento, tema central nas relações terapêuticas em saúde (WAGSTAFF; FERNANDES, 2024; SHARMA et al., 2022). Na radiologia, tal recurso pode contribuir para reduzir ansiedade, melhorar a comunicação e otimizar fluxos de atendimento, como indicam evidências de satisfação elevada entre pacientes que interagem com assistentes virtuais (PMC, 2025), e é vista como uma ferramenta de grande potencial para o acesso e o aprimoramento do cuidado (GARCIA; MACIEL, 2020). **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo avaliar o desempenho da RosaIA em interações envolvendo sofrimento emocional, observando sua eficácia na comunicação humanizada com pacientes e sua aplicabilidade prática no contexto da saúde da mama. **Metodologia:** Foi adotada uma abordagem qualitativa, de validação por especialistas, para avaliar o desempenho da IA em situações de alta complexidade emocional. Foram analisadas seis interações simuladas e complexas com o apoio de um painel composto por cinco especialistas em mamografia e três psicólogos. As simulações envolveram temas sensíveis como medo do diagnóstico, autoestima abalada, conflitos familiares e dúvidas existenciais. A análise da eficácia da comunicação seguiu cinco critérios qualitativos centrais: Empatia (E), Orientação Clara (OC), Linguagem Acessível (LA), Personalização (P) e Respeito aos Limites Éticos (RL). Cada critério foi avaliado individualmente em uma escala de 0 a 100%, sendo a nota final a média das pontuações do painel. A ferramenta também foi submetida a uma fase de teste quantitativo, na qual foram avaliadas interações em cenários variados, como histórico familiar de câncer, sintomas mamários atípicos e dúvidas gerais sobre prevenção, segundo métricas de humanização (TORRES; WERMELINGER; FERREIRA, 2025). **Resultados e Discussão:** Os resultados demonstraram que a IA apresentou elevado nível de orientação técnica, comunicação empática e linguagem sensível, além de respeitar seus limites funcionais, como a não realização de diagnósticos. A nota final obtida na avaliação qualitativa demonstrou a alta eficácia da ferramenta no acolhimento de temas complexos. Na fase quantitativa, a RosaIA apresentou desempenho médio de 95% em empatia e cuidado em suas respostas. Em casos relacionados ao histórico familiar de câncer, registrou 90% de acolhimento, enquanto em cenários clínicos com dor ou secreções demonstrou 100% de humanização. Tais resultados quantitativos dialogam com achados de meta-análises que apontam aumento significativo na satisfação dos pacientes com uso de IA em diagnósticos (PMC, 2025). Além disso, a IA demonstra a capacidade de acelerar pesquisas e reduzir custos, conforme aponta a literatura sobre a otimização de fluxos na área da saúde (FERREIRA, 2023), e programas de triagem baseados em IA mostraram redução de custos entre 14% e 19,5% sem perda de eficiência clínica (SCHWENDICKE et al., 2025). A eficácia da RosaIA, validada por especialistas e por métricas quantitativas, estabelece um novo paradigma para o uso de IA em saúde, combinando eficiência e acolhimento. A alta pontuação nos critérios de Empatia e Respeito

aos Limites Éticos é crucial, confirmando que a tecnologia pode atuar como um complemento seguro e humanizado no processo de prevenção e acompanhamento. Sob a perspectiva da Análise do Comportamento, os resultados demonstram que a interação com a IA funciona como um comportamento verbal mediado socialmente (SKINNER, 1957), onde as respostas empáticas e informativas da RosaIA atuam como reforçadores para a busca de autocuidado e de informações, acelerando os processos de aprendizagem e adesão (CATANIA, 1999). A disponibilidade imediata de informação e suporte é compatível com as propostas de intervenção precoce (MATOS, 2001), crucial para o desfecho positivo no câncer de mama. O projeto prevê que o código-fonte seja disponibilizado como open source, promovendo a colaboração contínua e a transparência em sua evolução. **Conclusão:** Conclui-se que a RosaIA se destaca como uma tecnologia acessível, ética e humanizada, com potencial impacto social e psicológico positivo. Sua aplicação demonstra que a IA pode ser uma aliada estratégica na radiologia e em práticas preventivas de saúde, ao combinar tecnologia, ética e sensibilidade, reforçando a relevância de soluções que integram tecnologia, humanização e ética (FERREIRA, 2023; WAGSTAFF; FERNANDES, 2024). Nesse contexto, a RosaIA evidencia potencial para transformar o cuidado em saúde, popularizar informações sobre prevenção do câncer de mama e fortalecer a relação entre pacientes, profissionais e sistemas automatizados.

**Palavras-chave**: Inteligência Artificial; RosaIA; Humanização; Radiologia; Câncer de mama.

**Referências:**

CATANIA, A. C. Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FERREIRA, R. M. Inteligência Artificial na Saúde e Ciência: Uma introspecção. Jornal de Evidências em Saúde, v. 5, e5236, 2023.

GARCIA, M. L.; MACIEL, N. F. Inteligência artificial no acesso à saúde: Reflexões sobre a utilização da telemedicina em tempos de pandemia. Revista Eletrônica Direito e Política, v. 15, n. 2, 2020.

MATOS, M. A. Paradigmas de Intervenção na Análise do Comportamento. Acta Comportamentalia, v. 9, n. 1, p. 57-69, 2001.

PMC. Impact of AI-Driven Technologies on Patient Satisfaction in General Dentistry: A Systematic Review and Meta-Analysis. 2025. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12244980/. Acesso em: 08 set. 2025.

SCHWENDICKE, Falk et al. Systematic review of cost effectiveness and budget impact of artificial intelligence in healthcare. 2025. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12381244/. Acesso em: 08 set. 2025.

SHARMA, A.; LIN, I. W.; MINER, A. S.; ALTHOFF, D.; et al. Human-AI collaboration enables more empathic conversations in text-based peer-to-peer mental health support. arXiv preprint, 28 mar. 2022. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2203.15144. Acesso em: 08 set. 2025.

SKINNER, B. F. Verbal Behavior. New York: Appleton-Century-Crofts, 1957.

TORRES, D. R.; WERMELINGER, E. D.; FERREIRA, A. P.. Aplicação da Inteligência Artificial na Atenção Primária à Saúde: revisão de escopo e avaliação crítica. Saúde em Debate, v. 49, n. 145, p. e10070, abr. 2025.

WAGSTAFF, C.; FERNANDES, M. A. Inteligência Artificial e as Relações Terapêuticas na Saúde Mental: Possibilidades e Desafios. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 98, n. 2, 2024.

# Cuidados na mamografia de paciente com neurofibromatose e múltiplos neurofibromas mamários

Silva, G.K.O[3,4,5]; Reis, F.A[1,2,5]; Almeida, L.F.M[1,5]; Oliveira, R.M.S.G.L[3,4,5]; Prado, L.M[5]

[1]Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, MG
[2]Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG
[3]Hospital Orizonti, Belo Horizonte, MG
[4]Instituto Oncológico Ciências Médicas, Belo Horizonte, MG
[5]Conselho Regional de Técnicos em Radiologia 3ª. Região, Belo Horizonte, Brasil.

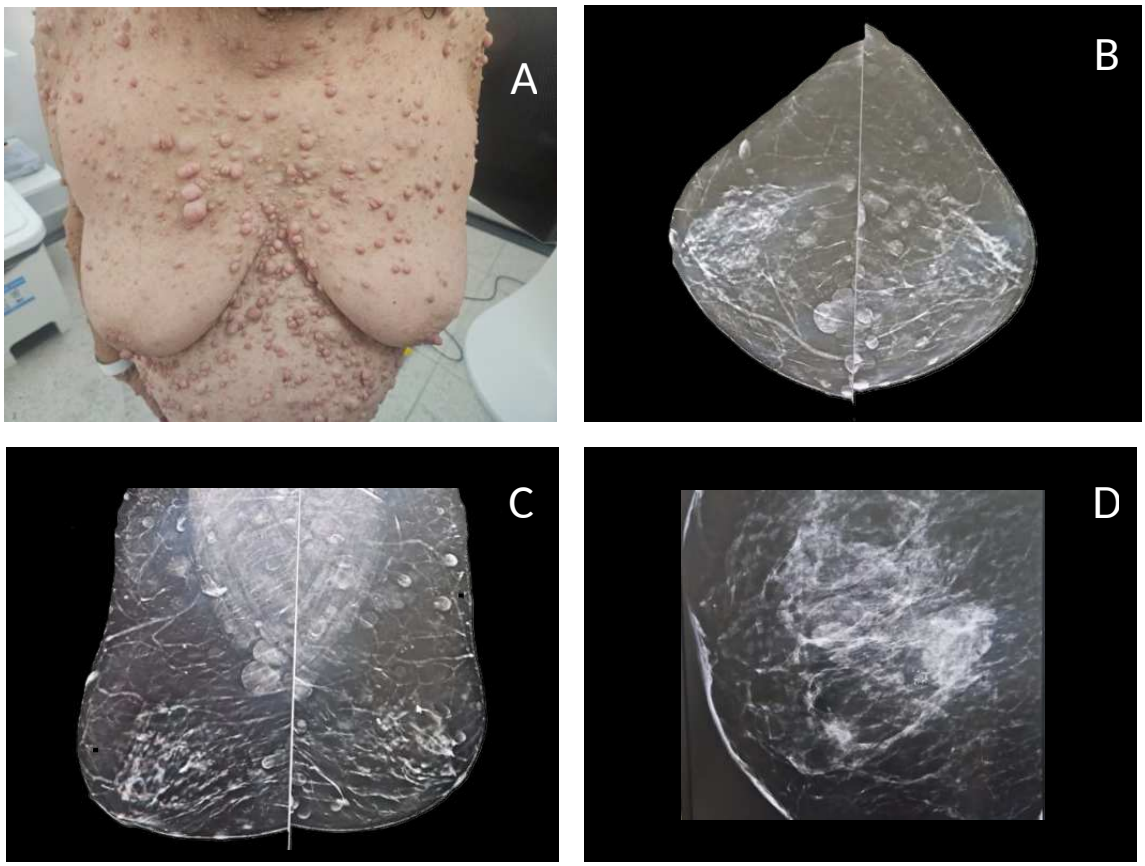
Autor para Correspondência: gerusa.karla@yahoo.com.br

Introdução: Os neurofibromas cutâneos são tumores superficiais, com base séssil ou pediculada, recobertos por pele de aspecto normal e tamanho variável. Não apresentam infiltração nos tecidos vizinhos. Na mama, são pouco frequentes (menos de 3% dos casos), sendo a aréola o local mais comum de aparecimento. Podem provocar coceira, dor ou diminuição da sensibilidade local [1]. Nos exames de imagem, aparecem como nódulos bem definidos, sólidos, sem calcificações, situados em posição superficial, podendo ser pediculados ou intramamários. A relação entre neurofibromatose tipo 1 e câncer de mama é rara [2]. No entanto, a presença de vários nódulos pode dificultar a identificação de lesão suspeita. Este trabalho descreve um caso clínico de paciente portadora de neurofibromatose com manifestações cutâneas em toda a região mamária, destacando os cuidados específicos que o profissional de imagem deve adotar ao realizar mamografia. O trabalho busca alertar para a importância da avaliação detalhada da mama, identificando possíveis alterações que possam interferir na interpretação dos exames e reforçando estratégias de abordagem segura, garantindo conforto da paciente e acurácia diagnóstica.

Metodologia: Trata-se de estudo de caso descritivo, baseado na análise de paciente com neurofibromatose, com presença de múltiplos neurofibromas na região mamária. O exame de mamografia foi realizado seguindo protocolos de segurança e posicionamento padronizados, com adaptações para acomodar os neurofibromas e minimizar desconforto. Durante o procedimento, foram observados cuidados específicos como avaliação prévia das lesões, posicionamento delicado da mama, ajuste de compressão para evitar dor ou trauma, e registro detalhado das áreas afetadas para interpretação radiológica. As imagens obtidas foram analisadas por profissional especializado em imagem mamária, considerando a presença de múltiplos nódulos que poderiam interferir na detecção de lesões suspeitas. O estudo ainda incluiu discussão sobre a importância da comunicação com paciente e do registro detalhado no prontuário para acompanhamento posterior.

Resultados e discussão: A paciente apresentava múltiplos neurofibromas visíveis em ambas as mamas, não restritos apenas ao complexo aréolo-mamilar, conforme evidenciado na Figura 1A. A avaliação mamográfica foi realizada cuidadosamente para acomodar as lesões cutâneas e minimizar desconforto. Na incidência craniocaudal, a Figura 1B mostra a distribuição dos neurofibromas; a incidência mediolateral oblíqua, apresentada na Figura 1C, complementa a avaliação, destacando a topografia dos nódulos e facilitando detecção de possíveis alterações suspeitas. A Figura 1D, que apresenta ampliação em mediolateral oblíqua, evidencia agrupamento de calcificações entre os neurofibromas. Essa visualização reforça a necessidade de atenção especial na interpretação das imagens, pois a presença de múltiplos nódulos cutâneos pode mascarar ou dificultar identificação de achados suspeitos de malignidade. Os cuidados durante mamografia, incluindo posicionamento delicado e compressão ajustada, permitiram obter imagens diagnósticas de qualidade, assegurando conforto à paciente e preservando acurácia do exame.

Figura 1 – Paciente com neurofibromatose mamária. (A) Aspecto clínico com múltiplos neurofibromas em ambas as mamas, incluindo regiões além do complexo aréola-mamilo; (B) Mamografia em incidência craniocaudal (CC); (C) Mamografia em incidência mediolateral oblíqua (MLO); (D) Ampliação em CC mostrando agrupamento de calcificações entre os neurofibromas.




Fonte: Acerco da autora

Conclusão: O caso descrito evidencia que pacientes com neurofibromatose tipo 1 e múltiplos neurofibromas mamários demandam atenção especial durante a realização de mamografias. O posicionamento cuidadoso, a adaptação da compressão mamária e a avaliação detalhada das imagens são fundamentais para minimizar desconforto e garantir a qualidade diagnóstica. A presença de múltiplos nódulos cutâneos podem dificultar a detecção de lesões suspeitas, como calcificações, reforçando a importância da análise criteriosa das imagens e do acompanhamento regular dessas pacientes. O relato destaca a necessidade de capacitação dos profissionais de imagem para reconhecer e manejar adequadamente essas condições, contribuindo para a detecção precoce de alterações mamárias e a segurança do exame.

**Palvras-chave**: Mamografia; Neurofibromas mamários, Neurofibromatose

**Referências:**

[1] Wilding M, Fleming J, Moore K, Crook A, Reddy R, Choi S, Schlub TE, Field M, Thiyagarajan L, Thompson J, Berman Y. Clinical and imaging modality factors impacting radiological interpretation of breast screening in young women with neurofibromatosis type 1. Fam Cancer. 2023 Oct;22(4):499-511. doi: 10.1007/s10689-023-00340-5. Epub 2023 Jun 19. PMID: 37335380.

[2] ROMINA, H. Neurofibromatosis mamaria. Cidituc2025. Disponível em: https://cidituc2025.soturad.com.ar/wp-content/uploads/2025/07/53-NEUROFIBROMATOSIS-MAMARIA.pdf. Acesso em: 12 set. 2025.

# Aplicação da Ressonância Magnética na Avaliação Investigativa de Abuso Infantil (Trauma não-acidental)

Fabrizio Faedda[1], Maria Eduarda S. Teles[1], Geilma Maria O. Santos[1], Priscilla R. C. Silva[1], Sofia A. Conceição[1]

Centro Universitário do Distrito Federal - UDF, Brasília, DF

## Resumo expandido

O abuso infantil constitui um grave problema de saúde pública e justiça social, com repercussões médicas, psicológicas e forenses. No Brasil, homicídios de crianças menores de quatro anos aumentaram 15,6% em 2023, alcançando 1,2 caso por 100 mil habitantes — o maior índice desde 2020. A detecção precoce de lesões por trauma não acidental é fundamental para o cuidado clínico adequado e para a produção de evidências legais, exigindo métodos de imagem sensíveis capazes de identificar microlesões que frequentemente passam despercebidas em radiografias ou tomografias computadorizadas. A ressonância magnética (RM) destaca-se como ferramenta essencial, sobretudo em casos de trauma craniano e raquimedular em lactentes e crianças que não conseguem relatar o abuso. Este estudo consistiu em uma revisão narrativa da literatura científica publicada entre 2020 e 2025, realizada nas bases PubMed, SciELO e MDPI. Foram analisados 30 artigos, dos quais 18 foram incluídos conforme os seguintes critérios de inclusão: estudos originais e revisões que abordassem protocolos de RM na investigação de abuso infantil. Foram excluídos artigos que não detalhavam protocolos de RM, estudos com população não pediátrica ou publicações sem dados clínicos relevantes. A análise considerou frequência de achados, sensibilidade das sequências e adequação à realidade brasileira, utilizando abordagem narrativa para sintetizar informações técnicas e forenses. Os resultados indicam que a RM de encéfalo e coluna total, realizada preferencialmente entre 48 e 120 horas após o evento, apresenta maior sensibilidade para detecção de lesões sutis. As sequências específicas recomendadas incluem: SWI para micro hemorragias e hemossiderina; DWI/ADC para isquemia aguda multifocal — observada em aproximadamente 70% dos casos de trauma craniano por abuso, segundo Ferguson et al. (2022); FLAIR/T2 para detecção de edema e contusões; 3D T1 para datação de coleções subdurais; e STIR para avaliação de lesões ligamentares e de partes moles. A RM não substitui a tomografia computadorizada ou o estudo esquelético, mas complementa o diagnóstico, especialmente ao identificar lesões toracolombares isoladas que podem passar despercebidas quando apenas a coluna cervical é avaliada. Destacam-se desafios práticos na aplicação do exame: a realização da RM em crianças emocionalmente fragilizadas, já submetidas a múltiplos exames e entrevistas legais, exige abordagem multidisciplinar e protocolos adaptados à realidade clínica. No contexto brasileiro, marcado por desigualdades na infraestrutura de saúde, a padronização do protocolo representa um desafio urgente, demandando capacitação de profissionais, ampliação do acesso a equipamentos e integração entre radiologistas, pediatras, tecnólogos em radiologia e órgãos forenses. Diretrizes como as da SERAM (Sociedade Espanhola de

Radiologia Médica) oferecem base valiosa para a investigação por imagem em casos de suspeita de abuso infantil. Segundo Batista Martín et al. (2023), o protocolo radiológico inclui projeções específicas do esqueleto axial e apendicular, além do uso complementar da RM em casos de trauma craniano ou suspeita de lesão medular. No entanto, sua aplicação no Brasil requer adaptações que considerem a diversidade do sistema de saúde e os desafios logísticos locais. Como perspectivas futuras, destacam-se três eixos fundamentais: capacitação continuada de radiologistas e peritos para interpretação avançada de imagens por RM; expansão do acesso a equipamentos de RM, especialmente em regiões com menor infraestrutura médica; e fortalecimento da integração multidisciplinar entre tecnólogos em radiologia, médicos radiologistas, pediatras e órgãos forenses. A implementação dessas medidas pode transformar significativamente o cenário atual, proporcionando maior precisão diagnóstica, melhor embasamento para ações judiciais e, principalmente, proteção mais efetiva às crianças em situação de vulnerabilidade. A adoção de protocolos padronizados de RM para investigação de abuso infantil representa, portanto, não apenas avanço técnico, mas compromisso ético com a garantia de direitos fundamentais dessa população.

**Palavras-chave**: Ressonância Magnética; Abuso infantil; Radiologia Forense.

**Referências**

**BATISTA MARTÍN, Daniel et al.** Síndrome del niño maltratado: lo que el radiólogo debe saber. ***SERAM – Sociedad Española de Radiología Médica*****,** Madrid, 2023. Disponível em: https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/download/666/400/797. Acesso em: 2 out. 2025.

**COLLERAN, G. C. et al.** ESR Essentials: imaging of suspected child abuse – practice recommendations. ***European Radiology*****,** Heidelberg, v. 34, p. 3255-3269, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s00330-024-10895-1. Acesso em: 9 ago. 2025.

**DERINKUYU, B. E. et al.** Abusive spinal injury: imaging and updates. ***Pediatric Radiology*****,** v. 54, p. 1401-1416, 2024. DOI: 10.1007/s00247-024-05986-4. Acesso em: 9 ago. 2025

**DIAS, João L. S.; SILVA, Ana P. F.; ALMEIDA, Cláudia R. M.; SOUSA, Ricardo T.** Lesões intracranianas por suspeita de trauma não acidental em lactentes: papel da ressonância magnética. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, São Paulo, v. 82, n. 12, p. 983–991, 2024. Disponível em: https://rb.org.br/imageBank/pdf/v40s1a14.pdf. Acesso em: 9 ago. 2025**.**

**EIROA GUTIÉRREZ, D. et al.** Diagnóstico diferencial del abuso infantil. ***SERAM*****,** [S. l.], v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/7319. Acesso em: 3 out. 2025.

**FERGUSON, N. M. et al.** MRI findings in infants with suspected abusive head trauma. *Children (Basel)*, v. 9, n. 7, p. 1092, 2022. DOI: 10.3390/children9071092. Acesso em: 10 ago. 2025.

**HAHNEMANN, MARIA L. et al.** Caracterización de las colecciones subdurales en el traumatismo craneoencefálico por abuso infantil. ***SERAM – SOCIEDAD ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA*** *Serie Educativa*, Madrid, 2023. Revista Europea de Radiología, Volumen 159, 110652. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2022.110652. Acesso em: 3 oct. 2025.

**KADOM, N.; KHADEMIAN, Z.; VEZINA, G.; et al.** Usefulness of MRI detection of cervical spine and brain injuries in the evaluation of abusive head trauma. *Pediatric Radiology*, v. 44, n. 7, p. 839-848, jul. 2014. DOI: 10.1007/s00247-014-2874-7. Acesso em: 02 out. 2025.

