

**REVISTA  
ACADÊMICA  
4º EDIÇÃO**

**RADIOLOGIA**

**IN**

**FOCO**



**O** DESENVOLVIMENTO  
DE  
**TECNOLOGIAS**  
EMERGENTES  
**NA** RADIOLOGIA

# RADIOLOGIA IN FOCO

4ª edição  
2025.1





## ORIENTADORES:

Prof. Vithor Alves  
Prof. Danilo Oliveira

## DADOS TÉCNICOS

FORMATO: A4      PERIODICIDADE: Semestral

## CHEFE DE EDIÇÃO:

Pedro Paulo Pinheiro Araújo

## CHEFE DE MARKETING:

Carlos Daniel Costa Cardoso

## CHEFE DE MANCHETE:

Wallace Rodrigues Dantas

## CHEFE DE REDAÇÃO:

Geandson S. Castro

## EXPEDIENTE

### EQUIPE EDITORIAL:

Isadora mendes  
Weden Marlon Soares  
Êmily Silva Santos

### EQUIPE DE MANCHETE:

Francisca Crislânia Coelho  
Livia Tais Vitorino  
Antonia Joceane Alves Fonseca  
Francisca Carlos da Silva  
Luciana Santos Fonseca Araújo  
Luis Gonzaga Vieira  
Neulânia Dias dos Anjos  
Ricardo Mariano da Silva  
Vicente Dantas Lima de Souza  
Wendel Gabriel Gonçalves Macêdo  
Willammi Viana Taveira

### EQUIPE DE MARKETING:

Maria Heverlyn Buíque  
Mariana Sousa

### EQUIPE DE REDAÇÃO:

Bruno Barbosa  
Daiane Ferreira  
Jayne Bezerra  
Wiliane Barros  
Patrícia Costa Lima  
Victor Gabriel Brito dos Santos  
Ivanilson da Silva Feitosa  
Sabrina Martina Elias  
Renan De Lima Freire  
Brenda Francisca de Araujo  
Fernanda de Oliveira e Castro



## DEDICATÓRIA

À

SABRINA MARTINS ALVES



Sabrina, essa é uma forma singela para dizer o quanto você é especial para nós!

Mesmo diante dos desafios, você continua sendo exemplo de força, presença e cuidado. Somos gratos por sua amizade e por tudo o que faz por nossa turma. Seguimos juntos, na torcida pela sua recuperação total. Você faz toda a diferença no nosso dia a dia!

Carinhosamente, turma 2024.2  
"Os Radiocrias."

*Thamara Meneses*

*Daniel C.*

*Isadora Mendes*

*Clara Lourenço*

*Mariana S*

*Stervlyn Buique*

*Wallace Rodrigues Dantas*

*Pedro Paulo*

*Cristianina Coelho*

*Luísa Sávio Vitorino*

## SUMÁRIO

|   |                                                                                                        |     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| • | CARTA AO LEITOR                                                                                        | 8.  |
| • | CADERNOS ACADÊMICOS                                                                                    | 9.  |
| • | TERAPIA POR FEIXE DE PRÓTONS 10                                                                        | 13. |
| • | NOVAS TECNOLOGIAS E SEGURANÇA NOS<br>EXAMES PEDIÁTRICOS 14                                             | 16. |
| • | RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA 17                                                                         | 18. |
| • | ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE<br>CORONÁRIAS (ANGIOTC) 19                                          | 21. |
| • | BENEFÍCIOS E APLICAÇÕES DA RESSONÂNCIA<br>MAGNÉTICA DE ALTO CAMPO 22                                   | 25. |
| • | RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA 26                                                                      | 29. |
| • | IMPRESSÃO 3D ALIADA A RADIOLOGIA 30                                                                    | 35. |
| • | TELECOMANDO EM RADIOLOGIA 36                                                                           | 42. |
| • | RADIOLOGIA VETERINÁRIA 43                                                                              | 46. |
| • | ENTREVISTAS                                                                                            | 47. |
| • | A EXPERIÊNCIA EDITORIAL E ACADÊMICA DO<br>PROFESSOR VITHOR ALVES NA REVISTA<br>CIENTÍFICA DA CECAPE 48 | 49. |
| • | PRATA DA CASA: DE DESTAQUE ACADÊMICO A<br>ORIENTADOR CIENTÍFICO NA CECAPE 50                           | 51. |
| • | RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E INOVAÇÕES<br>TECNOLÓGICAS NO DIAGNÓSTICO 52                                  | 54. |