**KARMAZYN, BOAZ; et al.** WHOLE-Spine MRI in children with suspected abusive head trauma. ***AJR American Journal of Roentgenology*****,** Reston, v. 218, n. 6, p. 1406-1415, 2022. DOI: 10.2214/AJR.21.26674. Acesso em: 9 ago. 2025.

**MALTA, D. C.; SILVA, M. M. A.; PEREIRA, C. A.; et al.** Fatores associados à notificação de violência na infância: estudo transversal no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 30, n. 2, e00572024, 2025. DOI: 10.1590/1413-81232025230.31772024. Acesso em: 15 ago. 2025.

**SIYOUFI, Tatiana Tuma Khouri.** *A IMPORTÂNCIA DA IMAGINOLOGIA EM MAUS-TRATOS NA INFÂNCI*. 2022. Monografia (Graduação em Biomedicina) – Centro Universitário São Camilo, São Paulo, 2022. Disponível em: http://repo.saocamilo-sp.br:8080/dspace/bitstream/123456789/1331/1/Tatiana%20Tuma%20Khouri%20Siyoufi.pdf. Acesso em: 2 out. 2025.

# Proposta da ferramenta AcolheIA: saúde digital e radiologia sem barreiras para a população transgênero

Marcos Paulo Serpa Barbosa[1], Davi Aragão Marciano[1], Amanda Moniky Fernandes da Silva[1], Júlia Quintino Nicolau de Melo[1], Weverson Garcia Medeiros[1], Luciano Freitas Sales[1]

[1]Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF

e-mail: lucianofsales1984@gmail.com

**Introdução:** A população transgênero e não-binária enfrenta barreiras substanciais no acesso aos serviços de saúde, como estigma, discriminação, uso inadequado do nome social e desconhecimento técnico de profissionais. Esses fatores, que são amplamente documentados (UNAIDS, 2020; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024), reduzem a procura e a adesão a exames preventivos. A radiologia, essencial para prevenção e diagnóstico precoce, ainda não está plenamente preparada para acolher esse público, o que contribui para atrasos terapêuticos e subdiagnóstico (AGÊNCIA AIDS, 2023). Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) tem sido reconhecida como um recurso para promover inovações em saúde e democratizar o acesso (TORRES; WERMELINGER; FERREIRA, 2025). Soluções digitais como a AcolheIA, com curadoria de conteúdo e georreferenciamento, podem atuar como ponte entre a comunidade trans e serviços radiológicos afirmativos, promovendo acolhimento e qualidade técnica. **Objetivo:** Propor o desenvolvimento da ferramenta AcolheIA e discutir suas contribuições para a radiologia, com foco em estratégias de educação em imagem, mapeamento de serviços afirmativos e recomendações práticas de exames de imagem voltados à população transgênero. **Metodologia:** O AcolheIA será desenvolvido em 2026 como projeto de Iniciação Científica no UNICEPLAC, integrando os cursos de Radiologia, Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS), Engenharia de Software e Psicologia. Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, com ênfase no desenvolvimento de software. O processo envolverá o desenvolvimento tecnológico em uma plataforma de código aberto (como Python/Django ou Node.js, a ser definido), aliado à revisão bibliográfica em bases como SciELO e PubMed, além de documentos oficiais (Ministério da Saúde, UNFPA, UNAIDS) para curadoria de conteúdo. As funcionalidades planejadas para o desenvolvimento incluem: (a) conteúdos educativos em imagem; (b) Mapa de Acolhimento para unidades de radiologia; (c) fluxos informativos via chatbot de IA para preparo e orientação pré/pós-exame; e (d) consulta à comunidade e especialistas para validação do material. Essa metodologia colaborativa permitirá aliar fundamentos técnicos da radiologia à programação computacional, usabilidade digital e acolhimento psicológico, garantindo o desenvolvimento científico, ético e inclusivo da ferramenta. **Resultados e Discussão:** A estrutura da AcolheIA foi organizada para seu desenvolvimento em quatro módulos principais, visando suprir as lacunas de acolhimento na saúde: Chatbot Inteligente (IA): irá fornecer orientações sobre preparo de exames (mamografia, ultrassonografia), esclarecer dúvidas sobre indicações e limitações, e, quando necessário, sugerir o encaminhamento à avaliação clínica; Mapa de Acolhimento (georreferenciamento): listagem de clínicas de radiologia com práticas afirmativas (uso do nome social, protocolos de privacidade, equipe treinada); Biblioteca de Conteúdo (educação em imagem): guias ilustrados e materiais produzidos por radiologistas, abordando exames como mamografia, ultrassonografia pélvica e de mamas, além de orientações sobre Papanicolau, quando aplicável; e Comunidade Segura (suporte): fórum moderado onde pacientes compartilham experiências sobre a realização de exames de imagem, avaliando acolhimento e acessibilidade. A plataforma irá sugerir orientações específicas para exames preventivos em pacientes transgênero, como vigilância mamária para homens trans, rastreamento do colo uterino quando presente, e avaliação de mamografia/ultrassonografia em mulheres trans em uso de estrogênio. **Conclusão:** Espera-se que a ferramenta AcolheIA seja uma ferramenta

estratégica para ampliar o acesso, o acolhimento e a prevenção em saúde na comunidade transgênero e não-binária, conforme a necessidade de atenção à população LGBTQIA+ (UNFPA, 2024). Sua integração à radiologia poderá potencializar a adesão a exames preventivos (mamografia, ultrassonografia e rastreamento do colo uterino), ao garantir melhor preparo e consequentemente, a qualidade das imagens. A combinação proposta entre a tecnologia digital (IA) e práticas afirmativas de acolhimento representa um avanço importante para a evolução da radiologia no contexto da saúde inclusiva.

**Palavras-chave:** Saúde digital; Radiologia; População transgênero; Mamografia; Ultrassonografia; Acesso à saúde.

**Referências:**

AGÊNCIA BRASIL. Nova atualização do aplicativo "Meu SUS Digital" passa a exibir nome social. Brasília: Governo Federal, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/janeiro/nova-atualizacao-do-aplicativo-2018meu-sus-digital2019-passa-a-exibir-nome-social. Acesso em: 15 set. 2025.

AGÊNCIA AIDS. População trans enfrenta estigmas e discriminação no acesso ao SUS para processo de afirmação de gênero. Goiânia: Agência AIDS, 2023. Disponível em: https://agenciaaids.com.br/noticia/estudo-revela-que-pessoas-trans-enfrentam-barreiras-no-servico-publico-de-saude-ate-conseguir-acesso-ao-servico-especializado-no-processo-de-afirmacao-de-genero/. Acesso em: 15 set. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Saúde aborda enfrentamento à discriminação da população trans e travesti em webinar. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/aids/pt-br/assuntos/noticias/2024/fevereiro/saude-aborda-enfrentamento-a-discriminacao-da-populacao-trans-e-travesti-em-webinar. Acesso em: 15 set. 2025.

TORRES, D. R.; WERMELINGER, E. D.; FERREIRA, A. P. Aplicação da Inteligência Artificial na Atenção Primária à Saúde: revisão de escopo e avaliação crítica. Saúde em Debate, v. 49, n. 145, p. e10070, abr. 2025.

UNAIDS Brasil. Mais de 90% da população trans já sofreu discriminação na vida. São Paulo: UNAIDS Brasil, 2020. Disponível em: https://unaids.org.br/2020/01/mais-de-90-da-populacao-trans-ja-sofreu-discriminacao-na-vida/. Acesso em: 15 set. 2025.

UNFPA (Fundo de População das Nações Unidas). Estudo "População LGBTQIA+: diversidade, direitos e acesso a serviços de saúde no Brasil". Brasília: UNFPA, 2024. Disponível em: https://brazil.unfpa.org/pt-br/news/estudo-do-fundo-de-populacao-da-onu-traz-um-panorama-sobre-saude-da-populacao-lgbtqia-no. Acesso em: 15 set. 2025.

# IA na medicina personalizada – integração de exames de imagem, farmacovigilância e monitoramento clínico para terapias individualizadas.

Júlio César Carneiro de Araujo[1], Juliane Mendes de Deus[1], Evellyn Alves Silveira[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Adasildo da Silva Carvalho[1], Luciano Freitas Sales[1]

[1]Docentes da Faculdade Logos – Novo Gama, Goiás

e-mail: cesar.julio.julio@hotmail.com

**Introdução:** O avanço da Inteligência Artificial (IA) na saúde tem possibilitado novas abordagens para diagnóstico, tratamento e monitoramento clínico, integrando exames de imagem, farmacovigilância e dados assistenciais. Tais recursos favorecem o desenvolvimento da medicina personalizada, promovendo terapias individualizadas com maior precisão, eficiência e segurança (TROMBERT, 2024; MARTÍ-BONMATÍ, 2024). A integração entre áreas como radiologia, enfermagem e farmácia clínica fortalece a tomada de decisão e amplia o potencial de detecção precoce e acompanhamento terapêutico. **Objetivo:** Investigar de que forma a IA pode integrar exames de imagem, farmacovigilância e monitoramento clínico para aprimorar a medicina personalizada, contribuindo para terapias individualizadas mais seguras e eficazes. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO e LILACS, abrangendo publicações dos últimos cinco anos (2020–2025), em português, inglês e espanhol. Foram utilizados os descritores: "Inteligência Artificial", "personalized medicine", "clinical monitoring", "pharmacovigilance" e "radiology", combinados pelos operadores booleanos "AND" e "OR". Após leitura de títulos e resumos, foram selecionados 15 artigos que atenderam aos critérios de inclusão e apresentavam dados empíricos sobre integração entre IA, exames de imagem e farmacovigilância. **Resultados:** A análise dos estudos evidenciou que a IA tem potencial para unificar dados clínicos, farmacológicos e de imagem em plataformas integradas, permitindo decisões terapêuticas mais precisas e personalizadas. As pesquisas revisadas indicam ganhos em eficiência diagnóstica, monitoramento de efeitos adversos medicamentosos e predição de respostas terapêuticas. A radiologia desempenha papel essencial nesse processo, ao fornecer dados estruturados para algoritmos preditivos, reforçando a importância do profissional técnico em radiologia na padronização das imagens e na qualidade dos dados de entrada. A farmacovigilância automatizada mostrou-se capaz de identificar reações adversas com até 25% mais precisão em comparação a métodos convencionais (LEITE et al., 2025). Em paralelo, estudos destacam a necessidade de formação continuada e competências digitais para profissionais de saúde, incluindo radiologistas e técnicos, assegurando o uso ético e seguro das tecnologias (RONY; PARVIN; FERDOUSI, 2024). **Conclusão:** A integração entre exames de imagem, farmacovigilância e monitoramento clínico mediada por IA representa um avanço promissor na medicina personalizada. Contudo, sua aplicação prática exige padronização de dados, validação clínica e diretrizes éticas robustas. Ressalta-se a importância do envolvimento interdisciplinar, especialmente dos profissionais das técnicas radiológicas, na consolidação dessa inovação, garantindo precisão, segurança e centralidade no cuidado ao paciente.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; Medicina Personalizada; Radiologia; Farmacovigilância; Monitoramento Clínico.

**Referências**

TROMBERT, A. R. Transformando a medicina: uma análise crítica dos principais desafios éticos na integração da inteligência artificial na medicina baseada em evidências e na medicina personalizada. Revista Binacional Brasil-Argentina, v. 14, n. 2, p. 120–137, 2024. DOI: 10.22481/rbba.v14i2.15571.

MARTÍ-BONMATÍ, L. Inteligencia artificial, imagen médica y medicina de precisión: avances y perspectivas. Anales de la Real Academia Nacional de Medicina, v. 141, n. 2, p. 111–118, 2024. DOI: 10.1002/anr.20240002.

RONY, M. K. K.; PARVIN, S. R.; FERDOUSI, S. Aprimorando a prática de enfermagem com inteligência artificial: aprimorando a preparação para o futuro. Enfermagem Aberta, v. 11, n. 1, 2024. DOI: 10.1002/nop2.2070.

VITORINO, L. M.; YOSHINARI JÚNIOR, G. H.; LOPES-JÚNIOR, L. C. Inteligência Artificial na Enfermagem: avanços no julgamento clínico e na tomada de decisão. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 78, p. e780401, 2025. DOI: 10.1590/0034-7167.2025780401.

LEITE, A. A. F. et al. Perspectiva do uso da inteligência artificial nos cuidados prestados pela enfermagem.

# Inteligência Artificial na prevenção de erros em saúde: apoio à administração segura de medicamentos por enfermeiros, alerta de interações por farmacêuticos e redução de falhas diagnósticas por radiologistas.

Juliane Mendes de Deus[1], Evellyn Alves Silveira[1], Júlio Cesar Carneiro Araújo[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Adasildo da Silva Carvalho[1], Andrea Pecce Bento[1]

[1]Docentes da Faculdade Logos – Novo Gama, Goiás

e-mail: cesar.julio.julio@hotmail.com

**Introdução:** Erros relacionados à administração de medicamentos, interações medicamentosas e diagnósticos incorretos têm se mostrado um grave e crescente problema de saúde pública, comprometendo a segurança dos pacientes[1]. Fatores como o aumento da complexidade terapêutica e da demanda assistencial têm contribuído para a incidência desses eventos[2]. Dentro desse contexto, a Inteligência Artificial (IA) surge como uma ferramenta capaz de remodelar esse cenário, mostrando potencial para auxiliar na tomada de decisões clínicas e mitigar falhas. Tecnologias baseadas em Sistemas de Suporte à Decisão Clínica (SSDC) e algoritmos de aprendizado de máquina vêm demonstrando potencial para minimizar erros em diferentes contextos profissionais da saúde[3]. Este artigo destaca a contribuição da IA na enfermagem, farmácia e radiologia, enfatizando como essas aplicações podem proporcionar mais segurança ao paciente. **Objetivo:** Revisar criticamente a literatura sobre o potencial da IA como ferramenta de apoio na prevenção de erros e na promoção da segurança do paciente, com foco nas áreas de enfermagem, farmácia e radiologia. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de escopo da literatura elaborada a partir de uma busca nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS, incluindo artigos publicados entre 2015 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Para a seleção dos artigos foram utilizados os operadores booleanos "AND" e "OR", com base na seguinte estrutura central: (“Inteligência Artificial" OR "IA" OR "machine learning" OR "deep learning) AND ("segurança do paciente" OR "prevenção de erros" OR "eventos adversos") AND ("enfermagem" OR "administração de medicamentos" OR "farmacêutico", "interações medicamentosas" OR "radiologia" OR "diagnóstico por imagem"). A seleção inicial foi realizada a partir da leitura de títulos e resumos. Artigos que não estivessem relacionados ao uso de IA na redução de erros clínicos e diagnósticos em ambientes hospitalares foram descartados. Após triagem de títulos e resumos, 6 artigos atenderam aos critérios e foram analisados integralmente. **Resultados:** De acordo com os estudos realizados, na enfermagem, observa-se que os SSDCs associados a sistemas de prescrição eletrônica e bombas de infusão inteligentes podem auxiliar na redução de erros relacionados a dosagem e administração de medicamentos[3]. Por outro lado, na farmácia, estudos mostram que ainda existem desafios como a sobrecarga de alertas e a baixa integração entre plataformas, no entanto, o uso de IA em sistemas de alerta de interações medicamentosas mostra potencial

para prevenir eventos adversos[5,6]. Já na radiologia, os estudos mostram resultados positivos relacionados ao uso de IA na detecção de fraturas e anomalias em exames de imagem utilizando algoritmos de *deep learning*, contribuindo para a redução de falhas diagnósticas, além de otimizar o tempo de análise[2,7]. Mesmo com os avanços, a utilização de IA como ferramenta de apoio ainda apresenta limitações práticas e éticas como a dependência de grandes bases de dados, a falta de validação externa dos algoritmos e a confiança limitada dos profissionais em decisões automatizadas[6]. Além disso, é necessário investimento em infraestrutura e capacitação profissional, principalmente em sistemas públicos de saúde, para viabilizar o uso seguro e efetivo dessas tecnologias[1,4]. **Considerações finais:** O uso de IA já demonstra ser uma ferramenta promissora na prevenção de erros e na promoção da segurança do paciente em enfermagem, farmácia e radiologia. Contudo, para que a IA se consolide de forma efetiva como ferramenta de apoio segura e ética, também é necessário o fortalecimento da gestão de dados e da educação digital em saúde. Assim como seu uso requer análise crítica contínua, validação científica rigorosa e integração responsável às práticas clínicas.

**Palavras-chave:** Enfermagem; Farmácia; Inteligência Artificial; Radiologia; Segurança do Paciente.

**Referências**

1. TARIQ, R. A.; VASHISHT, R.; SINHA, A. Erros e prevenção na dispensação de medicamentos. StatPearls, [S. l.], Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, jan. 2025. DOI: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519065/.

2. SIERRA, J. F. T. et al. Inovações em inteligência artificial para minimizar erros diagnósticos: uma comparação com a interpretação humana de radiografias de tórax no contexto clínico. Tecnologia em Saúde, [S. l.], 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s12553-025-00999-z.

3. ALQARALEH, M.; ALMAGHARBEH, W. T.; AHMAD, M. W. Exploring the impact of artificial intelligence integration on medication error reduction: a nursing perspective. Nurse Education in Practice, [S. l.], v. 86, p. 104438, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104438.

4. HOLBROOK, A. M. et al. Effect of electronic drug-drug interaction alerts on patient and clinician outcomes: a systematic review. Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA), [S. l.], 2025. DOI: https://doi.org/10.1093/jamia/ocaf139.

5. NOWROOZI, A. et al. Artificial intelligence diagnostic accuracy in fracture detection from plain radiographs and comparing it with clinicians: a systematic review and meta-analysis. Clinical Radiology, [S. l.], v. 79, n. 8, p. 579–588, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.crad.2024.04.009.

6. GRAAFSMA, J. et al. The use of artificial intelligence to optimize medication alerts generated by clinical decision support systems: a scoping review. Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA), [S. l.], v. 31, n. 6, p. 1411–1422, 2024. DOI: https://doi.org/10.1093/jamia/ocae076.

# Dose glandular média: uma análise comparativa entre os posicionamentos e tipos de mama

Joyce Dutra Rocha Gil[1]; Daniela Maia[1]; Lorena Soares Fonseca[2]; Talita de Oliveira Santos[3]; Ivânia Ferreira de Souza[3], Eduardo S. Júnior[3]

1. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.
2. Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, Minas Gerais.
3. Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

E-mail: Joydrgil@gmail.com

## Resumo expandido

O câncer de mama é a segunda maior causa de mortalidade entre mulheres no Brasil, de acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA). Para que o rastreamento seja realizado com qualidade e segurança, torna-se fundamental que a prática clínica esteja em conformidade com diretrizes normativas, como a Instrução Normativa nº 92 de 27 de maio de 2021 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a qual estabelece, dentre outros, parâmetros de Dose Glandular Média (DGM) aceitáveis. O objetivo deste estudo foi verificar se os valores de DGM obtidos em exames de mamografia realizados em um hospital público de Belo Horizonte atenderiam aos critérios de conformidade estabelecidos pela normativa vigente. A metodologia consistiu na construção de um banco de dados com parâmetros técnicos obtidos dos exames, incluindo tensão (kV), corrente (mA) e dose (mGy) de cada projeção craniocaudal (CC) e médio-lateral oblíqua (MLO). A amostra inicial foi composta por 620 pacientes submetidas ao exame de mamografia, porém, após exclusão de exames com ausência de registros completos ou inconsistências, permaneceram 517 pacientes, das quais 50 apresentavam critérios adequados para análise em ambas as incidências (CC e MLO). As pacientes foram classificadas em seis grupos de espessura, e a DGM média foi avaliada por grupo e por incidência, n representa o número de indivíduos. Tendo como base os valores de referência e tolerância preconizados pela instrução normativa citada, os resultados mostraram que, nas projeções CC, o grupo de 3,2 cm (n=3) apresentou DGM média de 1,1, com um paciente dentro do valor de referência (1,0 mGy) e dois acima, sem extrapolações de tolerância (<1,5 mGy); para 4,5 cm (n=11), a DGM média foi de 1,60, com cinco pacientes dentro do valor de referência (1,6 mGy), cinco acima e um acima da tolerância (< 2,0 mGy); no grupo de 5,3 cm (n=19), a DGM média foi de 2,15, com oito dentro do valor de referência (2,0 mGy), nove acima e dois acima da tolerância (<2,5 mGy); para 6 cm (n=14), a DGM média foi de 2,60, com sete pacientes dentro do valor de referência(2,6 mGy), cinco acima e dois acima da tolerância (<3,0 mGy); já no grupo de 7,5 cm (n=3), a DGM média foi de 3,45, com dois dentro do valor de referência (3,6 mGy), um acima e nenhum acima da tolerância (<14,5 mGy). Nas projeções MLO, observou-se que o grupo de 3,2 cm (n=3) apresentou DGM média de 1,35, com todos os pacientes acima do valor de referência, mas sem extrapolação de tolerância; para 4,5 cm (n=11), a DGM média foi de 2,01, com dois pacientes dentro do valor de referência,

quatro acima e cinco acima da tolerância; no grupo de 5,3 cm (n=19), a DGM média foi de 2,52, com apenas um paciente dentro do valor de referência, sete acima e 11 acima da tolerância; para 6 cm (n=14), a DGM média foi de 3,22, com um paciente dentro do valor de referência, cinco acima e oito acima da tolerância; enfim, no grupo de 7,5 cm (n=3), a DGM média foi de 3,47, com dois pacientes dentro do valor de referência, um acima e nenhum acima da tolerância. A análise comparativa revelou que a maioria das DGMs observadas nas incidências CC permaneceram abaixo dos limites de tolerância estipulados pela normativa, com apenas 10% dos casos extrapolando individualmente esse parâmetro; entretanto, nas incidências MLO, constatou-se maior frequência de extrapolações, atingindo 48% dos casos analisados, com exceção dos grupos de 3,2 cm e 7,5 cm, nos quais não houve valores acima da tolerância. Portanto, a incidência CC está conforme o preconizado, sendo necessário reavaliar os parâmetros de exposição aplicados na incidência MLO.