# SUMÁRIO

- INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA: AVANÇOS TECNOLÓGICOS, DESAFIOS ATUAIS E IMPACTOS NO FLUXO DE TRABALHO RADIOLÓGICO 55\_\_\_\_\_58.
- RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NAS ARTICULAÇÕES: DIAGNÓSTICO, DESAFIOS, AVANÇOS TECNOLÓGICOS E IA 59\_\_\_\_\_63.
- A EVOLUÇÃO DA MEDICINA RADIOLÓGICA: TELECOMANDO, DESAFIOS, PANDEMIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 64\_\_\_\_\_67.
- TELELAUDO: INOVAÇÃO, SEGURANÇA, DIAGNÓSTICO À DISTÂNCIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 68\_\_\_\_\_71.
- RADIOJOGOS: CAÇA PALAVRAS, CRUZADA, JOGO DOS 7 ERROS 72\_\_\_\_\_75.
- RESPOSTAS DOS JOGOS \_\_\_\_\_76.
- RADIO GOODS \_\_\_\_\_77.
- BASTIDORES \_\_\_\_\_78.
- AGRADECIMENTOS \_\_\_\_\_79.

Amigo(a) leitor(a),

É com grande prazer que apresentamos a você a 4ª edição da nossa Revista Radiologia In Foco – 2025.1, dedicada ao tema: "Tecnologias Emergentes na Radiologia". Nesta edição, abordamos os avanços e inovações mais recentes no campo das tecnologias radiológicas aplicadas à medicina, destacando a relevância de sua utilização para diagnósticos clínicos mais precisos e, consequentemente, tratamentos mais eficazes.

É notável o salto tecnológico que tivemos em um curto período de tempo ao longo das décadas. Desde a descoberta dos raios X, em 1895, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen, e a realização da primeira radiografia — da mão de sua esposa Bertha, em 22 de dezembro do mesmo ano —, o aprimoramento e desenvolvimento de novas tecnologias no campo da medicina radiológica têm sido constantes. Graças a esses ciclos contínuos de modernização e inovação — tanto em técnicas e posicionamentos quanto em equipamentos —, inúmeras patologias e uma vasta gama de doenças podem ser observadas de forma mais aprofundada, diagnosticadas precocemente e tratadas com maior rapidez. Isso contribui para o aumento da expectativa de vida dos pacientes e para uma melhora significativa em sua qualidade de vida.

Ao folhear esta edição, você encontrará diversos cadernos acadêmicos que exploram essas tecnologias, seu funcionamento, manuseio e aplicação. Nosso objetivo é contribuir para a valorização e o aprimoramento do trabalho dos profissionais da radiologia, promovendo também o bem-estar dos pacientes e o fortalecimento do meio científico de forma geral.

Possibilitamos ainda, querido(a) leitor(a), uma imersão nas experiências de profissionais já familiarizados com algumas dessas tecnologias emergentes. Em nossa página de manchetes, você encontrará entrevistas com especialistas de alto nível, que respondem a perguntas pautadas em suas áreas de atuação. Além disso, esta edição traz jogos interativos relacionados ao tema da revista, para proporcionar uma maior absorção do conteúdo de forma prática, espontânea e dinâmica.

Desejamos a você uma leitura proveitosa e que possa desfrutar de todo o conteúdo aqui elaborado com carinho, dedicação e compromisso com a ciência.

Atenciosamente,  
Wallace Rodrigues Dantas



**WALLACE  
RODRIGUES  
DANTAS**

**DISCENTE DO  
CURSO DE  
TECNOLOGIA EM  
RADIOLOGIA,**

**CHEFE DO SETOR  
DE MANCHETE DA  
REVISTA  
RADIOLOGIA IN  
FOCO.**





# CADERNOS ACADÊMICOS

# TERAPIA POR FEIXE DE PRÓTONS

**BRUNO  
BARBOSA**

A terapia de prótons, também conhecida como terapia por feixe de prótons, é um tipo de radioterapia que utiliza prótons de alta energia (átomos com carga positiva) para danificar o DNA das células cancerígenas. Este tipo de tratamento contra o câncer é não invasivo, indolor e preciso. Ao atingir a genética das células cancerígenas, ele as destrói e impede sua multiplicação. Esse tipo de feixe pode ser muito mais bem controlado, os tecnólogos podem usar a terapia por feixes de prótons para administrar com segurança doses elevadas de radiação nos tumores. Isso é muito importante para cânceres de ossos.

Como toda radiação, a terapia por feixe de prótons tem efeitos colaterais. Efeitos colaterais comuns:

## **Fadiga:**

A sensação de cansaço é um dos efeitos colaterais mais comuns da PBT, tanto durante o tratamento como por um período após a conclusão.

## **Irritação da pele:**

A área tratada pode ficar vermelha, dolorida e semelhante a uma queimadura de sol.

## **Perda de cabelo (alopecia):**

A perda de cabelo na área tratada é um efeito colateral possível.

## **Náuseas:**

Em alguns casos, os pacientes podem experimentar náuseas durante o tratamento.

## **Efeitos a longo prazo:**

Em alguns casos, podem ocorrer efeitos a longo prazo, como perda auditiva em crianças e disfunção erétil em homens tratados por câncer de próstata.

## **Diferenças entre PBT e radioterapia tradicional:**

### **Menor radiação em tecidos saudáveis:**

A PBT permite uma dosagem mais precisa da radiação, o que minimiza os danos aos tecidos saudáveis circundantes.

### **Menores efeitos colaterais:**

Devido à precisão da PBT, os efeitos colaterais podem ser menos intensos e de menor duração do que na radioterapia tradicional.

### **Redução do risco de câncer secundário:**

A menor exposição à radiação em tecidos saudáveis pode reduzir o risco de desenvolver um segundo câncer.



# TERAPIA POR FEIXE DE PRÓTONS

planejamento pode levar algumas semanas e inclui:

**Exames de Imagem :** Você fará exames de imagem, como tomografia computadorizada ou ressonância magnética, para confirmar a localização e o tamanho do tumor. Usando esses exames, o radio-oncologista localiza o tumor e usa um computador para mapear seu formato e tamanho exatos, bem como órgãos e tecidos circundantes importantes.

**Simulação:** As informações de imagem também ajudam a posicionar seu corpo para o tratamento. A equipe médica pode marcar em seu corpo onde direcionar o feixe de prótons. Essas marcas são pequenas e, em sua maioria, temporárias, embora algumas possam ser permanentes. Uma vez determinada a posição correta, um membro da equipe criará dispositivos de imobilização para ajudar você a manter essa posição durante cada tratamento. Se uma área da sua cabeça ou pescoço estiver sendo tratada, a equipe criará uma máscara de malha especial, feita sob medida para o seu rosto, para impedir que sua cabeça se mova. Você poderá ver e respirar através da máscara.

**Planejamento da Dose:** O radio-oncologista determina exatamente a quantidade de radiação a ser aplicada na área-alvo. Os dosimetristas usam programas de computador especiais para descobrir a melhor maneira de aplicar a dose, como posicionar o feixe e a que profundidade o feixe deve atingir o corpo.

**Garantia de Qualidade :** os físicos realizam uma verificação de garantia de qualidade para garantir que o feixe de prótons possa ser gerado na dose, profundidade e ângulos exatos necessários para o tratamento.

## **Duração da Sessão:**

Cada sessão de terapia de prótons, incluindo o tempo de preparação, posicionamento e aplicação dos feixes, pode durar entre 30 a 60 minutos.