**Palavras-chave:** Mamografia; dose; ANVISA; radioproteção; qualidade.

**Referências**

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Estimativa 2025: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2024. Disponível em: https://www.inca.gov.br/estimativa.

Ministério da Saúde (Brasil). Diretrizes para rastreamento do câncer de mama. Brasília: Ministério da Saúde; 2015.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa nº 92, 27 de maio de 2021. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/controle-de-radiacoes-invisiveis/controle-de-radiacoes-invisiveis-normas-e-regulamentacoes

Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Norma CNEN-NN-3.01: Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Rio de Janeiro: CNEN; 2014. Disponível em: http://www.cnen.gov.br/images/normas/nr3-01.pdf

# Rastreabilidade, monitoramento e referência dos níveis de doses de radiação aportados em um Serviço de Hemodinâmica: uma estratégia prática do Programa de Proteção Radiológica

Paulo Geambastiani[1] [2]
[1]Hospital Universitário Prof. Edgard Santos, Salvador, BA
[2]Hospital Geral do Estado, Salvador, BA

e-mail: paulogeambastiani@hotmail.com
paulo.geambastiani@ebserh.gov.br

## Resumo expandido

O Serviço de Hemodinâmica ocupa um espaço estratégico entre as opções para linha de tratamento e diagnóstico de doenças, especialmente quando se refere aos prevalentes agravos a saúde, as quais destaca-se como as primeiras causas de morte no Brasil e no mundo, como as doenças crônico-degenerativas, doença cérebro vascular - Acidente Vascular Cerebral (AVC) e principalmente no controle de Infarto Agudo do Miocárdio. No entanto, uma das preocupações relacionadas ao Serviço de Hemodinâmica, corresponde ao nível de exposição radiológica que os pacientes são submetidos durante os procedimentos diagnósticos e intervencionistas com sistemas de fluoroscopia. O estabelecimento dos níveis de referência de diagnóstico, servem como uma ferramenta prática para os profissionais de saúde compararem os procedimentos de diagnóstico por imagem em um país. O registro de dose de radiação por procedimento radiológico para fins médicos, foi outorgada formalmente como uma das exigências elencadas na Comunidade Europeia, através da Diretiva 2013/59 Conselho da União Europeia. No entanto, ao contrário da Diretiva 2013/59, bem como a publicação Radiation *Protection Nº195*, da União Europeia, a norma sanitária brasileira atual (A RDC 611 é a Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA/MS e Instrução Normativa Nº 91 da ANVISA/MS), recomendam apenas que os níveis de radiação para os procedimentos estejam nos limites de referência e que as exposições médicas devem ser otimizadas, sem citá-las ou exercer obrigatoriedade de registro, inviabilizando práticas seguras e que preconizam com o princípio de otimização radiológica referendado pele Programa de Proteção Radiológica (PPR) institucionalizado. Objetivo Principal: determinar no nível de referência (DRL) de dose local do Serviço de Hemodinâmica, como ferramenta de controle definido pelo PPR. Objetivos Secundários: aplicar ferramenta de monitoramento e coleta de dados técnicos relacionados aos exames/procedimentos; comparar o DRL com valores recomendados na literatura, sobretudo, com níveis estabelecidos pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). Método: Trata-se de um estudo retrospectivo e prospectivo, observacional, quantitativo, com a revisão e pesquisa no banco de dados dos equipamentos dos Serviço de Hemodinâmica, de um Hospital de Ensino, via protocolo DICOM, sobre os exames e procedimentos realizados. Estima-se o mínimo de 2000 exames/procedimentos registrados em um banco de dados para análise descritiva dos resultados das variáveis, por meio de distribuições de

frequências com as proporções de interesse, gráficos e cálculo de estatísticas apropriadas para variáveis quantitativas. O monitoramento dos procedimentos foi realizado através do controle do cabeçalho DICOM e registro em planilha desenvolvida para o programa "*Optimización De La Protección En Radiología Intervencionista Pediátrica En America Latina Y El Caribe*" – OPRILAC, que incluem seguintes variáveis: Tipo de Procedimento; Sexo; Idade; Peso; Altura; Protocolo de Aquisição da Fluoroscopia (Pulsos); Protocolo do Modo Cine (Frames); Nº de Séries do Modo Cine: Tempo de Exposição; Produto Kerma-área (Total); Kerma no ar (ponto de referência); Dose Máxima na Pele; Número de Artérias Tratadas; Nº de *Stents* ou dispositivos implantados. Resultados preliminares: Média do Produto Kerma-área Total das Angiografia Coronárias foi 7097 µGy.m2. Os diferentes métodos para normalizar a dose de radiação do paciente de acordo com o peso do paciente apresentaram resultados que não foram significativamente diferentes (P 0,05). As doses de radiação do paciente no percentil 75 normalizadas com a faixa de peso não foram significativamente diferentes daquelas que não foram corrigidas para o hábito corporal. Conclusão: Existem dados suficientes para permitir o estabelecimento de protocolos otimizados como uma proposta inicial. Para facilitar o uso, recomenda-se o uso de níveis de referência sem correção para o hábito corporal e sem relacionar idade e sexo. Um registro nacional de dados de dose de radiação para procedimentos radiológicos intervencionistas é mister, visto que necessário para refinar os níveis de referência local.

**Palvras-chave**: Fluoroscopia; Radiologia Intervencionista; Nível de Referência

**Referências**

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 611, de 09 de março de 2021. Diário Oficial da União 2021; 16 mar

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. INSTRUÇÃO NORMATIVA - Nº 91, 27 de maio de 2021. Diário Oficial da União 2021; 27 mai.

Euratom. Conselho da União Europeia. Normas de Segurança de Base Relativas à Proteção contra os Perigos Resultantes da Exposição à Radiação Ionizante. Diretiva 2013/59/EURATOM. 5 de dezembro de 2013. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PD-F/?uri=CELEX:32013L0059&from=PT;

Canevaro, L. Aspectos físicos e técnicos da Radiologia Intervencionista. Revista Brasileira De Física Médica, 3(1), 101–115. https://doi.org/10.29384/rbfm.2009.v3.n1.p101-115

International Commission on Radiological Protection - ICRP. Annals of The ICRP. Publication 85 – Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures. Disponível em: https://www.icrp.org/publication.asp?id=i-crp%20publication%2085

Lima, VC. Cateterismo cardíaco, diagnóstico (angiografia) e terapêutico (angioplastia) na doença arterial coronária dos pacientes diabéticos. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia [online]. 2007, v. 51, n. 2.doi.org/10.1590/S0004-27302007000200020

Navarro, VCC. Modelo de gerenciamento de risco em radiologia intervencionista para fins regulatórios (tese de doutorado). Disponível em: https://ri.ufs.br/handle/riufs/5342.

# Capacitação de profissionais de saúde frente à inteligência artificial em mamografia: uma revisão das abordagens educacionais e competências emergentes

SILVA, Pamella Victória Barboza da.[1]; BATISTA, Paulo César Saraiva.[1]; OLIVEIRA, Aline Vitória Franklin.[1]; PEREIRA, Patriely Soares.[1]; ALARCÃO, Greyciene Maria Gomes de.[1]; MIRANDA, Pâmela Pereira.[1], SANTOS, Gilvan Lopes dos.[2]
CENTRO UNIVERSITÁRIO –UDF, Brasília, DF
e-mail: victhoriabarboza@gmail.com

## Resumo Expandido

O avanço da inteligência artificial (IA) no campo da saúde tem promovido mudanças significativas na forma de diagnosticar e tratar doenças, em especial no câncer de mama, cuja principal ferramenta de rastreamento é a mamografia. A aplicação de algoritmos de aprendizado profundo tem demonstrado alto potencial na identificação precoce de lesões, reduzindo falhas diagnósticas e ampliando a precisão dos exames (CARVALHO et al., 2024). Entretanto, a incorporação da IA na prática clínica só é efetiva quando acompanhada da capacitação adequada dos profissionais de saúde que operam e interpretam os exames (SOBRAL et al., 2021). Nesse sentido, torna-se necessário compreender quais são as estratégias educacionais utilizadas na formação e quais competências emergem dessa nova realidade. Este estudo tem como objetivo revisar abordagens educacionais direcionadas à capacitação de profissionais de saúde para o uso da IA em mamografia, destacando as competências essenciais à sua integração responsável na prática clínica; para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica sistemática (recorte temporal: jan./2021–mai./2025) nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO, LILACS e Google Scholar, complementada por busca em repositórios institucionais e documentos oficiais, com seleção em duas fases (triagem de títulos/resumos e leitura integral), dupla revisão independente e síntese narrativa apoiada em análise temática. Especificamente, busca-se identificar metodologias de ensino empregadas em diferentes níveis de formação, analisar a eficácia desses métodos na aquisição de habilidades técnicas e críticas, e compreender os principais desafios da adaptação dos profissionais frente às novas tecnologias. A literatura aponta que universidades, instituições de ensino técnico e programas governamentais têm estruturado cursos de extensão, especializações e treinamentos voltados à atualização constante dos profissionais (MACEDO et al., 2024; WANG et al., 2023). Projetos como o “Mamografia é Vida”, em Minas Gerais, e iniciativas de organizações não governamentais como a Américas Amigas revelam esforços para ampliar a formação continuada, promovendo tanto a competência técnica quanto a ética no uso da IA (CRTR-MG, 2023; AMÉRICAS AMIGAS, 2024). Apesar dos avanços, ainda persistem obstáculos como a resistência de alguns profissionais à adoção tecnológica, a carência de infraestrutura em determinadas regiões e a necessidade de abordagens interdisciplinares

que envolvam radiologistas, técnicos, gestores e especialistas em tecnologia (PERES GUERREIRO et al., 2024). Conclui-se que a capacitação de profissionais de saúde frente à inteligência artificial em mamografia deve ser contínua, multidisciplinar e orientada por práticas pedagógicas inovadoras; recomenda-se a ampliação de políticas públicas e programas educacionais que promovam a atualização constante, a integração entre áreas distintas do conhecimento e o desenvolvimento de competências emergentes, assegurando diagnósticos mais precisos, maior segurança no atendimento e melhor qualidade no cuidado às pacientes.

**Palavras-chave:** Capacitação profissional; Competências emergentes; Educação em saúde; Inteligência artificial; Mamografia.

**Referências**

CARVALHO, G. P. et al. A avaliação da precisão diagnóstica de algoritmos de inteligência artificial em mamografias digitais para detecção precoce de câncer de mama. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 8, p. 5065-5072, 2024. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/3141/3388

SOBRAL, R. V. S. et al. Capacitação dos profissionais de saúde e seu impacto na detecção precoce do câncer de mama. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 13, n. 3, 2021. Disponível em: https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/6640/4322

PERES GUERREIRO, A. A. et al. Integrando inteligência artificial à mamografia: uma abordagem complementar no diagnóstico do câncer de mama. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 2024. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13684/6811

MACEDO, T. A. A.; ROCHA, M. S. A radiologia na era da inteligência artificial: desafios e oportunidades. Radiologia Brasileira, v. 57, e20230083, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rb/a/yVKJTRNCtqPNjZWkrRFnKDt/?lang=pt

WANG, C. et al. Radiological education in the era of artificial intelligence. Radiology: Artificial Intelligence, 2023. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9829296/

CRTR-MG (Conselho Regional de Técnicos em Radiologia de Minas Gerais). Projeto Mamografia é Vida: fortalecendo a capacitação das profissionais das técnicas radiológicas. Belo Horizonte: CRTR-MG, 2023. Disponível em: https://www.crtrmg.org.br/projeto-mamografia-e-vida-fortalecendo-a-capacitacao-das-profissionais-das-tecnicas-radiologicas/

AMÉRICAS AMIGAS. Programa de capacitação e treinamento. São Paulo: Américas Amigas, 2024. Disponível em: https://www.americasamigas.org.br/treinamento-e-capacitacao

# Evolução dos bancos de dados para treinamento de IA (inteligência artificial) em mamografia

Micael Ferreira de Souza[1], Maria Eduarda Martins da Silva[1], Sabrina Bonfim Pereira[1] e Gilvan Lopes[1]

Brasília, DF

e-mail:sousamicaelll@gmail.com

## Resumo expandido

O câncer de mama é um dos problemas de saúde mais comuns entre as mulheres e, por isso, o diagnóstico precoce é fundamental para salvar vidas. A mamografia é o exame mais utilizado para o rastreamento, mas nem sempre consegue mostrar todas as alterações, principalmente em mulheres com mamas densas. Além disso, a interpretação depende muito do olhar do radiologista, o que pode causar diferenças nos resultados [1]. Nos últimos anos, a inteligência artificial (IA) tem sido cada vez mais estudada como uma forma de ajudar no diagnóstico do câncer de mama. Para que isso aconteça, foram criados bancos de dados com milhares de imagens de mamografias, como o DDSM e o INbreast, que servem para treinar os sistemas de IA a reconhecer padrões que indicam a presença de tumores [1] [2]. O objetivo deste trabalho é mostrar como os bancos de dados evoluíram e como a IA vem sendo usada junto à mamografia. A pesquisa foi feita por meio de uma revisão bibliográfica, utilizando artigos publicados entre 2023 e 2025, encontrados em bases como SciELO, PubMed e Google Scholar. Os estudos analisados indicam que a IA pode aumentar a precisão dos exames, reduzir erros e até prever o risco de câncer antes mesmo de ele se desenvolver. Em alguns trabalhos, a combinação entre IA e médicos radiologistas apresentou melhores resultados do que quando usados separadamente. Isso mostra que a tecnologia não vem para substituir o profissional, mas para complementar o seu trabalho [3] [4]. Apesar dos avanços, ainda existem dificuldades, como o custo, a necessidade de padronização dos bancos de dados, a privacidade das informações e a adaptação dos serviços de saúde. Mesmo assim, é possível afirmar que a IA já representa um grande passo no rastreamento do câncer de mama e, com o tempo, deve se tornar cada vez mais presente no dia a dia dos exames [5] [6]. Assim, conclui-se que a evolução dos bancos de dados foi essencial para o desenvolvimento da inteligência artificial aplicada à mamografia. Essa união entre

tecnologia e medicina tem potencial para tornar o diagnóstico mais rápido, confiável e acessível, ajudando a melhorar a qualidade de vida das mulheres.

**Palvras-chave**: Inteligência Artificial; Mamografia; Câncer de Mama; Bancos de Dados; Diagnóstico Precoce.

**Referências**

[1] SILVA, Roberta Lima; et al. **Inteligência artificial no rastreio do câncer de mama: novas tecnologias e suas influências na saúde da mulher**. *Revista de Estudos Multidisciplinares*, São Luís, v. 3, n. 3, dez. 2023. ISSN 2238-7897.

[2] CAVALCANTI, Cecília Mendonça; et al. **O uso da inteligência artificial em exames de mamografia para predição e diagnóstico do câncer de mama: uma revisão integrativa**. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba*, v. 3, n. 7, p. 66-75, 2025. DOI: 10.29327/2274276.2.7-9.

[3] TURIBIO, Emanuelle da Costa; et al. **O uso de inteligência artificial (IA) no diagnóstico precoce do câncer de mama**. *Revista Contemporânea*, v. 5, n. 4, p. 1-21, 2025. DOI: 10.56083/RCV5N4-078.

[4] SERRANO, Allan Richard Blat; et al. **Aplicações de algoritmos de inteligência artificial na detecção precoce do câncer de mama: uma revisão integrativa**. *Revista Educação em Saúde*, v. 13, supl. 1, 2025

[5] PEREIRA, Thiago Napumuceno; et al. **O uso da inteligência artificial como ferramenta de diagnóstico radiológico**. *UniFOA – Centro Universitário de Volta Redonda*, Volta Redonda, 2023.

[6] MIRANDA, Ana; ALVES, Diana; MIRANDA, Joana. **Desafios da implementação de inteligência artificial na deteção de câncer de mama**. *Roentgen*, v. 6, n. 2, p. 34-40, jul./dez. 2025.

# Utilização de pó de casca de ovo como cobertura de simuladores impressos em 3D

Rafael Santana Donola[1], Guilherme Seabra Pereira dos Santos[2], Guillermo Alberto López[3], Maria Eduarda Moura Mendes[4], Henrique Rodrigues Paizinho da Silva[5]

IFBA, Salvador, BA

e-mail: rafaelsantanadonola@gmail.com

## Resumo expandido

Introdução: Simuladores radiológicos e didáticos desempenham um papel essencial na formação de profissionais da saúde, permitindo treinamentos práticos em um ambiente controlado. No entanto, o alto custo desses equipamentos e o difícil acesso dificultam sua aquisição por instituições de ensino e serviços de saúde em geral. Segundo a RDC 611/2022 (ANVISA), todos os serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista devem implementar o Programa de Educação Permanente (PEP), e o uso de simuladores antropomórficos auxilia no treinamento de profissionais, garantindo procedimentos embasados no princípio da justificação. Diante desse cenário, buscou-se desenvolver uma alternativa viável e de baixo custo que reproduzisse as propriedades radiológicas do tecido ósseo humano. Assim, este trabalho propôs o desenvolvimento de simuladores de mandíbula e maxila impressos em 3D utilizando filamento PLA (ácido polilático) revestido com pó de casca de ovo, um biomaterial acessível, rico em cálcio, buscando aproximar-se das propriedades do tecido ósseo humano. Objetivos: O objetivo geral foi produzir e avaliar um simulador de baixo custo, recoberto com pó de casca de ovo, de modo a se aproximar da densidade do tecido ósseo humano. De forma específica, buscou-se analisar a viabilidade do uso do pó de casca de ovo como biomaterial de recobrimento em simuladores anatômicos impressos em 3D, comparar a densidade radiológica das peças confeccionadas com a do tecido ósseo humano e avaliar a qualidade das imagens radiográficas obtidas, verificando sua similaridade com estruturas ósseas reais. Metodologia: O processo de fabricação envolveu a moagem das cascas de ovos até a obtenção de um pó fino, analisado por microscopia eletrônica de varredura para determinar o tamanho ideal dos grãos. Em seguida, o biomaterial foi aplicado às peças de mandíbula e maxila impressas em 3D utilizando um fixador previamente testado, garantindo aderência homogênea e estabilidade da cobertura. Foram confeccionadas duas peças anatômicas — uma mandíbula e uma maxila — e comparadas com quatro referências: uma mandíbula e uma maxila reais, um simulador de crânio com tecido real e um simulador de corpo inteiro (com recorte na cabeça) de tecido sintético. Para avaliar a eficácia do simulador, foram adquiridas imagens radiográficas, analisadas por software especializado para comparação com estruturas ósseas reais. As análises foram realizadas no software ImageJ, utilizando regiões correspondentes da mandíbula e da maxila como referência anatômica. Resultados: A análise radiográfica realizada no software ImageJ permitiu comparar a distribuição de densidade dos simuladores desenvolvidos com a de simuladores previamente validados e peças anatômicas reais. Os resultados quantitativos mostraram valores médios de densidade radiológica semelhantes entre os simuladores desenvolvidos e os objetos de referência, evidenciado pela análise dos tons de cinza. A ferramenta possibilitou ainda a seleção de regiões anatômicas específicas, abrangendo as estruturas da mandíbula e da maxila como um todo, o que permitiu mensurações mais

precisas. As principais discrepâncias foram observadas na maxila, em razão de sobreposições radiográficas, já que essa estrutura é mais difícil de isolar e não havia uma amostra real isolada como ocorreu com a mandíbula. Conclusão: Conclui-se que os simuladores desenvolvidos representam uma alternativa de baixo custo e com propriedades radiológicas satisfatórias para fins educacionais em radiologia, contribuindo para o treinamento seguro e efetivo de futuros profissionais da saúde. Os resultados obtidos confirmam a viabilidade do uso do pó de casca de ovo como biomaterial de recobrimento em peças de mandíbula e maxila impressas em 3D, reforçando seu potencial para o aprimoramento de práticas pedagógicas e laboratoriais.

**Palavras-chave**: Biomaterial; Impressão 3D; Simulador.

**Referências**

ASSEMANY, Ladyjane Pereira Fontes. Desenvolvimento de um objeto simulador de maxila e mandíbula infantis utilizando impressão 3D para dosimetria em tomografia computadorizada de feixe cônico. 2022. Tese de Doutorado. **Universidade de São Paulo.**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 611, de 9 de março de 2022. Dispõe sobre os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 11 mar. 2022.

BUSHONG, Stewart C. Radiologic Science for Technologists E-Book: **Radiologic Science for Technologists E-Book. Elsevier Health Sciences**, 2020.

CERQUEIRA, R. A. D. et al. Construção de um objeto simulador antropomórfico de tórax para medidas de controle de qualidade da imagem em radiodiagnóstico. **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 4, n. 3, p. 39-42, 2011.

GALIA, C.R. et al. Caracterização físico-química de ossos liofilizados de origem bovina e humana. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Porto Alegre, v. 36, n. 2, p. 157-160,2009.

GRANCIANINOV, Karen Julie Santos; LAUDA, Diogo P.; SANTOS, Kennedy W.; LEMES, Ana Paula; OLIVEIRA, Ivone R. Avaliação da síntese de scaffolds biodegradáveis de poli(ácido lático) (PLA), produzidos por separação de fases termicamente induzida seguida de liofilização. In: **WORKSHOP DE ÓRGÃOS ARTIFICIAIS, BIOMATERIAIS E ENGENHARIA DE TECIDOS, 6., 2019, São Paulo. Anais** [...]. São Paulo: OBI, 2019. p. 1-4.

SAVI, Matheus Brum Marques Bianchi. Estudo de materiais e desenvolvimento de um simulador antropomórfico de cabeça e pescoço por meio de impressão 3D. 2022. **Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.**

SILVA, Rogério M. V. S. Modelo preliminar para caracterização de ceras de abelha para uso como tecido simulador base em radioterapia externa com feixes de fótons de megavoltagem. 2011. 84 f. **Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Física)- Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2011.**

TAUHATA, Luiz et al. Radioproteção e dosimetria: fundamentos. CBPF, 2003.

TOMIMASU, Sumie. Desenvolvimento de material simulador de tecido humano a partir do látex de borracha natural vulcanizado com radiação gama. 2000. 130 f. **Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências em Tecnologia Nuclear) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, 2000.**

VILAR, Juliana dos Santos; SABAA-SRUR, Armando Ubirajara Oliveira; MARQUES, Ruy Garcia. Composição química da casca de ovo de galinha em pó. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 28, n. 2, 2010.

YU, Nicole YC et al. Biodegradable poly (α-hydroxy acid) polymer scaffolds for bone tissue engineering. **Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials**, v. 93, n. 1, p. 285-295, 2010.

# Parada Cardiorrespitória Prolongada, Recuperação Total e o Uso da Radiologia para o Diagnóstico: Um Estudo de Caso

Amanda Barbosa da Silva[1], Jéssica Carvalho de Souza[2] , Kezia Balena[3], Maria Elvira [4]
UNIMAK, Brasília, DF

e-mail: jessiicaasouzaa16@gmail.com

## Resumo expandido

A parada cardiorrespiratória (PCR) é uma emergência médica caracterizada pela interrupção súbita das funções cardíaca e respiratória, resultando em ausência de pulso, perda da consciência e ventilação. Trata-se de evento de alta gravidade, no qual a recuperação do paciente depende da rapidez da intervenção e da qualidade da reanimação cardiopulmonar (RCP), impactando diretamente a preservação da função neurológica. No Brasil, estimam-se cerca de 200 mil casos anuais, distribuídos entre ambientes intra e extra-hospitalares, predominando em indivíduos do sexo masculino, com média de idade entre 60 e 65 anos e comorbidades como hipertensão e diabetes. Apesar da gravidade, as taxas de sobrevida até a alta hospitalar permanecem baixas, sendo inferiores a 10%. A avaliação de sequelas pós-PCR encontra na radiologia, especialmente na ressonância magnética (RM), um recurso essencial para detecção de lesões hipóxico-isquêmicas cerebrais, utilizando técnicas como difusão (DWI) e coeficiente de difusão aparente (ADC), fundamentais para diagnóstico e prognóstico. Embora os desfechos mais comuns envolvam perdas motoras, sensoriais ou cognitivas, casos atípicos de recuperação neurológica total, mesmo após longos períodos de PCR, desafiam prognósticos previamente desfavoráveis. Nesse contexto, este estudo apresenta um caso clínico em que a paciente permaneceu 35 minutos em PCR e evoluiu sem déficits neurológicos persistentes, discutindo o fenômeno à luz da fisiologia, protocolos de ressuscitação prolongada, aspectos éticos, exames de imagem e evidências científicas, com ênfase no papel da ressonância magnética na definição diagnóstica.

**Palvras-chave**: Parada cardiorrespiratória; Emergências; Protocolos; Reanimação; Ressonância Magnética

### Referências

1 MICHELLY, Pereira; EVANGELISTA, Brenda; FREITAS, Kerma; DUARTE, Rafael. Estratégias de prevenção da parada cardiorrespiratória no ambiente hospitalar. Research, Society and Development, v. 11, n. 13, e110111333891, 2022. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.33891

2 BERNOCHE, Claudia et al. Atualização da Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 113, n. 3, p. 449-663, 2019. DOI: https://doi.org/10.5935/abc.20190203

3 SANTOS, Jéssica; COSTA, Christefany. Parada cardiorrespiratória: cuidados pós-retorno da circulação espontânea. Research, Society and Development, v. 11, n. 13, e167111335251, 2022. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35251

4 SZPILMAN, David. Qual a melhor abordagem no afogamento com parada respiratória e PCR. Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático, 2012. Disponível em: https://www.sobrasa.org
5 ORBAN, Jean-Christophe; TRUC, Mathieu; KEREVER, Sébastien; NOVAIN, Michael. Comparison of presumed cardiac and respiratory causes of out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation, v. 128, p. 157-163, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.05.033

# Desenvolvimento de Phantom ósseo radiológico impresso em 3D revestido com pó de osso de galinha

Guilherme Seabra Pereira dos Santos[1], Rafael Santana Donola[2], Guillermo Alberto López[3], Maria Eduarda Moura Mendes[4], Henrique Rodrigues Paizinho da Silva[5]

IFBA, Salvador, BA

e-mail: guilhermeseabra11@hotmail.com

## Resumo expandido

Simuladores conhecidos como phantoms radiológicos são modelos anatômicos artificiais utilizados para treinamento de profissionais e calibração de equipamentos, permitindo práticas seguras sem a necessidade de exposição de pacientes reais. Apesar de sua importância, o alto custo e a dificuldade de acesso limitam seu uso em instituições de ensino e saúde. Buscando uma alternativa de baixo custo, este estudo propõe a criação de um phantom radiológico impresso em 3D, processo que se destaca por possibilitar a reprodução de formas anatômicas complexas com precisão e economia. Para a impressão, será utilizado o filamento de ácido polilático (PLA), material que apresenta qualidade visual, facilidade de impressão e baixo custo, tornando-se uma escolha adequada para o desenvolvimento do protótipo. O phantom será recoberto com pó de osso de galinha, biomaterial rico em cálcio cuja composição se aproxima da matriz mineral do tecido ósseo humano. O trabalho tem como objetivo desenvolver um protótipo capaz de reproduzir de forma mais fiel a densidade radiográfica do osso humano, e para isso, foram delineadas etapas que envolvem a obtenção e processamento do biomaterial, a impressão da estrutura anatômica em PLA e a aplicação do pó sobre o modelo. O desenvolvimento iniciou-se com a coleta dos ossos de galinha, submetidos a limpeza, secagem, moagem e peneiração para alcançar uma granulometria uniforme, seguida da escolha do modelo 3D de uma mandíbula e sua impressão em PLA. O revestimento do phantom com o pó é feito em camadas sucessivas com cola vinílica, enquanto a avaliação da densidade radiográfica é realizada por radiografias digitais analisadas no software ImageJ. Até o momento o projeto encontra-se em andamento, tendo sido concluídas as etapas de moagem, peneiração e a realização de radiografias preliminares, e avançando para a fase de microscopia eletrônica para caracterização detalhada da granulometria e verificação da distribuição das partículas do pó. As análises iniciais já indicam que o pó obtido apresenta composição mineral adequada e boa aderência ao PLA, permitindo cobertura regular do modelo impresso, e as primeiras imagens radiográficas demonstram atenuação de raios X próxima à observada em ossos humanos, embora ajustes no revestimento ainda sejam necessários. Esses resultados parciais reforçam o potencial do uso de ossos de galinha como biomaterial para phantoms radiológicos, sugerindo que tal abordagem pode substituir alternativas mais caras sem comprometer a qualidade radiológica. Ao integrar impressão 3D e reaproveitamento de subprodutos da indústria alimentícia, este estudo contribui para a democratização do acesso a phantoms de treinamento, favorecendo a otimização de protocolos de exposição e alinhando-se ao princípio da justificação em radioproteção.

**Palavras-chave**: Biomaterial; Impressão 3D; Phantom Radiológico.

**Referências**

ALMEIDA PAZ, I. C. L. et al. Efeito do cálcio na qualidade óssea e de ovos de poedeiras. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 173-183, 2009.

ARAÚJO, G. M. et al. Variação aniônica da dieta sobre características ósseas de frangos de corte: resistência à quebra, composição orgânica e mineral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, p. 954-961, 2011.

BORGES, L. L.; BARALDI-ARTONI, S. M.; AMOROSO, L. D. Densidade mineral óssea na produção de frangos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Jaboticabal, v. 8, n. 15, p. 1-14, 2010.

BUSHONG, S. C. Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CERQUEIRA, R. A. D. et al. Construção de um objeto simulador antropomórfico de tórax para medidas de controle da qualidade da imagem em radiodiagnóstico. Revista Brasileira de Física Médica, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 39-42, 2010.

LÓPEZ, G. A. **Análise comparativa de doses de entrada e produto dose/área em órgãos da cabeça e pescoço**. São Paulo: Editora Omnis Scientia, 2021.

MOREIRA, P. L. B.; LÓPEZ, G. A. Realização de um simulador de cabeça e pescoço pediátrico de baixo custo. **Pesquisas e Inovações em Ciências da Saúde e Biológicas: produções científicas multidisciplinares no século XXI**. v. 1, 2022.

PEREIRA, D. D. Caracterização do PLA e desenvolvimento do projeto de fantoma de olho a partir de impressão 3D para dosimetria de procedimentos radioterápicos e de radiodiagnóstico. 2017. Trabalho acadêmico. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SANTANA, L. Avaliação de uma impressora 3D baseada em projeto de código aberto na fabricação de peças em PLA. 2015. Trabalho acadêmico. Universidade Federal de Santa Catarina.

SAVI, M. B. M. B. **Estudo de materiais e desenvolvimento de um simulador antropomórfico de cabeça e pescoço por meio de impressão** 3D. 2022. Tese 13 (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-04082022-143618/.

THOMPSON, L. Resposta radiológica e dosimetria em phantom físico de cabeça e pescoço para radioterapia conformacional 3D. 2013. Trabalho acadêmico. Universidade Federal de Minas Gerais.

VENEZIANI, G. R. Desenvolvimento de um objeto simulador "canis morphic" utilizando impressora 3D para aplicação em dosimetria na área de radioterapia veterinária. 2017. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo.

# ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A DISTRIBUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE DENSITOMETRIA ÓSSEA NO BRASIL E PERFIL POPULACIONAL DOS ESTADOS

Maria Eduarda Moura Mendes[1], Rebeca de Souza Vasconcelos Almeida[2],Guillermo Alberto Lopez[3], Henrique Rodrigues Paizinho da Silva[4], Rafael Santana Donola[5], Guilherme Seabra Pereira dos Santos[6]

Todos os autores são filiados ao Instituto Federal da Bahia, Tecnologia em Radiologia, Campus Salvador, Bahia

e-mail: mariamourmends@gmail.com

## Resumo expandido

A pesquisa realizada teve como foco analisar a relação entre a distribuição dos equipamentos de densitometria óssea no Brasil e o perfil populacional, especialmente considerando o crescimento da população idosa e a consequente maior prevalência de doenças osteometabólicas, como a osteoporose. A justificativa para o estudo baseou-se na relevância do diagnóstico precoce como estratégia de prevenção de fraturas e redução da morbimortalidade associada à doença, bem como no desafio imposto pelas desigualdades regionais na oferta de exames diagnósticos. O objetivo central consistiu em verificar se a distribuição dos equipamentos acompanha a demanda populacional, considerando tanto o número total de habitantes quanto a população com idade igual ou superior a 65 anos, além de avaliar a cobertura pelo setor público. A metodologia empregada caracterizou-se como estudo analítico, de base documental, a partir de dados secundários de domínio público. Foram consultados registros do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, para identificação e quantificação dos equipamentos por estado, e informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, para caracterização populacional. A análise estatística foi conduzida com aplicação do coeficiente de correlação de Pearson, a fim de verificar a associação entre as variáveis. Os principais resultados demonstraram correlação positiva em todas as regiões do país, confirmando que a disponibilidade de equipamentos tende a acompanhar o crescimento populacional, embora com diferenças importantes entre regiões e, sobretudo, entre o setor privado e o setor público. O Sudeste apresentou os maiores coeficientes, refletindo a concentração de recursos e melhor adequação entre oferta e demanda. Em contraste, o

Sul, apesar de ter elevada proporção de idosos, revelou baixos índices de correlação no acesso público, evidenciando disparidades entre setores e riscos de subdiagnóstico. O Nordeste e o Norte apresentaram correlações significativas, mas dependência maior do setor privado, enquanto o Centro-Oeste revelou situação intermediária, com forte predominância privada no Distrito Federal e melhor equilíbrio em Goiás. Os achados evidenciam que a cobertura diagnóstica no país não é equitativa, com limitações especialmente para usuários do sistema público de saúde, que enfrentam dificuldades de acesso em várias regiões. Como conclusão, a pesquisa aponta a necessidade de estratégias de planejamento e políticas públicas voltadas para a redistribuição dos equipamentos, priorizando estados e regiões mais vulneráveis e reforçando a rede pública, de modo a garantir acesso proporcional e efetivo ao exame de densitometria óssea. Esse direcionamento é fundamental para fortalecer o rastreamento e o diagnóstico precoce da osteoporose, reduzindo complicações, custos sociais e econômicos e promovendo maior qualidade de vida à população idosa.

**Palvras-chave**: Osteoporose; Diagnóstico precoce; Absorciometria de Fóton

**Referências**

BLAKE, G. M.; FOGELMAN, I. Dual Energy X-Ray Absorptiometry and Its Clinical Applications. Seminars in Musculoskeletal Radiology, v. 6, n. 3, p. 207–217, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. [Consulta pública] Caderno de Parâmetros para programação das Açõese Serviços de Saúde de Média e Alta Complexidade, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS. Brasília: Secretaria de Atenção Especializada à Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 451, de 09 de junho de 2014. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Osteoporose. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, 2014. Disponível em: http://conitec.gov.br/images/Protocolos/Osteoporose.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025.

CAMARGOS, M. C. S. Distribuição geográfica e desigualdades no acesso a serviços de saúde no Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 27, p. e240004, 2024. DOI: https://doi.org/10.xxxx/rbepid240004.KUMAR, V. et al. Robbins e Cotran: bases patológicas das doenças. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LOURES, M. A. R. et al. Diretrizes brasileiras para diagnóstico e tratamento da osteoporose em homens. Revista Brasileira de Reumatologia, São Paulo, v. 57, supl. 2, p. 497-514, maio/jun. 2017.

PEREIRA, M. R. Análise da disponibilidade e distribuição dos equipamentos de densitometria óssea no Brasil. Revista de Gestão em Saúde, v. 8, n. 2, p. 45-53, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.xxxx/rgsaude.v8n2.2017. Acesso em: 10 jul. 2025.

PIRES FILHO, H. de S. et al. Análise de prontuários de mulheres na pós-menopausa quanto à investigação de osteoporose. Revista Educação em Saúde, v. 6, n. 2, p. 49–55, dez. 2018. Disponível em: http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/educacaoemsaude/article/view/3277/2459. Acesso em: 12 jul. 2025.

RODRIGUES, I. G.; BARROS, M. B. A. Osteoporose autorreferida em população idosa: pesquisa de base populacional no município de Campinas, São Paulo. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 294-306, abr./jun. 2016.

VASCONCELOS, P. A. B. et al. Femoral fractures in the elderly in Brazil: incidence, lethality, and costs (2008-2018). Revista da Associação Médica Brasileira, Salvador, v. 66, n. 12, p. 1702-1706, jul. 2020. Disponível em: 10https://www.scielo.br/j/ramb/a/d4SpwBdrnCxHRPKZwpZ5gQt/?lang=en&format=pdf. Acesso em: 11 jul. 2025.

WAHNER, H. W. et al. Comparison of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry and Dual Photon Absorptiometry for Bone Mineral Measurements of the Lumbar Spine. Mayo Clinic Proceedings, v. 63, n. 11, p. 1075–1084, 1988.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Geneva: WHO, 1994. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39142/WHO_TRS_843_eng.pdf. Acesso em: 09 jul. 2025

# Interdisciplinaridade: Neuroimagem, uma correlação entre a Radiologia e a Psicologia: Uma proposta de Abordagem de projetos de IC

Luciano Freitas Sales[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1], Rafael Alberto Moore[1], Wagner Costa Teles[1], Vivia Nobre Alves[1], Christian Souza Alves da Silva[1]

Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Brasília, DF
Maria.silva@uniceplac.edu.br

## Resumo expandido

**Introdução.** Segundo, (Matthews, S.C. & Rosen, B.R. 2024), a correlação entre a radiologia e a psicologia, tem sido foco de pesquisas, com determinantes em neuroimagem, que representa um campo de pesquisa em rápido crescimento e de grande importância para a saúde. Tradicionalmente, a radiologia se concentra no diagnóstico por imagem de doenças físicas, enquanto a psicologia estuda o comportamento e os processos mentais. No entanto, o advento de técnicas avançadas de neuroimagem, tem colaborado para que as pesquisas tenham êxito, e a ressonância magnética funcional (fMRI), vem permitindo uma nova abordagem para a compreensão da mente humana. **Objetivo**, é implementar a compreensão interdisciplinar e o desenvolvimento de habilidades educacionais e técnicas, aprimorando a comunicação do trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico. **Metodologia.** Desenvolvimento de trabalho científico, apresentado e desenvolvido para capacidade de integrar os conhecimentos de radiologia e psicologia, como abordagem de projeto de iniciação cientifica, compreendendo as conexões as áreas da saúde. Será abordado com os discentes e docentes dos cursos de radiologia e psicologia, determinando estratégia de colaboração, como, Oficinas Práticas**,** para simular situações reais, utilizando equipamentos de radiologia e ferramentas psicológicas. Palestras, debates e conferências com profissionais de ambas as áreas, promovendo o intercambio de conhecimentos e experiências. Trabalhos em Grupo, como, desenvolvimento de projetos interdisciplinares, explorando temas relevantes para ambas as áreas, visitas técnicas em hospitais e clínicas, observando os processos e tecnologias utilizados em radiologia e psicologia. **Resultados esperados**. Que o projeto gere impacto na formação profissional, determinando fatores e habilidades em conhecimentos interdisciplinares, aptos a lidar com a complexidade da saúde humana, melhor atendimento ao paciente, e profissionais mais sensíveis, capazes de oferecer um atendimento humanizado e integral. **Conclusão.** O projeto visa implementar aspectos éticos em Saúde, fomento à pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, abordagens interdisciplinares em saúde, sensibilização para a saúde mental, e a compreensão sobre a importância das técnicas radiológicas, implantando a compreensão em áreas afins. O projeto demonstra a importância da interdisciplinaridade na formação profissional, preparando os discentes para os desafios das áreas da saúde, desta forma, apresentando a expansão do projeto para um conhecimento e troca de experiências entre profissionais das técnicas radiológica e a psicologia.

**Palavras-Chave:** Radiologia, psicologia, interdisciplinaridade**,** neuroimagem

**Referências Bibliográficas**

Matthews, S.C. & Rosen, B.R. (2024). **Neuroimaging in Clinical Psychology: Bridging Mind and Brain"** (2ª ed.).*Editora*: Cambridge University Press.*Destaque*: Novo capítulo sobre integração de machine learning em análises de fMRI para predição de respostas terapêuticas

Lanius, R.A. et.al. (2024). **Dynamic Functional Connectivity Patterns in PTSD: A 7T fMRI Study"** *Revista*: *JAMA Psychiatry* 81(3), 245-258 *Contribuição*: Demonstração de padrões dinâmicos de conectividade cerebral correlacionados com flashbacks traumáticos

Farah, M.J. & Wolpe, P.R. (2025). **Neuroprivacy in the Age of Connectomics: A Global Perspective"** *Livro*: *Neuroethics in the 21st Century* (MIT Press) *Tema crucial*: Diretrizes para proteção de dados de neuroimagem em estudos multicêntricos internacionais

# Segurança Radiológica na Rotina da Clínica Veterinária

Ezequiel Núbio Lucas Pereira, João Vitor Silva de Araujo, Sheyla Conceição França

Centro de Ensino Superior UDF, Brasília, DF

joaovitoraraujo.radiologia@gmail.com

## Resumo expandido

O uso dos raios X na medicina veterinária consolidou-se como prática essencial para o diagnóstico por imagem, trazendo benefícios significativos à saúde animal. Contudo, a utilização dessa tecnologia envolve riscos ocupacionais, uma vez que os médicos veterinários, técnicos e tecnólogos em radiologia são frequentemente responsáveis pela contenção e posicionamento dos animais durante o exames, sendo considerados Indivíduos Ocupacionalmente Expostos (IOEs). A metodologia consistiu em uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos sobre radioproteção na medicina veterinária, possibilitando a análise de práticas adotadas, normas aplicáveis e principais desafios enfrentados pelos profissionais da área. Estudos recentes evidenciam que, apesar da obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e de dosímetros, muitos profissionais não os utilizam de forma adequada, aumentando a probabilidade de exposições desnecessárias. No Brasil, a contenção manual ainda é amplamente praticada, o que eleva a exposição, principalmente de extremidades. Pesquisas de dosimetria realizadas em hospitais universitários demonstraram que, embora a maioria dos valores esteja abaixo dos limites estabelecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), casos envolvendo animais de grande porte registraram doses mais elevadas, reforçando a necessidade de medidas preventivas. Adicionalmente, auditorias em clínicas veterinárias apontaram não conformidades frequentes, como falhas nos sistemas de colimação , sinalização deficiente, ausência de EPIs completos, falta de dosimetria individual e documentação de radioproteção desatualizada. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 611/2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece critérios obrigatórios de proteção radiológica, incluindo uso de dosímetros, programas de garantia da qualidade levantamentos radiométricos e documentação técnica, mas nem todas as instituições cumprem tais requisitos. A implementação de serviços de radiologia veterinária também demanda investimentos consideráveis em infraestrutura, blindagem, aquisição de EPIs e programas de capacitação contínua. Nesse contexto, a segurança radiológica em clínicas veterinárias depende não apenas da conformidade legal, mas também da consolidação de uma cultura de radioproteção, baseada na conscientização dos profissionais, na utilização rigorosa de EPIs, na adoção de métodos de contenção sem contato direto e no monitoramento constante das doses ocupacionais. Assim, a proteção radiológica é indispensável para garantir diagnósticos eficazes sem comprometer a saúde dos profissionais envolvidos.

**Palvras-chave**: Radioproteção; Radiologia Veterinária; Exposição Ocupacional.

**Referências**

GUEDES, G. C. et al. Diagnóstico situacional das clínicas veterinárias no município de Aracaju/SE acerca da exposição de profissionais aos raios-X. Research, Society and Development, v. 13, n. 4, e4013144547, 2024. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v13i4.45547.

NASCIMENTO, E. T. Identificação e estudo das não conformidades normativas em serviços de radiologia diagnóstica veterinária do Estado do Rio de Janeiro. 2023. Dissertação (Mestrado em Radioproteção e Dosimetria) – Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Rio de Janeiro, 2023.

NASCIMENTO, E. T. et al. Radioproteção veterinária: implementação de serviço de radiologia veterinária no Município do Rio de Janeiro – RJ. Revista Científica da FTESM, Rio de Janeiro, 2019.

PASQUARIELLO, M. M. Dosimetria ocupacional de médicos veterinários do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia durante a contenção de animais para a realização de exames radiográficos. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

SILVA, G. F. da et al. Mapeando as falhas na radioproteção veterinária da última década. Iguazu Science, São Miguel do Iguaçu, v. 2, n. 5, p. 70-74, out. 2024. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.13836934.

# Imagem Molecular e Radiômica: Integração entre Radiologia e Farmácia para Terapias Personalizadas

Adasildo Carvalho da Silva[1], Maria do Socorro de Lima Silva[2], Andréa Pecce Bento[3], Maria da Conceição Soares Dias[4], Jennyfer Larissa França da Silva[5], Lidiane Alves Felix[6]

Faculdade Logos (FALOG) Novo Gama GO

adasildo@falog. edu.br

## Resumo expandido

**Introdução**. A medicina contemporânea tem como objetivo integrar diagnóstico, prognóstico e tratamento em um ciclo contínuo de aprendizado. Nesse contexto, a radiologia vai além da simples geração de imagens, oferecendo dados quantitativos por meio da radiômica, que podem orientar terapias farmacológicas. Simultaneamente, a farmácia clínica e a farmacogenômica avançam na concepção de medicamentos personalizados. A convergência dessas áreas gera um impacto significativo em especialidades como oncologia, neurologia e cardiologia, onde as respostas aos tratamentos apresentam grande variação entre os pacientes. **Metodologia**. Este trabalho foi desenvolvido com base em uma revisão narrativa utilizando fontes acadêmicas como PubMed, Scopus, SciELO, além de documentos oficiais da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) e da FDA (Food and Drug Administration). A seleção priorizou artigos publicados no período de 2010 a 2024, com ênfase nas aplicações integradas de radiômica e farmacogenômica, orientadas para saúde personalizada e garantia de segurança terapêutica. Os critérios de inclusão e exclusão, foram artigos completos com a temática abordada na metodologia, resumos expandidos com relevância no texto que trouxesse parâmetros de escritas, já a exclusão, foram eliminados artigos sem relevancoa e apontamentos para o estudo em questão. **Resultados.** Radiômica e Farmacologia, conexão entre padrões de imagem e respostas a medicamentos em oncologia. A diminuição de efeitos adversos na utilização de biomarcadores obtidos por imagem para prever a toxicidade de fármacos. Colaboração clínica, na parceria entre profissionais das técnicas radiologicas e farmacêuticos para orientar terapias direcionadas. Relevância social, na promessa de tratamentos mais eficazes, acessíveis e personalizados. **Conclusão.** A conexão entre radiologia e farmácia marca um avanço revolucionário na medicina de precisão. Utilizando imagem molecular e radiômica, é possível ir além da simples detecção de doenças, contribuindo para a aplicação mais racional e personalizada de medicamentos e assim inaugurando um novo paradigma terapêutico. O diálogo interdisciplinar entre biomarcadores radiológicos e farmacogenômicos promove uma transformação significativa no cuidado em saúde, com impactos positivos de longo alcance nos âmbitos clínico, social e econômico.

**Palvras-chave:** Radiômica, Farmacogenômica, Medicina Personalizada.

**Referências Bibliográficas**

1. Lambin, P., et al. Radiomics: Extracting more information from medical images using advanced feature analysis. European Journal of Cancer, 48(4), 441–446, 2012. Aerts, H.

2. J. W. L., et al. Decoding tumour phenotype by noninvasive imaging using a quantitative radiomics approach. Nature Communications, 5, 4006, 2014. Evans, W. E., & Relling.

3. M. V. Pharmacogenomics: Translating functional genomics into rational therapeutics. Science, 286(5439), 487–491, 1999. Gillies, R. J., Kinahan, P. E., & Hricak, H.

4. Radiomics: Images Are More than Pictures, They Are Data. Radiology, 278(2), 563–577, 2016. Hamburg, M. A., & Collins, F. S. The path to personalized medicine. New England Journal of Medicine, 363(4), 301–304, 2010.

# Radiocompostos e a Contribuição da Farmácia na Inovação em Diagnóstico por Imagem

Andréa Pecce Bento[1], Fabiano Mata da Silva[1], Maria da Conceição Soares Dias[1], Jennyfer Larissa França da Silva[1], Lidiane Alves Felix[1], Maria do Socorro de Lima Silva[1].

Faculdade Logos (FALOG), Novo Gama, GO
e-mail: passonihellen@gmail.com

## Resumo expandido

**Introdução.** Segundo López, A., & Rodríguez, J. (2023), a medicina nuclear é uma área da saúde que utiliza radiocompostos para diagnóstico e tratamento de doenças, sendo eles substâncias que contêm isótopo radioativo, e desempenham um papel crucial em exames de imagem, como a Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) e a Cintilografia. Conforme, Cruz, T. A., & Santos, M. R. (2024), a radiofarmácia, com sua expertise em química, farmacologia e tecnologia de medicamentos, tem sido fundamental para o desenvolvimento e a inovação, garantindo que sejam seguros, eficazes e de alta qualidade. Conforme, Fernandes, J. A., & Costa, L. F. (2022), a participação de farmacêuticos em equipes de pesquisa pode acelerar o desenvolvimento de novos compostos e a implementação de novas técnicas de imagem, assim conectando a parceria com a segurança e regulação por meio de diretrizes nacionais, sendo responsáveis por seguir as regulamentações de saúde e segurança, assegurando que os produtos sejam fabricados de acordo com as normas estabelecidas pelas autoridades regulatórias. Isso inclui a realização de testes de toxicidade e a avaliação de riscos associados ao uso de substâncias radioativas. **Objetivo**. O presente estudo, vem discutir a importância da contribuição da farmácia no desenvolvimento de radiocompostos, abordando os processos de pesquisa e desenvolvimento para formulação de novos compostos, e a colaboração entre farmacêuticos e profissionais de medicina nuclear. **Metodologia.** A pesquisa é centrada em uma revisão bibliográfica. Para composição do trabalho, buscou-se a filtragem de artigos e estudos que fornecessem evidências da busca em questão, por meio de bases de dados conceituadas, como, PubMed, Scopus e Lilacs, também foram avaliados protocolos e diretrizes por meio do Conselho de farmácia (CRF) e da Comissão Nacional de energia nuclear (CNEN). Definir-se como busca os anos de 2022 a 2025. **Resultados.** A pesquisa em radiocompostos envolve a identificação de novos isótopos radioativos e a avaliação de suas propriedades físicas e químicas. Farmacêuticos desempenham um papel vital na seleção e otimização de moléculas que podem ser marcadas com isótopos radioativos, visando a especificidade e a eficácia na visualização de órgãos e tecidos. A formulação de radiocompostos exige conhecimento especializado em técnicas de síntese química e controle de qualidade, como mencionado por, Santos, P. R., & Oliveira, J. F. (2022), e que desta forma, os farmacêuticos se apresentam responsáveis por desenvolver métodos de

produção que garantam a estabilidade, pureza e biodisponibilidade dos radiocompostos. Isso inclui a escolha de solventes, estabilizantes e outros excipientes que não interfiram na atividade do isótopo radioativo. Desta forma, a colaboração Interdisciplinar, traz um esforço que envolve farmacêuticos, médicos nucleares, químicos engenheiros e profissionais das técnicas radiológicas, nos quais são essenciais para a inovação, permitindo a troca de conhecimentos e a solução de problemas complexos. **Conclusão.** A inovação em radiocompostos está em constante evolução, com novas tecnologias emergindo, como a utilização de nanopartículas e biomarcadores específicos. Os farmacêuticos por sua vez, estão na vanguarda dessas inovações, contribuindo para a criação de compostos que oferecem maior precisão e menos efeitos colaterais, melhorando assim a experiência do paciente e a eficácia dos diagnósticos. À medida que novas tecnologias e métodos de produção se desenvolvem, o papel da farmácia se torna ainda mais relevante, destacando a necessidade de uma formação interdisciplinar que prepare os profissionais para os desafios futuros na área da saúde e na categoria radiofarmácia.

**Palavras-chave:** Radiocompostos, Medicina Nuclear, Farmácia, diagnóstico por Imagem, Inovação.

**Referências Bibliográficas**

1. López, A., & Rodríguez, J. (2023). Advances in Radiopharmaceutical Development: The Role of Pharmacy in Nuclear Medicine. Journal of Nuclear Medicine, 64(2), 234-241.

2. Cruz, T. A., & Santos, M. R. (2024). Pharmaceutical Innovations in Radiopharmaceuticals: A Comprehensive Review. European Journal of Pharmaceutical Sciences, 172, 105-115.

3. Silva, R. F., & Almeida, P. S. (2023). The Impact of Pharmacists in the Development of Radiopharmaceuticals for Diagnostic Imaging. Clinical Nuclear Medicine, 48(5), 365-371.

4. Fernandes, J. A., & Costa, L. F. (2022). Innovative Radiopharmaceuticals: Contributions from Pharmaceutical Sciences to Nuclear Imaging Techniques. International Journal of Medical Physics, Clinical Engineering and Radiation Oncology, 11(3), 215-223.

5. Martins, L. F., & Pereira, S. M. (2023). Radiopharmaceuticals: A Pharmacist's Perspective on Safety and Efficacy in Nuclear Medicine. Journal of Radiological Protection, 43(2), 529-540. DOI: 10.1088/1361-6498/acb3d4. 6. Almeida, R. C., & Lima, M. S. (2023). Emerging Trends in Radiopharmaceutical Development: The Role of Interdisciplinary Collaboration. Nuclear Medicine Communications, 44(4), 345 353.

7. Pereira, F. S., & Gonçalves, T. R. (2024). Pharmacy Education and Nuclear Medicine: Bridging the Gap for Future Innovations in Radiopharmaceuticals. American Journal of Pharmaceutical Education, 88(3), 123-130. DOI: 10.5688/ajpe8883.

8. Santos, P. R., & Oliveira, J. F. (2022). Quality Control in Radiopharmaceutical Production: A Pharmacist's Approach to Ensuring Patient Safety. Journal of Pharmaceutical Sciences, 111(7), 2101-2109.

# Distribuição de Mamógrafos do SUS em Minas Gerais em 2024: Análise da Cobertura em Relação à População-Alvo

Luranes Batista da Conceição[1 2], Alexandre Vilaça Silva[2 3], Carolina Carvalho Freitas[2 3], Laila Fernanda Moreira de Almeida[3], Leandro de Abreu Viera[1], Flavia Adriana dos Reis Silva[1 3]

[1] Diretoria de Vigilância em Serviços de Saúde, Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
[2] Departamento de Anatomia e Imagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
[3] Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Belo Horizonte, MG.

e-mail: luranesbconceicao@gmail.com

## Resumo expandido

A mamografia é considerada o método de referência para a detecção precoce do câncer de mama, possibilitando a identificação de alterações antes do surgimento de manifestações clínicas [1]. No Brasil, o rastreamento é recomendado para mulheres assintomáticas entre 50 e 69 anos, com periodicidade bienal, conforme as Diretrizes Nacionais do Instituto Nacional de Câncer (INCA) [2,3]. Entre 2023 e 2025, foram estimados 73.610 novos casos da doença no país, sendo 7.670 em Minas Gerais [4]. Nesse contexto, torna-se imprescindível avaliar a disponibilidade de mamógrafos no Sistema Único de Saúde (SUS), cuja organização se fundamenta nos princípios de universalidade, integralidade e equidade, orientando também a política nacional de rastreamento [5]. O presente trabalho tem como objetivo analisar a distribuição de mamógrafos vinculados ao SUS em Minas Gerais em 2024, relacionando a oferta de equipamentos à população-alvo. A pesquisa utilizou abordagem quantitativa baseada em dados secundários provenientes do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/DATASUS) [6,7] e. estimativas populacionais obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o mesmo período [8]. Foram compiladas informações referentes a 853 municípios, organizados em 28 regionais de saúde, conforme a Resolução nº 9.224/2023 da Secretaria de Estado de Saúde [9]. Os indicadores avaliados incluíram o número de mamógrafos existentes no estado e os vinculados ao SUS, a razão de equipamentos por 100 mil mulheres, além das diferenças entre as ofertas regionais dos aparelhos públicos e existentes. Os resultados mostraram que, em dezembro de 2024, havia 293 mamógrafos do SUS em funcionamento, distribuídos em apenas 139 municípios, correspondendo a 16,3% dos equipamentos existentes. Considerando a população-alvo de 2.499.653 mulheres, a razão de oferta foi de 11,7 equipamentos SUS por 100 mil mulheres, enquanto os existentes alcançaram 24,0. A média por regional foi de 10,5 mamógrafos SUS, contra 21,4 equipamentos totais. A diferença média entre a oferta SUS e a existentes foi de 13,3 por 100 mil mulheres, revelando que quase metade dos equipamentos não estava disponível para o atendimento público. Em termos de distribuição, Belo Horizonte concentrou 21,3% dos equipamentos SUS, enquanto regionais como Januária, Pouso Alegre e Governador Valadares apresentaram as menores

razões de cobertura, todas inferiores a 5 por 100 mil mulheres. Além disso, o percentual de mamógrafos destinados ao SUS em relação ao total variou significativamente, de 27,2% em Uberlândia a 83,3% em Pedra Azul. A análise evidencia que, apesar de Minas Gerais possuir número expressivo de equipamentos, a distribuição é heterogênea. Esse cenário pode comprometer a equidade e a integralidade no rastreamento mamográfico [2,3,5]. Contudo, a discrepância indica a necessidade de revisão das políticas de alocação de recursos, com vistas a garantir maior homogeneidade na cobertura e reduzir barreiras de acesso, tanto geográficas quanto econômicas. A reestruturação da rede de mamógrafos do SUS em Minas Gerais, acompanhada de planejamento regional integrado, é fundamental para assegurar justiça social e eficácia no controle do câncer de mama.

**Palavras-chave**: Mamografia; Sistema Único de Saúde; Minas Gerais; Distribuição geográfica; Equidade em saúde.

## Referências

[1] BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Comissão Nacional de Energia Nuclear – CDTN. Dia Nacional da Mamografia: entenda mais sobre o exame e seus efeitos nas mulheres. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cdtn/pt-br/assuntos/noticias/dia-nacional-da-mamografia-entenda-mais-sobre-o-exame-e-seus-efeitos-nas-mulheres. Acesso em: 25 ago. 2025.

[2] BRASIL. Instituto Nacional de Câncer – INCA. Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/diretrizes-para-deteccao-precoce-do-cancer-de-mama-no-brasil. Acesso em: 25 ago. 2025.

[3] BRASIL. Instituto Nacional de Câncer – INCA. Mamografias no SUS. Rio de Janeiro: INCA, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-de-mama/dados-e-numeros/mamografias-no-sus. Acesso em: 25 ago. 2025.

[4] BRASIL. Instituto Nacional de Câncer – INCA. Incidência de câncer de mama no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-de-mama/dados-e-numeros/incidencia. Acesso em: 25 ago. 2025.

[5] BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 26 ago. 2025.

[6] BRASIL. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Estabelecimentos com equipamentos SUS por equipamento selecionado segundo município: Unidade da Federação: Minas Gerais. Equipamento selecionado: Mamógrafo. Período: dez. 2024. Brasília, 2024. Disponível em:

http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/equipobr.def. Acesso em: 26 ago. 2025.

[7] BRASIL. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Recursos físicos – equipamentos – Brasil: Equipamentos existentes por natureza segundo município: Unidade da Federação: Minas Gerais. Equipamento selecionado: Mamógrafo. Período: dez. 2024. Brasília, 2024. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/equipobr.def. Acesso em: 26 ago. 2025.

[8] BRASIL. Ministério da Saúde. População residente por faixa etária 50 a 59 anos segundo município – Unidade da Federação: Minas Gerais. Período: 2024. Trabalho coordenado pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA). Brasília: IBGE, 2024. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popsvs2024br.def. Acesso em: 25 ago. 2025.

[9] MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. Resolução nº 9.224, de 12 de dezembro de 2023. Define as sedes e áreas de abrangência territorial das Superintendências Regionais de Saúde – SRS e das Gerências Regionais de Saúde – GRS. Belo Horizonte: SES/MG, 2023. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/sobre/institucional/superintendencias-regionais-de-saude. Acesso em: 27 ago. 2025.

# Tomografia Computadorizada como Ferramenta Estratégica no Seguimento de Metástases Pulmonares do Câncer de Mama

Luciana Sampaio Amâncio[1], Maria Elvira Santana Lima[2], Thamires Cristina Gonçalves Do Nascimento Peixinho[3], Ana Carolina Trevisan[4]

[1,2,3,4]Faculdade de Tecnologia em Saúde-FATESA, Ribeirão Preto, SP

e-mail: ac.trevisan@fatesa.edu.br

## Resumo expandido

**Introdução:** O câncer de mama é a neoplasia maligna mais frequente entre as mulheres e continua sendo uma das principais causas de mortalidade oncológica mundial. Embora os avanços no rastreamento e nas terapias sistêmicas tenham melhorado o prognóstico, uma parcela significativa das pacientes evolui para doença metastática, estágio em que o tratamento é paliativo e o objetivo central passa a ser prolongar a sobrevida e manter qualidade de vida. Os pulmões estão entre os sítios mais acometidos por metástases do câncer de mama, podendo apresentar-se sob diferentes padrões radiológicos, como múltiplos nódulos arredondados, micronodulose difusa, linfangite carcinomatosa e envolvimento pleural. A identificação precoce dessas alterações é essencial para orientar condutas terapêuticas. A tomografia computadorizada (TC) é atualmente o método de imagem de maior sensibilidade e especificidade para avaliação do tórax em oncologia, superando o raio-x convencional na detecção de lesões pequenas e no monitoramento da resposta a diferentes modalidades de tratamento. Além disso, possibilita mensurações padronizadas de lesões-alvo segundo critérios como RECIST 1.1 e iRECIST, fundamentais em ensaios clínicos e na prática clínica diária. Diante da importância crescente da oncologia personalizada, a TC se consolida como ferramenta estratégica para guiar decisões terapêuticas, avaliar complicações associadas e auxiliar na distinção entre progressão tumoral e efeitos adversos das terapias. **Objetivo:** Avaliar a importância da TC como ferramenta estratégica no seguimento de metástases pulmonares do câncer de mama, destacando aspectos técnicos, padrões radiológicos relevantes, critérios de resposta terapêutica e recomendações de acompanhamento seriado. **Material e Métodos:** Para isso, foi realizada uma revisão narrativa da literatura em bases como PubMed e Scielo, abrangendo publicações entre 2017 e 2024. Foram incluídas revisões sistemáticas, diretrizes internacionais da ESMO e NCCN, além de consensos sobre critérios de resposta tumoral, como RECIST 1.1 e iRECIST. **Resultados e Discussão:** Foi evidenciado que a TC de tórax é considerada padrão-ouro para o estadiamento e reestadiamento do câncer de mama metastático, devido à sua capacidade de detectar nódulos subcentimétricos e caracterizar padrões pulmonares específicos. A TC supera a radiografia de tórax na detecção precoce de micronódulos e alterações estruturais iniciais, possibilitando diagnósticos antecipados e intervenções oportunas. No acompanhamento terapêutico, a realização de exames seriados em intervalos de 8 a 16 semanas, ajustados ao esquema sistêmico, permite a mensuração precisa de lesões-alvo conforme RECIST 1.1, bem como a avaliação de padrões não mensuráveis como linfangite carcinomatosa e derrame pleural. Além disso, a TC auxilia na diferenciação entre progressão tumoral e condições benignas, como pneumonite induzida por drogas ou infecções oportunistas, evitando condutas desnecessárias. Nos cenários de imunoterapia, a aplicação do iRECIST torna-se

especialmente relevante para reconhecer quadros de pseudoprogressão. Também se destaca a importância de protocolos de dose otimizados, que utilizam cortes finos entre 1 e 1,5 mm, reconstruções multiplanares e algoritmos iterativos, garantindo qualidade diagnóstica adequada com menor exposição cumulativa à radiação. Em casos indeterminados, particularmente em nódulos maiores que 8 mm com comportamento duvidoso, a integração da TC com o PET/CT pode fornecer informações metabólicas adicionais que auxiliam na definição da conduta. **Conclusão:** Conclui-se que a TC é uma ferramenta estratégica indispensável no seguimento de metástases pulmonares do câncer de mama, pois permite diagnóstico precoce, monitoramento objetivo da resposta terapêutica e maior segurança na tomada de decisões clínicas. Seu uso sistemático, aliado à padronização técnica e à integração multidisciplinar, contribui para prolongar a sobrevida e otimizar a qualidade de vida das pacientes. A adoção de protocolos de baixa dose e a possibilidade de complementação com PET/CT ampliam ainda mais seu valor no contexto da oncologia moderna.

**Palavras-chave**: Câncer de mama; Metástase Pulmonar; Tomografia Computadorizada

## Referências

DUDHE, S. S. *et al.* Advances in CT dose optimization. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 213, p. 111070, 2024.

EISENHAUER, E. A. et al. New response evaluation criteria in solid tumours: RECIST 1.1. *Journal of the National Cancer Institute*, v. 101, n. 9, p. 716-718, 2009.

EUROPEAN SOCIETY FOR MEDICAL ONCOLOGY. Metastatic breast cancer: ESMO Clinical Practice Guideline. **Annals of Oncology**, v. 34, n. 4, p. 228-239, 2023.

LOTHER, D. *et al.* Imaging in metastatic breast cancer: monitoring, surveillance and response assessment. **Cancer Imaging**, v. 23, n. 15, p. 1-12, 2023.

MACMAHON, H. *et al.* Guidelines for management of incidental pulmonary nodules detected on CT images: Fleischner Society 2017. **Radiology**, v. 284, n. 1, p. 228-243, 2017.

MENSAH, Y. B. *et al.* Imaging of pulmonary metastases. **Pan African Medical Journal**, v. 38, n. 376, p. 1-9, 2021.

NATIONAL COMPREHENSIVE CANCER NETWORK. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®): Breast Cancer. Version 3. 2024.

PESAPANE, F. *et al.* Diagnostic imaging of distant metastases in breast cancer: a pictorial review. **Insights into Imaging**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2020.

SEYMOUR, L. *et al.* iRECIST: guidelines for response criteria for use in trials testing immunotherapeutics. **Lancet Oncology**, v. 18, n. 3, p. e143-e152, 2017.

# Cobertura de Mamógrafos do SUS para Mulheres de 50 a 69 anos nas Regiões de Saúde do Espírito Santo em 2024

## Resumo expandido

O câncer de mama é o tipo mais incidente entre mulheres no Brasil [1]. A mamografia bienal em mulheres de 50 a 69 anos é recomendada pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA) como principal estratégia de rastreamento [2]. Essa ação integra o Sistema Único de Saúde (SUS), orientado pelos princípios de universalidade, integralidade e equidade previstos na Lei nº 8.080/1990 [3]. No Espírito Santo, estimam-se cerca de 900 novos casos anuais entre 2023 e 2025, o que reforça a necessidade de uma rede diagnóstica adequada [2]. Este estudo analisou a distribuição de mamógrafos no Espírito Santo em 2024, com ênfase nos vinculados ao SUS em relação à população-alvo. Trata-se de um estudo quantitativo, baseado em dados secundários extraídos do TABNET/DATASUS sobre estabelecimentos com equipamentos SUS e equipamentos existentes, além de estimativas populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o mesmo período [4,5,6]. O estado possui 78 municípios, agrupados em três regiões de saúde conforme a Resolução CIB nº 153/2020 [7]. Foram calculadas as razões de equipamentos por 100 mil mulheres e a proporção de aparelhos SUS aos existentes no estado. Em dezembro de 2024, o Espírito Santo dispunha de 89 mamógrafos, sendo 34 vinculados ao SUS, distribuídos em apenas 20 municípios, correspondendo a 25,6% dos equipamentos existentes para atender 457.927 mulheres na faixa etária-alvo. A razão de oferta estadual foi de 7,4 equipamentos SUS/100 mil mulheres e 19,4 equipamentos existentes/100 mil mulheres. Verificou-se que a região Central Norte apresentou a maior cobertura (17,3 SUS/100 mil), enquanto a Metropolitana, que concentra mais de 270 mil mulheres, registrou apenas 3,3/100 mil. A diferença entre a oferta de equipamentos SUS e o total foi de 12,2 por 100 mil, evidenciando barreiras de acesso relacionadas à distância e à dinâmica socioeconômica regional. Embora o Espírito Santo possua um número absoluto relevante de mamógrafos, a baixa participação dos vinculados ao SUS compromete o acesso da população usuária do sistema público. Essa discrepância representa um obstáculo ao cumprimento dos princípios de equidade e integralidade do SUS [3]. Torna-se necessário reorientar a alocação tecnológica e ampliar a rede pública, adotando critérios técnicos de distribuição compatíveis com as diretrizes nacionais, de modo a garantir detecção precoce do câncer de mama de forma justa entre as regiões do estado [2].

**Palavras-chave**: Mamografia; SUS; Rastreamento; Câncer de mama; Políticas públicas.

**Referências**

[1] BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Comissão Nacional de Energia Nuclear – CDTN. Dia Nacional da Mamografia: entenda mais sobre o exame e

seus efeitos nas mulheres. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cdtn/pt-br/assuntos/noticias/dia-nacional-da-mamografia-entenda-mais-sobre-o-exame-e-seus-efeitos-nas-mulheres. Acesso em: 25 ago. 2025.

[2] INCA – Instituto Nacional de Câncer. Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: https://www.inca.gov.br. Acesso em: 25 ago. 2025.

[3] BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde. Brasília: Presidência da República, 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 26 ago. 2025.

[4] BRASIL. Ministério da Saúde. TABNET/DATASUS – CNES: Estabelecimentos com equipamentos SUS por município, Espírito Santo (mamógrafos), dez. 2024. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/equipobr.def. Acesso em: 26 ago. 2025.

[5] BRASIL. Ministério da Saúde. TABNET/DATASUS – CNES: Equipamentos existentes por município, Espírito Santo (mamógrafos), dez. 2024. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/equipobr.def. Acesso em: 26 ago. 2025.

[6] BRASIL. Ministério da Saúde. RIPSA/IBGE. População residente 50–69 anos – Espírito Santo (2024). Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popsvs2024br.def. Acesso em: 25 ago. 2025.

[7] COSEMS-ES. Resolução CIB nº 153/2020 – Limites regionais instituindo 3 Regiões de Saúde no Espírito Santo. 2020. Disponível em: https://www.cosemses.org.br/regioes-de-saude/. Acesso em: 28 ago. 2025.

# Avanços e limitações da densitometria óssea na avaliação da saúde esquelética: uma revisão crítica das evidências científicas

ROSSI, Orlando Gonçalves[1]; MARQUES, Kátia Santos Batista[1]; NOBRE, Bruna Medeiros Oliveira[1]; NASHARTI, Omar Ibrahim Santos[1]; JESUS, Diego Carneiro Almeida de.[1]; SILVA, Fernando Lopes da.1[1]; SANTOS, Gilvan Lopes dos.[2]
CENTRO UNIVERSITÁRIO – UDF, Brasília, DF

e-mail: orlandorossi@outlook.com

## Resumo expandido

A densitometria óssea por absorptiometria de dupla energia (DEXA/DXA) permanece a ferramenta de referência para quantificação da densidade mineral óssea (DMO) e estratificação do risco de osteoporose, mas carece de sensibilidade para avaliar a microarquitetura óssea e apresenta vieses em presença de artefatos degenerativos ou variações antropométricas (Palomo et al., 2022). Métodos complementares, como o Trabecular Bone Score (TBS), Radiofrequency Echographic Multi-Spectrometry (REMS) e abordagens opportunistic por tomografia computadorizada (CT), têm sido propostos para suprir lacunas diagnósticas e melhorar a predição de fraturas (Messina et al., 2024; Al-Hashimi et al., 2023). O objetivo deste trabalho foi conduzir uma revisão crítica da literatura (2016–2025) sobre avanços tecnológicos, aplicações clínicas e limitações da DXA e técnicas correlatas (TBS, REMS, QCT/CT opportunistic, photon-counting CT), com foco na utilidade diagnóstica, repercussões para decisão terapêutica e implicações para políticas de rastreamento. Realizou-se busca sistematizada em PubMed, SciELO e Google Scholar por publicações de 2022 a 2025, priorizando revisões, metanálises, estudos prospectivos e diretrizes. Foram incluídos estudos que tratassem desempenho diagnóstico, correlação DMO-fratura, validação de métodos alternativos e análises de custo-efetividade; excluíram-se relatos de caso isolados e textos sem acesso ao texto completo. As evidências confirmam que a DXA mantém papel central no diagnóstico e no seguimento terapêutico, sendo robusta para mensurar mudanças de DMO ao longo do tempo, mas limitada como preditor único de fratura (Knowles et al.). O TBS melhora a estratificação quando associado ao FRAX, sobretudo em osteoporoses secundárias (Borba et al.). A REMS apresenta correlação promissora com DXA e vantagem de ausência de radiação, ainda que dados multicêntricos sejam necessários para validação ampla (Amorim et al., 2025). Estudos recentes sobre CT opportunistic e photon-counting CT demonstram capacidade de estimar BMD a partir de exames rotineiros, oferecendo oportunidade de rastreamento oportunista, mas exigem calibração e protocolos harmonizados para uso clínico confiável (El Sadaney et al., 2025). Questões práticas em contextos nacionais incluem custo, disponibilidade e necessidade de curvas de referência locais, fatores que limitam a implementação de rastreamento populacional indiscriminado (Melin et al., 2023). Concluímos que a avaliação ótima da saúde esquelética requer uma abordagem integrada: manter a DXA como base diagnóstica,

incorporar medidas texturais (TBS) e considerar técnicas alternativas (REMS, CT opportunistic, photon-counting CT) quando justificadas. Para adoção ampla dessas ferramentas são necessárias validação multicêntrica, padronização de protocolos e estudos de custo-efetividade em populações locais.

**Palavras-chave:** Densitometria Óssea; Densidade Mineral Óssea; Trabecular Bone Score; REMS; CT Opportunistic.

**Referências**

PALOMO, T.; MUSZKAT, P.; WEILER, F.G.; DREYER, P.; BRANDÃO, C.M.A.; SILVA, R.S. Update on trabecular bone score. Archives of Endocrinology and Metabolism, v. 66, p. 694–706, 2022. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10118821/

MESSINA, C.; FUSCO, S.; GAZZOTTI, S.; ALBANO, D.; BONACCORSI, G.; GUGLIELMI, G.; BAZZOCCHI, A. DXA beyond bone mineral density and the REMS technique: new insights for current radiologists practice. La Radiologia Medica (Radiol Med), v. 129, n. 8, p. 1224–1240, 2024. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39080226/

AL-HASHIMI, L.; PETRANOVA, T.; VARGA, S.; et al. Trabecular bone score significantly influences treatment decisions in secondary osteoporosis. Journal of Clinical Medicine, v. 12, n. 12, p. 4147, 2023. https://www.mdpi.com/2077-0383/12/12/4147

KNOWLES, N.K.; REEVES, J.M.; FERREIRA, L.M. Quantitative computed tomography (QCT) derived bone mineral density (BMD) in finite element studies: a review of the literature. Journal of Experimental Orthopaedics, v. 3, n. 1, p. 36, 2016. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5234499/

BORBA, A.C.; TERRA, N.L.; AREOSA, S.V.C. Relação entre o escore TBS, densidade óssea e fraturas em homens idosos: revisão integrativa. Acta Ortopédica Brasileira, v. 30, n. 4, e253507, 2022. https://www.scielo.br/j/aob/a/S5wFcVgnYx5mDCsWv4tSmtM/

AMORIM, D.M.R.; SOUZA, R.L.; et al. Does Radiofrequency Echographic Multi-Spectrometry (REMS) perform similarly to DXA in terms of Trabecular Bone Score (TBS) and FRAX? Archives of Endocrinology and Metabolism, v. 69, n. 1, e230456, 2025. https://www.scielo.br/j/aem/a/VWsjVnb4RmLBsK9jTK3BvcR/

EL SADANEY, A.O.; SHOOFER, S.L.; et al. Opportunistic bone mineral density measurement using photon-counting detector CT spectral localizer images: a prospective study. AJR American Journal of Roentgenology, v. 224, n. 1, e2431909, 2025. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39475199/

MELIN, S.B.; MORTARA, R.A.; MONTEIRO, C.B. O paciente idoso “avisa” que vai sofrer uma nova fratura?. Acta Ortopédica Brasileira, v. 31, e266844, 2023. https://www.scielo.br/j/aob/a/WJqBWFTfm7jsskGbzX9P7MR/?format=pdf&lang=en

# Diagnóstico e Estratificação do Carcinoma Hepatocelular por Tomografia Computadorizada Trifásica: Revisão da Literatura

Larissa Paim Magalhães[1], Marcileide Maria da Silva[2], Ana Carolina Trevisan[3]

[1,2,3]Faculdade de Tecnologia em Saúde - FATESA

e-mail: ac.trevisan@fatesa.edu.br

## Resumo expandido

**Introdução:** O carcinoma hepatocelular (CHC) é o câncer hepático primário mais prevalente, frequentemente associado à cirrose, hepatite crônica e hemocromatose. Apresenta alta incidência e mortalidade, demandando métodos diagnósticos sensíveis e específicos para detecção precoce e adequado planejamento terapêutico. A tomografia computadorizada (TC) trifásica com contraste iodado é ferramenta essencial por caracterizar o comportamento vascular das lesões, permitindo diferenciar nódulos benignos, pré-malignos e malignos. A padronização dos achados pelo *Liver Imaging Reporting and Data System* (LI-RADS) reduziu a variabilidade interobservador e aumentou a precisão diagnóstica, favorecendo estadiamento e seleção terapêutica **Objetivo:** Realizar uma revisão da literatura sobre o papel da TC trifásica associada ao LI-RADS no diagnóstico e estadiamento do CHC, destacando vantagens frente a outros métodos de imagem e perspectivas inovadoras, como inteligência artificial e radiômica. **Materiais e Métodos:** Foi conduzida uma revisão da literatura, com busca entre 2015 e 2025 nas bases PubMed, Scielo e Google Scholar. Foram utilizados os descritores "hepatocellular carcinoma", "triphasic computed tomography", "LI-RADS" e "diagnosis". Incluíram-se artigos em inglês, português e espanhol, priorizando revisões sistemáticas, metanálises, ensaios clínicos e protocolos institucionais. Excluíram-se estudos duplicados, relatos de caso isolados e artigos sem aplicabilidade clínica direta. Ao todo, 31 publicações foram selecionadas por relevância, qualidade metodológica e consistência dos achados. **Resultados:** A TC trifásica demonstrou alta acurácia diagnóstica para CHC quando aplicados os critérios clássicos: hiper-realce arterial, *washout* na fase portal e presença de pseudocápsula. A categoria LR-5 do LI-RADS apresentou especificidade próxima de 100% em múltiplos estudos, configurando-se como critério robusto para diagnóstico definitivo. Já as categorias intermediárias (LR-3 e LR-4) indicam necessidade de acompanhamento ou métodos complementares, como ressonância magnética ou biópsia. O critério "*threshold growth*" mostrou aumento da sensibilidade para lesões ≤3 cm, sem redução significativa da especificidade. Em fígados não cirróticos com esteatose, o LI-RADS manteve desempenho satisfatório, sugerindo aplicabilidade ampliada. Protocolos nacionais têm recomendado a integração entre ultrassonografia para rastreio inicial e TC trifásica para caracterização definitiva. Evidências emergentes apontam que inteligência artificial e análise radiômica aplicadas à TC podem aprimorar a estratificação de risco, predição de resposta terapêutica e prognóstico, configurando um novo paradigma para o manejo do CHC. **Conclusão:** A TC trifásica, aliada ao LI-RADS, consolida-se como pilar no diagnóstico e estadiamento do carcinoma hepatocelular, com acurácia comparável à ressonância magnética em muitos contextos clínicos. O uso sistemático desses critérios favorece diagnóstico precoce, seleção de candidatos ao transplante hepático e planejamento de terapias loco-

regionais. Perspectivas futuras incluem a incorporação de inteligência artificial e radiômica, ampliando a utilidade da TC para além da detecção de lesões, rumo a uma medicina personalizada. A combinação entre padronização, disponibilidade e inovação tecnológica reforça o papel estratégico da TC trifásica no cenário brasileiro e internacional.

**Palavras-chave:** carcinoma hepatocelular; tomografia computadorizada trifásica; LI-RADS; diagnóstico precoce; inteligência artificial.

**Referências**

ALHASAN, A. et al. LI-RADS for CT diagnosis of hepatocellular carcinoma. *Abdominal Radiology*, v. 44, p. 234–243, 2019. DOI: 10.1007/s00261-018-1811-7.

CAO, J. J. et al. Diagnostic performance of CT/MRI LI-RADS v2018 in non-cirrhotic steatotic liver disease. *Abdominal Radiology (NY)*, 2024. DOI: 10.1007/s00261-024-04578-9.

CHOI, S. J. et al. Value of threshold growth as a major diagnostic feature of hepatocellular carcinoma on gadoxetic acid–enhanced MRI and multiphasic CT. *European Radiology*, v. 33, p. 305–316, 2023. DOI: 10.1007/s00330-022-09245-1.

CUNHA, G. M. et al. Imaging diagnosis of hepatocellular carcinoma: LI-RADS. *Chinese Clinical Oncology*, v. 10, n. 1, p. 3, 2021. DOI: 10.21037/cco-20-107.

LEE, S.; KIM, Y. Y.; SHIN, J. et al. Percentages of hepatocellular carcinoma in LI-RADS categories with CT and MRI: a systematic review and meta-analysis. *Radiology*, v. 307, n. 1, e220646, 2023. DOI: 10.1148/radiol.220646.

LIANG, Y. et al. Diagnostic performance of LI-RADS for MRI and CT: a systematic review and meta-analysis. *Liver Cancer*, v. 10, p. 1–13, 2021. DOI: 10.1159/000512452.

MARIA, L. F.; BIBIANO, D. M.; FARJE, L. A. D. F.; FRANCIA, C. C. D. A.; BUENO, K. L. Hepatocarcinoma e tomografia computadorizada. *Brazilian Journal of Development*, v. 9, n. 2, p. 7505-7511, 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n2-090.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HEPATOLOGIA. Carcinoma hepatocelular. 2025.

VAN DER POL, C. B. et al. Accuracy of the Liver Imaging Reporting and Data System for diagnosis of hepatocellular carcinoma: a systematic review. *Gastroenterology*, v. 156, p. 976–986, 2019. DOI: 10.1053/j.gastro.2018.11.020.

# Desenvolvimento e Validação de um Simulador de Realidade Virtual para o Ensino de Anatomia Radiológica Odontológica em 3D

Maria do Socorro de Lima Silva[1], Luciano Freitas Sales[1], Teodoro dos Santos Souza[1], Cleomar Donizeth Rodrigues[1], Emilly Sousa Nunes[1], Maria Eduarda Araujo Dias Pequeno[1]

Centro Universitário Aparecido dos Santos – UNICEPLAC, Brasília, DF

E-mail: maria.silva@uniceplac.edu.br

**Introdução:** A interpretação de imagens radiográficas odontológicas, especialmente aquelas obtidas por Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), requer uma compreensão tridimensional complexa das estruturas anatômicas. Segundo Silva et al. (2023), a TCFC oferece uma visualização superior das estruturas dentárias e maxilofaciais, permitindo uma análise mais precisa em comparação com as radiografias bidimensionais tradicionais. O ensino tradicional, que se baseia em atlas, radiografias 2D e modelos estáticos, frequentemente limita a capacidade de promover uma cognição espacial aprofundada. De acordo com Almeida e Costa (2024), a utilização de recursos didáticos interativos e tridimensionais é essencial para o desenvolvimento da habilidade de interpretação em estudantes de odontologia, pois facilita a visualização e compreensão das relações espaciais entre as estruturas. Além disso, a integração de tecnologias digitais no ensino da radiologia odontológica tem mostrado resultados promissores. Ferreira et al. (2023) afirmam que a implementação de simulações em 3D e softwares de visualização melhoram significativamente a aprendizagem e a retenção de informações por parte dos alunos". Essa abordagem não apenas enriquece a experiência educacional, mas também prepara melhor os futuros profissionais para os desafios do diagnóstico clínico. Nesse contexto, Cruz, A. M., & Pereira, S. M. (2023), aponta que a Realidade Virtual (RV) se destaca como uma tecnologia inovadora, capaz de criar ambientes imersivos e interativos que superam essas barreiras. A RV permite que os estudantes explorem virtualmente estruturas ósseas, dentárias e nervosas, melhorando significativamente a compreensão, a memorização e a correlação clínica de achados radiológicos, o que impacta positivamente a curva de aprendizado. **Objetivos:** Este estudo tem como objetivos principais: Desenvolver e implementar um ambiente de Realidade Virtual para o ensino e a prática da identificação de estruturas anatômicas. Validar, por meio de um estudo piloto, o impacto do uso desse simulador na capacidade de aprendizado e no desempenho de estudantes de odontologia na interpretação radiológica 3D. **Metodologia:** A pesquisa será conduzida em 2026 como um projeto de iniciação científica, integrando os cursos de Radiologia, Odontologia, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Engenharia de Software de um centro universitário no Distrito Federal. A metodologia está dividida em duas etapas principais: a) Desenvolvimento do Software. Utilizando dados de exames de TCFC de pacientes selecionados (com consentimento prévio e anonimato garantido), as imagens DICOM serão segmentadas em um software de processamento 3D. Estruturas chave, como dentes, canais mandibulares, seios maxilares e lesões císticas, serão modeladas e importadas para um motor de jogo (ex: Unity), onde o ambiente de RV será criado. O simulador será programado para permitir que o usuário interaja

com os modelos em 3D, girando-os, seccionando-os em diferentes planos e visualizando as relações entre as estruturas de forma imersiva. b) Estudo Piloto de Validação. Ocorrerá um estudo piloto com 30 estudantes de odontologia do 3°e 4º período, divididos aleatoriamente em dois grupos: um Grupo de Intervenção (GI) e um Grupo Controle (GC). O GI utilizará o simulador de RV por 60 minutos, com o objetivo de identificar estruturas e patologias pré-determinadas. O GC estudará o mesmo conteúdo por 60 minutos, utilizando métodos convencionais (atlas digitais e imagens estáticas de TCFC). Ambos os grupos serão submetidos a um teste prático de avaliação, onde deveriam identificar as mesmas estruturas e patologias em um conjunto de imagens de TCFC que nunca haviam visto antes. **Resultados:** Os dados do estudo piloto mostrará a diferença no desempenho entre os dois grupos. As análises serão quantificadas com os resultados dos testes que os estudantes do GI e G2, relatarão, podendo ser uma melhoria notável na compreensão espacial e uma percepção mais clara da inter-relação entre as estruturas anatômicas. **Conclusão:** O desenvolvimento de um simulador de Realidade Virtual poderá ser uma ferramenta pedagógica eficaz e promissora para o ensino da radiologia odontológica em 3D. Os resultados do estudo piloto sugerem que a abordagem imersiva da RV podendo acelerar e aprimorar a capacidade dos estudantes de reconhecer estruturas anatômicas e patologias em imagens radiológicas complexas, resultando em diagnósticos mais precisos e seguros no futuro. Este estudo inicial válida a aplicação da tecnologia na educação odontológica e abre caminho para pesquisas futuras com um maior número de participantes, explorando o potencial de feedback e outros recursos interativos.

**Palavras-chave:** Ensino Médico. Educação Odontológica. Realidade Virtual. Radiologia 3D. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

**Referências Bibliográficas**

1. CRUZ, A. M., & PEREIRA, S. M *Realidade Virtual na Educação em Saúde: Uma Revisão Sistemática*. Revista Brasileira de Educação Médica, 47(1), 2023, acesso em 03 de out, 2025

2. SANTOS, M. R., & OLIVEIRA, P. A. *Immersive Technologies in Medical Education: A Review of Current Applications and Future Directions*. Medical Education Online, 29(1), 123456. (2024). acesso em 03 de out, 2025

3. ALMEIDA, R.; COSTA, T. A importância da visualização tridimensional no ensino de radiologia odontológica. *Revista Brasileira de Odontologia Educacional*, v. 12, n. 1, p. 45-52, 2024. acesso em 03 de out, 2025

4. FERREIRA, J.; LIMA, M.; SOUZA, P. *Tecnologias digitais no ensino da radiologia odontológica: um estudo de caso*. *Journal of Dental Education*, v. 87, n. 3, p. 200-210, 2023. acesso em 03 de out, 2025.

5. SILVA, D.; PEREIRA, A.; MENDES, T. *Avanços na Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na odontologia. International Journal of Dental Radiology, v. 15, n. 2, p. 150-158, 2023.* acesso em 03 de out, 2025.

# Avaliação dos parâmetros de qualidade de feixes de 6MV e 10MV por simulação Monte Carlo com MCNP6.2

Mateus de Souza Resende[1], Telma Cristina Ferreira Fonseca[2], Lucas Paixão[1]
[1]Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG
[2]Departamento de Engenharia Nuclear, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG
e-mail: mateusrezende776@gmail.com

## Resumo expandido

Em radioterapia a dose absorvida mensura a quantidade de energia depositada por unidade de massa. A partir dessa medida é possível designar os parâmetros de qualidade do feixe de radiação. O objetivo deste estudo é estimar os parâmetros de qualidade do feixe por meio do código Monte Carlo MCNP6.2: porcentagem de dose profunda (PDP) e razão tecido fantoma (TPR) para dois feixes de fótons com espectros distintos, 6MV e 10MV. A modelagem computacional inclui um universo de ar, contendo um fantoma cúbico ($30 \times 30 \times 30$ cm$^3$) de água. No eixo central do fantoma estão posicionados 60 detectores cúbicos de água e 0,5 cm de aresta. As simulações foram realizadas com uma distância fonte-superfície fixa em 100 cm. Os feixes foram colimados para diferentes tamanhos de campos de radiação: $10 \times 10$ cm$^2$, $15 \times 15$ cm$^2$ e $20 \times 20$ cm$^2$. As simulações apresentaram resultados com incertezas propagadas menores que 1,5% para o , $PDP_{20,10}$ e menores que 1,93% para $TPR_{20,10}$ para ambos feixes. Isto garante a confiabilidade dos dados, uma vez que a *International Commission on Radiation Units and Measurements* recomenda que a incerteza total de um tratamento de radioterapia não deva ultrapassar ± 5%. A metodologia proposta e resultados deste trabalho foram validados com dados publicados na literatura. Os resultados apresentaram diferenças percentuais menores que 5% para o feixe de 6MV, com valores de $PDP_{20,10}$ variando entre 0,556 e 0,584, e valores de $TPR_{20,10}$ variando entre 0,644 e 0,680. As diferenças percentuais foram menores que 2% para o feixe de 10MV, com valores de $PDP_{20,10}$ variando entre 0,617 e 0,642, e para $TPR_{20,10}$ variando entre 0,722 e 0,753 em relação a dados experimentais de $PDP_{20,10}$ e $TPR_{20,10}$ disponíveis na literatura (FONSECA *et al.*, 2017; NARAYANASAMY *et al.*, 2016; KRAGL *et al.*, 2009). O ponto de dose máxima, que é o ponto em que a dose atinge o equilíbrio eletrônico, sendo a região de crescimento denominada região de *build-up*, foi de 1,5 cm para o feixe de 6MV e 2 cm para o feixe de 10MV, concordando com dados da literatura, que apresentaram a dose máxima na profundidade de 1,4 cm e 2,1 cm para o feixe de 6MV e 10MV, respectivamente. Portanto, as diferenças percentuais em relação a dados experimentais atestam a confiabilidade e viabilidade do método de Monte Carlo no âmbito da dosimetria em radioterapia por meio do código MCNP6.2, e validam a metodologia proposta neste estudo. Os resultados deste estudo podem ser aplicados em ambiente clínico a fim de corroborar medidas experimentais. A avaliação dos parâmetros

de qualidade dos feixes assegura que a dose será entregue de forma adequada ao paciente, garantindo um tratamento de qualidade.

**Palavras-chave**: Radioterapia; Monte Carlo; MCNP6.2; PDP; TPR.

**Referências**

FONSECA, T. *et al.* MCMEG: Simulations of both PDD and TPR for 6MV LINAC photon beam using different MC codes. *Radiation Physics and Chemistry*, v. 140, p. 1-6, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2017.03.048.

NARAYANASAMY, G. *et al.* Commissioning an Elekta Versa HD linear accelerator. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, v. 17, p. 179, 2016. DOI: https://doi.org/10.1120/jacmp.v17i1.5799.

KRAGL, G. *et al.* Dosimetric characteristics of 6 and 10 MV unflattened photon beams. *Radiotherapy and Oncology*, v. 93, n. 1, p. 141-146, 2009.

KLEIN, E. E. *et al*. Task Group 142 report: Quality assurance of medical accelerators. *Medical Physics*, v. 36, p. 4197-4212, 2009. DOI: https://doi.org/10.1118/1.3190392

# Uso da radiografia em animais de produção: bovinos e suínos

Dalila Beatriz Araújo da Silva, Ezequiel Núbio Lucas Pereira, Jackeline Maria Vieira de Carvalho, Júlia Santos dos Anjos, Maria Clara Lopes Carvalho

Centro Universitário do Distrito Federal (UDF), Brasília – DF.

julia.santos.anjos2004@gmail.com

## Resumo expandido

A radiografia tem se consolidado como uma ferramenta essencial na medicina veterinária aplicada a animais de produção, permitindo diagnósticos rápidos, precisos e menos invasivos. Em bovinos e suínos, seu uso é de grande relevância para a detecção precoce de afecções ósseas, articulares e pulmonares, contribuindo para o bem-estar animal e para a manutenção da produtividade nas criações.

Objetivo: analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, a importância da radiografia no diagnóstico e acompanhamento clínico de bovinos e suínos, bem como seus principais desafios e benefícios no contexto da produção animal.

Metodologia: foi realizada uma revisão integrativa da literatura entre os anos de 2014 e 2024, utilizando as bases SciELO, PubMed e Google Acadêmico. Foram incluídos artigos científicos e documentos institucionais que abordassem o uso da radiografia em animais de produção, considerando aspectos técnicos, clínicos e radiológicos. Foram excluídos estudos voltados exclusivamente para animais de companhia. Após a triagem e análise dos trabalhos, 12 publicações atenderam aos critérios de inclusão.

Resultados: os estudos revisados destacam que a radiografia é amplamente utilizada no diagnóstico de fraturas, pododermatites, deformidades ósseas e doenças respiratórias em bovinos (SILVA et al., 2014; ANDREAZZA et al., 2020). Em suínos, o exame radiográfico tem se mostrado eficaz na identificação de lesões que comprometem o desempenho zootécnico e o bem-estar animal (FERREIRA; OLIVEIRA, 2020). Além disso, a literatura enfatiza a importância do uso de equipamentos digitais e portáteis, que ampliam as possibilidades diagnósticas no campo, e do cumprimento rigoroso das normas de proteção radiológica (PEREIRA et al., 2021). Entre as principais limitações, destacam-se o custo operacional e a necessidade de capacitação técnica dos profissionais envolvidos.

Conclusão: a radiografia representa um método diagnóstico indispensável na medicina veterinária de animais de produção, permitindo o monitoramento clínico e o manejo adequado de doenças que impactam diretamente a produtividade. Seu uso adequado, aliado ao conhecimento técnico e ao investimento em infraestrutura radiológica,

contribui significativamente para o avanço das práticas veterinárias voltadas a bovinos e suínos.

**Palavras chave:** Radiologia veterinária; Animais de produção; Bovinos; Suínos; Diagnóstico por imagem.

**Referências:**

ANDREAZZA, D. et al. Achados ultrassonográficos, clínico-laboratoriais e anatomopatológicos em bovinos diagnosticados com tuberculose. Revista Agrária Acadêmica, v. 3, n. 1, p. 130-143, 2020. Disponível em: https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2020/04/Rev-Agr-Acad-v3-n1-2020-p130-143-Achados-ultrassonograficos-clinico-laboratoriais-e-anatomopatologicos-em-bovinos-diagnosticados-com-Tuberculose-%E2%80%93-analise-de-5-casos.pdf.

FERREIRA, C. S.; OLIVEIRA, M. R. Diagnóstico por imagem em animais de produção: avanços e desafios. Archives of Veterinary Science, v. 25, n. 3, 2020

EMBRAPA. Mapeamento da Suinocultura Brasileira. 2019. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Mapeamento%2Bda%2BSuinocultura%2BBrasileira.pdf

SILVA, A. P. et al. Importância do exame radiográfico digital em vacas com pododermatite asséptica. Universidade Federal de Pelotas, 2014. Disponível em: https://www2.ufpel.edu.br/nupeec/anexos/d7c40d3d3c.pdf.

PEREIRA, R. L. et al. Aplicações da radiografia digital em medicina veterinária. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 28, n. 2, p. 103–111, 2021.

# Gerenciamento de Risco em Medicina Nuclear uma abordagem interdisciplinar entre farmacêuticos e profissionais das técnicas radiologicas na Proteção do Paciente

Maria do Socorro de Lima Silva[1], ndréa Pecce Bento[1], Júlio César Carneiro de Araújo[1], Rayssa Lima Borges Ferreira[1], Karolinne de Fátima Mendes Perpétuo[1], Mailane Gonçalves dos Santos[1]

Faculdade logos – (FALOG) Novo Gama - GO

Maria.silva@falog.edu.br

## Resumo expandido

**Introdução.** O gerenciamento de risco em medicina nuclear é um aspecto crucial para garantir a segurança e a eficácia dos procedimentos diagnósticos e terapêuticos. A interação entre farmacêuticos e profissiomais das técnicas radiologicas é fundamental para a proteção do paciente, considerando que tecnólogos em radiologia que atuam sob supervisão no manejo e administração de radiofármacos e na realização de exames de imagem. A norma CNEN NN 3.01, estabelece requisitos básicos de radioproteção e segurança radiológica para fontes de radiação ionizante. define limites de dose, princípios de justificação, otimização e limitação, além de requisitos para capacitação profissional e infraestrutura das instalações. Já a resolução RDC nº 38/2008 dispõe sobre o funcionamento dos serviços de Medicina Nuclear, incluindo protocolos clínicos, preparo e controle de qualidade dos radiofármacos, sistema de registros e critérios para realização de exames como o estresse cardíaco. A RDC nº 38 complementa as normas da CNEN ao focar na segurança do paciente, qualidade dos procedimentos e boas práticas clínicas. Ela também exige que os serviços tenham responsáveis técnicos qualificados e que sigam protocolos padronizados. **Objetivo.** O estudo vem analisar a interação entre farmacêuticos e profissionais das técnicas radiologicas no contexto do gerenciamento de risco em medicina nuclear. **Metodologia.** Este trabalho foi realizado por meio de uma revisão de literatura, analizando artigos científicos, diretrizes e relatórios de organizações de saúde relevantes. A pesquisa foi conduzida em bases de dados como PubMed, Scopus e Google Scholar, utilizando palavras-chave como "gerenciamento de risco", "medicina nuclear", "farmacêuticos" e "tecnologos em radiologia". Foram selecionados estudos publicados entre 2016 a 2025, para garantir a atualidade das informações. **Resultados.** A revisão da literatura foi de grande vália para a relevância do trabalho, dentre as pesquisa foram encontrados, 12 artigos que relatam a importância do farmacêutico para o manejo dos radiofármacos e como a interdiciplinaridade com a categoria das tecnicas radiologicas tem sido importante para a segurança dos pacientes. Segundo, (lves, et.al, 2022), a interação entre farmacêuticos e e profissionais das técnicas radiologicas no gerenciamento de risco em medicina nuclear, traz a comunicação e colaboração para uma entrega eficaz. A comunicação clara entre as aréas de atuação é essencial para garantir que os pacientes recebam a dose adequada de radiocompostos, minimizando a exposição desnecessária à radiação. A avaliação de riscos é uma prática contínua, que os profissionais das técnicas radiologicas e farmacêuticos possuem em identificar potenciais interações medicamentosas e contraindicações relacionadas aos radiocompostos utilizados. Segundo, (normas da CNEN, 2023), Protocolos de segurança e implementações, são desenvolvidos em conjunto por estes profissionais, sendo fundamental para garantir a administração segura de radiocompostos, incluindo recomendações sobre o manuseio e descarte adequado de resíduos radioativos. **Conclusão**. A interação entre farmacêuticos e profissionais das técnicas radiologicas tem sido essencial para o gerenciamento de risco em medicina nuclear, sendo um processo colaborativo entre as duas áreas de atuação, permitindo o crescimento contínuo dos resultados e a segurança do paciente.

**Palavras-chave**: gerenciamento de risco, medicina nuclear, farmacêuticos e profissionais das técnicas radiologicas.

**Referências Bibliográficas**

1. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Guia para o Licenciamento e Controle de Instalações de Medicina Nuclear – Versão 2.0. CNEN, 2023. Disponível em: CNEN.org.br

2. Battisti, Maira. Principais aspectos de regulação da RDC nº 38 comparado às normas da CNEN em Medicina Nuclear. Instituto Federal de Santa Catarina, 2016. Disponível em: IFSC

3. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Norma CNEN NN 3.01 – Requisitos Básicos de Radioproteção e Segurança Radiológica. CNEN, 2024. Disponível em: Norma NN 3.01/CNEN.org.br

4. lves, C. G., Rezende, C. P., Pujatti, P. B., Fontes, L. F., & Nascimento, M. M. G. (2022). CUIDADO FARMACÊUTICO VOLTADO PARA O USUÁRIO DE RADIOFÁRMACOS: UM CAMPO A SER EXPLORADO. *Saúde (Santa Maria)*, *47*(1). Recuperado de https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/66300

5. DOS SANTOS, L., & GUERRA, G. (2025). Descrição das atividades farmacêuticas e uso dos radiofármacos em radiofarmácia hospitalar de um hospital de ensino no sul do Brasil. *Journal of Hospital Pharmacy and Health Services*, *16*(3), e1221-e1221.

# Mapeamento de riscos ocupacionais em unidade de diagnóstico por imagem: um estudo aplicado à prática discente no Curso Técnico em Radiologia

Mariane da Silva Araújo[1], Guilherme Ferretto[2], Keila Adriana Magalhães Ferreira[3], Cláudia Almeida Rodrigues Murta[4], Neliane Cristina Moreira[5]

[1] Discente, CEFORES/UFTM, marianesilaraujo@gmail.com, Uberaba, MG.
[2]Docente, CEFORES/UFTM, guilherme.ferretto@uftm.edu.br, Uberaba, MG.
[3] Docente, CEFORES/UFTM, keila.ferreira@uftm.edu.br, Uberaba, MG.
[4]Docente, CEFORES/UFTM, claudia.murta@uftm.edu.br, Uberaba, MG.
[5]Docente, CEFORES/UFTM, neliane.moreira@uftm.edu.br, Uberaba, MG.

Introdução: A adoção de mapas de riscos em Unidades de Diagnóstico por Imagem (UDI) é essencial para garantir a segurança de discentes em formação. A Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1) estabelece diretrizes gerais para a implementação de medidas de prevenção e controle de riscos nos ambientes de trabalho, sendo um instrumento fundamental na promoção da saúde ocupacional (Brasil, 2020). Objetivos: Identificar e classificar os riscos ocupacionais aos quais os discentes do curso técnico em Radiologia e demais usuários e funcionários estão expostos durante as práticas em ambiente hospitalar. Metodologia: Consistiu de observação *in loco*, elaboração de um roteiro de observação, levantamento de dados por meio de inventário de riscos (Protasiewicz, 2023), análise estatística dos dados com uso de planilhas eletrônicas e elaboração dos mapas de risco. O roteiro de observação foi uma coleta de informações sobre as atividades realizadas, condições do ambiente, equipamentos utilizados, organização do trabalho e percepções dos trabalhadores. O estudo foi conduzido na UDI de um Hospital público durante o período de setembro de 2023 a agosto de 2024. Os setores analisados foram: Sala de Exames Ambulatoriais (SEA), Pronto Socorro (PS), Densitometria Óssea (DO) e Tomografia (TC).Em todos os setores, foram identificados cinco tipos de riscos ocupacionais: físicos (exposição à radiação ionizante), químicos (poeiras), biológicos (microrganismos), ergonômicos (movimentos repetitivos, levantamento de peso, posturas inadequadas) e riscos de acidentes (arranjos físicos inadequados, eletricidade e iluminação deficiente) (Abrahão *et al*., 2016; Costa e Lima, 2019).Os dados foram tabulados e analisados utilizando-se de formatação de planilhas permitindo a classificação dos riscos e sua representação gráfica no mapa de risco. Resultados: Foram observados 43 riscos no total, o setor com maior número de riscos foi a DO com 34,8%, PS com 27,9%, TC com 20,9% e por fim a SEA com 16,3%. Os resultados mostraram que todos os setores apresentavam os cinco tipos de riscos, variando em porcentagem. Quanto ao tipos de risco, a maior presença de riscos físicos 25,6%, seguido pelo risco ergonômico e de acidentes 23,2%, biológicos 16,3% e químico 11,6%. A construção dos mapas foi baseada nas cores e símbolos definidos pela metodologia oficial da Fundacentro (2021).Conclusão: O estudo contribui significativamente para a integração entre teoria e prática no processo formativo, fortalecendo a cultura de segurança no trabalho e promovendo um ambiente de aprendizagem mais seguro e eficiente.

**Palavras-chave:** Mapas de risco; Radiologia; Saúde do trabalhador; Biossegurança; Diagnóstico por imagem**.**

**Referências**

ABRAHÃO, J. I.; PEREIRA, A. V.; FERREIRA, M. S. Avaliação de riscos ocupacionais em serviços de saúde: uma abordagem ergonômica. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 41, n. 133, p. 1–10, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *Norma Regulamentadora nº 1: disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais*. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br. Acesso em: 3 out.2025.

COSTA, M. A.; LIMA, C. M. Mapeamento de riscos físicos, químicos e biológicos em ambientes hospitalares. *Revista Ciência & Saúde*, v. 12, n. 3, p. 42–49, 2019.

FUNDACENTRO. *Manual de elaboração de mapa de riscos*. São Paulo, 2021. Disponível em: https://www.fundacentro.gov.br. Acesso em: 3 out.2025.

PROTASIEWICZ, M. *Gestão de riscos ocupacionais: inventário de riscos e plano de ação*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

# Doença Neurodegenerativa Alzheimer no Brasil com auxílio da Ressonância Magnética para detecção precoce.

Fabrizio Faedda[1], Andressa Silva Dutra[2], Beatriz Morais de Oliveira[3], Hanyla Vitória Almeida Nascimento[4], Karolayne Alves Gonçalves[5], Vitor Manoel Rodrigues Reis[6]
Centro Universitário do Distrito Federal - UDF, Brasília, DF

e-mail: beatrizmoraisdeoliveira825@gmail.com

## Resumo expandido

O objetivo desse trabalho acadêmico é demonstrar como a utilização de exames de Ressonância Magnética pode contribuir para diagnóstico e tratamento do Alzheimer, doença neuro degenerativa progressiva que afeta principalmente a memória, pensamento e comportamento do indivíduo afetado. O foco fica em duas técnicas mais utilizadas para esse fim, DTI e Conectividade cerebral e a Espectrometria. A Ressonância Magnética é utilizada como uma importante ferramenta diagnóstica em casos de doenças neuro degenerativas há alguns anos e, além da sua evolução, também é frequentemente combinada com tecnologias atuais para melhorar seu desempenho. O Alzheimer é só uma das diversas doenças que são largamente estudadas através dos exames de RM que também realiza avaliações de outras como o Parkinson, Demência e Esclerose Múltipla. As técnicas DTI e Conectividade e a de Espectrometria são consideradas atualmente como muito importantes em neuroimagem avançada. A primeira consiste em uma técnica derivada da Difusão em RM que avalia como a água se difunde no tecido cerebral e, apartir disso, mapeia a integridade da substância branca com a criação das tractografias que mostram as representações das conexões de fibras nervosas do cérebro. A segunda, Espectrometria, mostra a composição química das áreas do cérebro. Seu principal objetivo é diferenciar tumores de necrose ou de degeneração, além de detectar alterações precoces do Alzheimer ou de outras demências antes mesmo de aparecer alguma atrofia visível. Essa técnica possibilita tais análises ao mensurar a concentração de metabólicos importantes como a colina e a creatina. Conclui-se que as técnicas de DTI e Espectroscopia auxiliam no diagnóstico precoce, possibilitando que seja realizadas intervenções clínicas mais eficazes. O diagnóstico antecipado do Alzheimer permite a adoção de estratégias terapêuticas que proporcionem qualidade de vida ao paciente. Este trabalho acadêmico relaciona o uso dessas técnicas com estudos atuais para compreensão do Alzheimer e o avanço significativo do tratamento e diagnóstico dessa patologia.

**Palvras-chave**: Ressonância Magnética; Doenças Neurodegenerativas; Doença do Alzheimer.

**Referências**

SILVA, Henrique Ávila. et al. Ressonância Magnética no diagnóstico da Alzheimer precoce. Revista brasileira Interdisciplinar de Saúde, p. 16-22, 2023.

JÚNIOR, Henrique Carrete. A doença de Parkinson e os parkinsonismos atípicos: a importância da ressonância magnética como potencial biomarcador. Revista Brasileira de Terapias Cognitivas e Comportamentais, volume 21, número 2, 2025.

FREIRE, Dainara Silva; SILVA, Aline Santana; BORIN, Fabiane Yamacita. A fisiopatologia da doença de Alzheimer. Revista Terra e Cultura, v.38, 2022.

# Angioressonância no estudo de Malformação Arterovenosa (MAV) Cerebral

Angelina Souza [1], Cristhian Villanova [2], Felipe Fernandes[3], Glauco Silva [4], Kezia Balena [5], Maria Elvira[6]
UNIMAK
titanfelipe@hotmail.com

## Resumo expandido

As malformações arteriovenosas (MAVs) cerebrais são anomalias vasculares congênitas caracterizadas pela comunicação direta entre artérias e veias, sem interposição capilar, representando importante fator de risco para hemorragia intracraniana em pacientes jovens. O diagnóstico preciso e o planejamento terapêutico adequado são fundamentais para reduzir morbimortalidade e déficits neurológicos, destacando-se o papel dos métodos de imagem avançados. Este estudo teve como objetivo analisar a contribuição da ressonância magnética (RM) e da angiografia por ressonância magnética (Angio-RM) na avaliação das MAVs, comparando-as à angiografia digital por cateter, considerada padrão-ouro, mas de caráter invasivo. A metodologia consistiu em revisão bibliográfica integrativa, qualitativa e exploratória, realizada entre 2018 e 2025, nas bases PubMed, SciELO, LILACS, Embase e Cochrane, utilizando descritores específicos. Os resultados evidenciaram que a Angio-RM, principalmente nas sequências Time-of-Flight (TOF) e resolvidas no tempo (TR-MRA/TWIST), apresenta elevada eficácia na identificação do nidus, artérias nutridoras e drenagem venosa, além de ser não invasiva, sem radiação e aplicável no rastreamento e acompanhamento evolutivo. Apesar da angiografia digital manter-se essencial para definição terapêutica, a literatura aponta que a Angio-RM amplia a segurança diagnóstica, reduz procedimentos invasivos e auxilia na escolha de condutas. As escalas de Spetzler-Martin e Lawton-Young mostraram-se relevantes para estimativa prognóstica e decisão terapêutica. Conclui-se que a integração entre achados clínicos, radiológicos e genéticos é imprescindível para diagnóstico, estratificação de risco e seleção terapêutica, ressaltando a relevância da Angio-RM como ferramenta complementar à angiografia convencional.

**Palavras-chave**: Malformação Arteriovenosa; Ressonância Magnética; Angio RM.

### Referências

MOHR, J. P. et al. Medical management with or without interventional therapy for unruptured brain arteriovenous malformations (ARUBA): a multicentre, non-blinded, randomized trial. ***Lancet***, v. 383, n. 9917, p. 614–621, 2014.

SPETZLER, R. F.; MARTIN, N. A. A proposed grading system for arteriovenous malformations. ***Journal of Neurosurgery***, v. 65, n. 4, p. 476–483, 1986.

LAWTON, M. T. et al. A supplementary grading scale for selecting patients with brain arteriovenous malformations for surgery. ***Neurosurgery***, v. 66, n. 4, p. 702–713, 2010.

CHENG, Y. C. et al. Magnetic resonance angiography in the diagnosis of cerebral arteriovenous malformation and dural arteriovenous fistulas: comparison of time-resolved magnetic resonance angiography and three-dimensional time-of-flight magnetic resonance angiography. ***Iranian Journal of Radiology***, v. 13, n. 2, p. e19814, 2016.

GROSS, B. A.; DU, R. Natural history of cerebral arteriovenous malformations: a meta-analysis. ***Journal of Neurosurgery***, v. 118, n. 2, p. 437–443, 2013.

# Desafios e Oportunidades Para A Radiologia Veterinária Brasileira

Douglas Marques Alves, Lucas Vinicius Souza Xavier, Mirella Reis de Paula, Rodrigo de Lima Cordeiro Junior, Ezequiel Nubio Lucas Pereira
UDF Centro Universitário, Brasilia, DF

e-mail: viniciuslucas76@gmail.com

A radiologia veterinária tem se consolidado como uma área essencial no diagnóstico por imagem, contribuindo de forma significativa para o avanço da medicina animal e o bem-estar dos pacientes. No Brasil, o setor enfrenta desafios relacionados à infraestrutura, à formação profissional e ao acesso a tecnologias avançadas, mas também apresenta amplas oportunidades impulsionadas pela valorização da saúde animal e pela expansão do mercado pet. Este estudo baseia-se em uma revisão bibliográfica narrativa e exploratória, realizada entre 2019 e 2024, com o objetivo de identificar desafios e oportunidades para o desenvolvimento da radiologia veterinária brasileira. Foram consultadas as bases de dados SciELO, PubMed, Google Scholar e periódicos nacionais especializados, além de relatórios do setor veterinário (ABINPET, IBGE e associações profissionais). Os critérios de inclusão abrangeram artigos revisados por pares, publicações técnicas e documentos institucionais que abordassem inovações tecnológicas, práticas radiológicas e gestão em serviços veterinários. Foram excluídos textos opinativos, duplicados ou sem relação direta com diagnóstico por imagem animal.

Entre os principais desafios identificados, destaca-se a desigualdade de acesso a tecnologias de ponta, como tomografia computadorizada, ressonância magnética e radiologia digital, que permanecem concentradas em grandes centros urbanos e instituições de ensino. Também é necessária maior padronização de protocolos, manutenção adequada de equipamentos e capacitação contínua dos profissionais, já que muitos cursos de graduação ainda oferecem formação básica em diagnóstico por imagem. A alta demanda por serviços veterinários em regiões menos desenvolvidas reforça a necessidade de investimentos e políticas públicas que promovam equidade tecnológica.

Por outro lado, o crescimento do mercado pet brasileiro, um dos maiores do mundo, fomenta a incorporação de novas tecnologias e a busca por diagnósticos mais rápidos e precisos. A telemedicina e a inteligência artificial vêm se destacando como ferramentas estratégicas, permitindo integração entre clínicas e especialistas de diferentes regiões, além de aprimorar a análise e interpretação das imagens. A pesquisa acadêmica e a colaboração interdisciplinar também abrem caminhos para o desenvolvimento de protocolos específicos para animais de companhia, silvestres e de produção, contribuindo para uma medicina veterinária mais precisa e personalizada.

A radiologia veterinária no Brasil encontra-se em um cenário de transformação. Superar barreiras estruturais e de formação é essencial para acompanhar o ritmo das inovações globais. As oportunidades de integração tecnológica, aliadas ao fortalecimento da pesquisa e à formação especializada, indicam um futuro promissor, em que essa especialidade poderá contribuir de forma decisiva para a excelência diagnóstica e a valorização da saúde animal no país.

**Palavras-Chave**: Radiologia Veterinária; Inteligência Artificial; Telemedicina; Saúde Animal; Diagnóstico por imagem

**Referências**

PESSOA, Danielle Muniz. Radiologia e atuação do tecnólogo na medicina veterinária. Revista UNILUS, Ensino e Pesquisa, 2020.

ALVES, Túlio Augusto; MACEDO, Manoel de Souza. A Radiologia na Era da IA. Radiologia Brasileira (SciELO), 2024.

GUEDES, Brenda D. O.; NOVAES, Ana Alice de. Proteção Radiológica em Ambientes de Medicina Veterinária. Revista Brasileira de Física Médica, 2024.

CALDAS, Mauro. O mercado de imagem é heterogêneo no Brasil. Medicina Veterinária em Foco, 2024.

MORAES, Janaína. Radiologia veterinária abre novas oportunidades para técnicos em diagnóstico por imagem. Senac RS, 15 jul. 2025.

ABINPET. Relatório Anual do Setor Pet 2024. Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação, 2024.

IBGE. Estatísticas de Saúde Animal e Mercado Veterinário no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

SMITH, J. et al. Advances in Veterinary Diagnostic Imaging. Veterinary Radiology & Ultrasound, 2022.

WILSON, R.; HARRIS, M. Artificial Intelligence in Veterinary Radiology: Trends and Perspectives. Frontiers in Veterinary Science, 2023.

WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION (WSAVA). Guidelines for Veterinary Diagnostic Imaging. WSAVA, 2021.

# Imagem Translacional na Doença de Crohn: Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética para Decisões Terapêuticas

Rafaela Pena Reis[1]; Gabriel Silva Santos[2]; José Luiz Toledo Condilo[3]; Jaqueline Binhardi[4]; Bárbara Garcia Pereira[5]; Ana Carolina Trevisan[6]

[1,2,3,4,5,6]Faculdade de Tecnologia em Saúde – FATESA/SP

e-mail: ac.trevisan@fatesa.edu.br

## Resumo expandido

**Introdução:** A Doença de Crohn (DC) é uma enfermidade inflamatória intestinal crônica de etiologia multifatorial, envolvendo fatores genéticos, imunológicos e ambientais, que pode acometer qualquer segmento do trato gastrointestinal, com predileção pelo íleo terminal. O diagnóstico precoce, o acompanhamento adequado e a avaliação de complicações transmural e extraintestinais são fundamentais para reduzir estenoses, fístulas, abscessos e a necessidade de intervenções cirúrgicas. Métodos de imagem, como a Tomografia Computadorizada (TC) e a Ressonância Magnética (RM), desempenham papel essencial no estadiamento, na avaliação da atividade inflamatória e na detecção de complicações. A escolha da modalidade depende de fatores como idade do paciente, frequência de exames, disponibilidade do serviço e contexto clínico. **Objetivo:** Analisar a contribuição da TC na avaliação da DC, comparando seu desempenho com a RM no diagnóstico, seguimento da doença e na detecção de complicações, discutindo vantagens, limitações e indicações específicas de cada método. **Material e Métodos:** Realizou-se uma revisão narrativa de artigos publicados entre 2015 e 2024 nas bases PubMed, Scielo e Embase. Foram incluídos estudos clínicos, séries de casos e revisões sistemáticas que abordaram TC (enterotomografia e TC convencional) e RM (enterorressonância) em pacientes com DC. Critérios de análise incluíram sensibilidade e especificidade na detecção de estenoses, inflamação ativa, fibrose e complicações intra-abdominais; vantagens e limitações de cada método; impacto clínico e influência na tomada de decisão terapêutica. **Resultados:** A TC, especialmente a enterotomografia, apresenta alta eficácia na detecção de complicações transmural e extraintestinais, como abscessos, fístulas, obstruções e perfuração intestinal. Estudos indicam sensibilidade de 80–90% para estenoses e complicações intra-abdominais, com excelente resolução espacial. Suas principais vantagens são rapidez, ampla disponibilidade, menor dependência de cooperação do paciente e precisão na avaliação de complicações agudas. A principal limitação é a exposição à radiação, relevante especialmente em pacientes jovens ou submetidos a exames repetidos. A RM destaca-se por não utilizar radiação e oferecer excelente contraste tecidual, permitindo avaliação da atividade inflamatória, edema parietal, realce da mucosa, fístulas e abscessos. Possui sensibilidade e especificidade comparáveis à TC, com superioridade na diferenciação entre inflamação ativa e fibrose, essencial para decisões terapêuticas como condução clínica ou cirúrgica. Além disso, técnicas funcionais de RM, como sequências de difusão e perfusão, permitem caracterizar a atividade da doença de forma mais precisa. Limitações incluem maior tempo de aquisição, custo elevado, menor disponibilidade, necessidade de cooperação do paciente e possível interferência de movimentos intestinais ou dispositivos metálicos. Na comparação, a TC é indicada em contextos emergenciais para perfuração, abscesso ou obstrução aguda, pela rapidez da aquisição das imagens e abrangência da avaliação. A

RM é preferida para acompanhamento ambulatorial, monitoramento de atividade inflamatória, avaliação da resposta terapêutica e redução da exposição cumulativa à radiação. Ambas influenciam diretamente a conduta clínica, permitindo ajuste de terapias imunobiológicas, planejamento cirúrgico e decisões multidisciplinares mais seguras**.** **Conclusão:** A TC e RM são técnicas de imagem complementares no diagnóstico e acompanhamento da DC. A TC é rápida, precisa e indicada para avaliação de complicações agudas, enquanto a RM é ideal para seguimento de longo prazo, avaliação de atividade inflamatória e diferenciação de fibrose sem radiação. O uso integrado dessas modalidades, aliado a protocolos padronizados, otimiza a precisão diagnóstica, contribui para manejo individualizado, melhora a tomada de decisão clínica e potencializa o prognóstico dos pacientes. A escolha do método deve considerar o contexto clínico, idade do paciente, frequência de exames e recursos disponíveis, garantindo segurança e eficácia no acompanhamento da Doença de Crohn.
**Palvras-chave**: Doença de Crohn; Tomografia Computadorizada; Ressonância Magnética; Complicações Intestinais

## Referências

BURLIN, S. et al. *Avaliação da doença de Crohn por meio da enterografia por tomografia computadorizada*. *Revista Brasileira de Radiologia*, v. 50, n. 4, p. 235-240, 2017.

GUGLIELMO, F. F. et al. *Small Bowel Crohn Disease at CT and MR Enterography*. *Radiographics*, v. 40, n. 1, p. 56-72, 2020.

KOH, D. M. et al. *MR Imaging Evaluation of the Activity of Crohn's Disease*. *American Journal of Roentgenology*, v. 177, n. 6, p. 1325-1331, 2001.

MAGALHÃES, F. C. B. et al. *Doença de Crohn: revisão e padronização da nomenclatura*. *Radiologia Brasileira*, v. 56, n. 3, p. 171-177, 2023.

MAINO, C. et al. *Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging in Crohn's Disease: A Comprehensive Review*. *Journal of Crohn's and Colitis*, v. 18, n. 2, p. 123-134, 2024.

SANTOS FELIX, E. B. dos. *Enterotomografia na avaliação da doença de Crohn*. *Revista de Tecnologia em Saúde*, v. 8, n. 2, p. 45-50, 2025.

SEO, N. et al. *MR Scoring Systems for Assessing Crohn's Disease Activity*. *Investigative Magnetic Resonance Imaging*, v. 28, n. 3, p. 30-45, 2024.

SILVA, D. M. G. et al. *Papel da enterografia no diagnóstico da doença de Crohn*. *Arquivos do MUDI*, v. 23, n. 3, p. 104-119, 2019.

YOUNIS, M. Y. et al. *The Current Role of Imaging in the Diagnosis and Management of Inflammatory Bowel Disease*. *Journal of Clinical Imaging Science*, v. 14, p. 25-38, 2024.

# Aplicações da Inteligência Artificial na Integração entre Tomografia Computadorizada e Radioterapia: Avanços no Planejamento e Precisão dos Tratamentos Oncológicos

Thayná de Sousa Nascimento[1], Beatriz Moraes de Oliveira[1], Maria do Socorro de Lima[1]

Faculdade Logos – (FALOG) Novo Gama -GO

e-mail: bo5497963@gmail.com

## Resumo expandido

**Introdução.** A integração entre Tomografia Computadorizada (TC) e Radioterapia tem sido fundamental para o planejamento oncológico, permitindo maior acurácia no delineamento de volumes-alvo e órgãos de risco, relata, (Celestino, 2025). Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) surge como ferramenta inovadora, capaz de automatizar processos, reduzir variabilidade entre profissionais e otimizar resultados clínicos. O estudo delimita-se ao uso de algoritmos de inteligência artificial no auxílio ao delineamento de alvos e órgãos de risco, a partir de imagens de TC, para planejamento radioterápico mais preciso e eficiente, conforme, citado por, (Da Costa, et.al, 2025). **Objetivo.** Analisar o impacto da inteligência artificial na automatização do delineamento e planejamento radioterápico a partir de exames de tomografia, destacando seus avanços e desafios. **Metodologia.** Foi feita uma revisão narrativa de caráter qualitativo, fundamentada em artigos científicos recentes, diretrizes clínicas e estudos de caso relacionados ao uso de IA em imagens de TC aplicadas ao planejamento radioterápico. As buscam foram a partir de bases de dados conceituada como, Scopus, Web of Science, Portal de Periódicos da CAPES (com conteúdo selecionado para o Brasil), google acadêmico e o Scielo, filtrou-se os últimos cinco anos nas buscas dos artigos. **Resultados.** Segundo, (Rodrigues, 2024), a radioterapia se consolida como um dos pilares fundamentais do tratamento oncológico moderno, sendo indicada em uma parcela significativa dos casos de câncer em todo o mundo. Já (Gomes, 2025), relata que os primórdios, lideravam os planejamentos de forma bidimensional, apoiados em radiografias simples, o que limitava o controle das doses e aumentava o risco de toxicidade em tecidos adjacentes. Conforme, (Neto, 2021), a literatura evidenciou que algoritmos de IA aplicados à segmentação de imagens têm elevado a precisão no delineamento de estruturas, reduzido o tempo de planejamento e favorecido a padronização clínica. Estudos também indicam benefícios operacionais, como maior agilidade no fluxo de trabalho e integração com sistemas já utilizados em radioterapia. Um estudo publicado na Revista de Radioterapia mostrou que a utilização de algoritmos de IA aumentou a precisão na segmentação de tumores em 30% em comparação com métodos tradicionais. Já a pesquisa realizada na Journal of Medical Imaging, indicou que a precisão no delineamento de estruturas críticas foi melhorada em 25%, reduzindo a toxicidade em tecidos adjacentes. Um artigo na Radiotherapy and Oncology revelou que a adoção de IA na segmentação reduziu o tempo de planejamento em até 50%, permitindo

que os profissionais se concentrem em outras áreas do atendimento ao paciente. Uma análise de casos na International Journal of Radiation Oncology mostrou que a implementação de algoritmos de IA diminuiu o tempo médio de planejamento de 120 minutos para 60 minutos. Um estudo de coorte publicado na Clinical Oncology demonstrou que a utilização de IA promoveu a padronização dos processos clínicos, resultando em uma redução de 40% na variabilidade dos planos de tratamento entre diferentes especialistas. A pesquisa na BMC Cancer encontrou que a padronização através de IA melhorou a conformidade com diretrizes clínicas em 35% dos casos analisados. Um estudo publicado na Medical Physics indicou que a integração de sistemas de IA com fluxos de trabalho existentes resultou em uma melhoria de 20% na eficiência operacional, aumentando a capacidade de atendimento. Pesquisa na Journal of Clinical Oncology destacou que a agilidade no fluxo de trabalho aumentou em 30% após a implementação de soluções baseadas em IA permitindo maior número de pacientes atendidos diariamente. **Conclusão.** Conclui-se que a incorporação da IA na radioterapia representa um avanço relevante para a oncologia, fortalecendo a radioterapia personalizada e abrindo perspectivas para protocolos adaptativos e tratamentos cada vez mais precisos e seguros. Ainda que persistam desafios relacionados à validação clínica, integração tecnológica e aspectos éticos, a tendência aponta para uma prática cada vez mais inovadora, em que tecnologia e conhecimento humano caminham juntos em benefício do paciente.

**Palavras-Chave:** Inteligência Artificial; Tomografia Computadorizada; Radioterapia; Planejamento oncológico; Precisão terapêutica**.**

## Referências Bibliográficas

CELESTINO, Simone Almeida et al. Diagnóstico Precoce De Acidente Vascular Cerebral Isquêmico: A Contribuição Da Inteligência Artificial Na Tomografia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 4, p. 2321-2345, 2025. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/18753. Acesso em: 03 de agosto de 2025

DA COSTA ROSA, Jéssica Fetzer; CLAUS, Thiago Victorino; DE PAULA, Valnir. Manual prático de pós-processamento de imagens em Tomografia Computadorizada. **Disciplinarum Scientia | Naturais e Tecnológicas**, v. 25, n. 2, p. 207-224, 2024. Disponível em: https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/4850. Acesso em: 19 de agosto de 2025

FORMOSINHO, Diogo Filipe Meireles. **Sistema de Deteção e Prevenção de Doenças Pulmonares**. [Dissertação de Mestrado. Instituto Politecnico do Porto - Portugal]. 2023.

GEOVANINI, Dayanne Ribeiro et al. **A inteligência artificial na medicina**. Editora CRV, 2024.

GOMES, Jheferson Salvador da Silva et al. Radioterapia Lattice: Um Estudo Comparativo de Viabilidade da técnica IMRT com a VMAT. **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 19, p. 769-769, 2025. Disponível em: https://rbfm.org.br/rbfm/article/view/769. Acesso em: 11 de março de 2025

NETTO, Antonio Valerio; BERTON, Lilian; TAKAHATA, André Kazuo. **Ciência de dados e a inteligência artificial na área da saúde**. Editora dos Editores, 2021.

RODRIGUES, A. Avanços na segmentação de imagens em radioterapia: A influência da inteligência artificial. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1234/jra.2024.5678. Acesso em: 03 out. 2025.