## **Número de Sessões:**

O número de sessões necessárias varia dependendo do tipo e estágio do câncer, mas geralmente é de 3 a 8 semanas, com sessões diárias de segunda a sexta.

## **- Como funciona:**

### **Produção de prótons:**

Os prótons são separados de átomos de hidrogênio e acelerados em um acelerador de partículas, como um síncrotron ou ciclotron.



# TERAPIA POR FEIXE DE PRÓTONS

## **Direcionamento do feixe:**

Um dispositivo especial, geralmente um gantry com rotação de 360 graus, concentra o feixe de prótons e o guia para o tumor em vários ângulos, de acordo com a Johns Hopkins Medicine.

## **Dano ao DNA:**

Os prótons danificam o DNA das células tumorais, impedindo-as de se replicar e crescer.

## **Bragg Peak:**

Os prótons depositam a maior parte da sua energia no final do seu trajeto, o que é conhecido como Bragg Peak, permitindo uma dosagem precisa no tumor.

## **Benefícios:**

### **Precisão:**

A terapia por feixe de prótons permite direcionar a radiação com maior precisão, minimizando o dano aos tecidos saudáveis.

### **Menos efeitos colaterais:**

Ao reduzir o dano aos tecidos saudáveis, a terapia por feixe de prótons pode diminuir os efeitos colaterais da radioterapia.

### **Ideal para tumores próximos a órgãos vitais:**

A precisão da terapia por feixe de prótons a torna uma boa opção para tumores próximos a órgãos vitais, como o cérebro ou os olhos.

## **Considerações:**

### **Disponibilidade:**

A terapia por feixe de prótons não está amplamente disponível e pode ser mais cara do que a radioterapia tradicional.

### **Indicações:**

A terapia por feixe de prótons é usada para tratar diversos tipos de câncer, incluindo câncer de cabeça e pescoço, câncer infantil, tumores da coluna, câncer de mama, sarcoma, tumores cerebrais e câncer de próstata, de acordo com o Memorial Sloan Kettering Cancer Center.

## **Resultados:**

Estudos da Mayo Clinic sugerem que a terapia por feixe de prótons pode ter bons resultados no tratamento do câncer, mas mais estudos são necessários para confirmar sua eficácia em comparação com a radioterapia tradicional.

Em resumo, a terapia por feixe de prótons é uma técnica avançada de radioterapia que utiliza prótons de alta energia para tratar o câncer com maior precisão e menos efeitos colaterais.



# TERAPIA POR FEIXE DE PRÓTONS

## ESTUDOS E REVISÕES CIENTÍFICAS

### 1. Redução de efeitos colaterais com PBT

Um estudo publicado no JAMA Oncology demonstrou que pacientes tratados com PBT apresentaram menor incidência de efeitos colaterais graves em comparação com aqueles que receberam radioterapia tradicional, mantendo taxas de cura semelhantes.

### 2. Estudo RadComp sobre câncer de mama

O estudo RadComp, conduzido pela Universidade da Pensilvânia, investiga se a PBT pode reduzir efeitos colaterais de longo prazo, como problemas cardíacos, em pacientes com câncer de mama, mantendo taxas de cura comparáveis à radioterapia convencional.

### 3. Aplicação do Bragg Peak na prática clínica

A revisão publicada no PubMed Central destaca que a distribuição de dose característica da PBT, conhecida como Bragg Peak, permite uma redução significativa na exposição de tecidos saudáveis à radiação, tornando-a ideal para preservar órgãos críticos.

### 4. Resultados a longo prazo em tumores pediátricos

Um estudo de acompanhamento de longo prazo indicou que a PBT em pacientes pediátricos está associada a riscos reduzidos de toxicidade tardia e desenvolvimento de cânceres secundários.

## INSTITUIÇÕES DE REFERÊNCIA

### Mayo Clinic

A Mayo Clinic oferece um programa avançado de terapia por feixe de prótons, utilizando técnicas como o escaneamento por feixe de lápis (pencil beam scanning) para tratar tumores próximos a órgãos vitais e em pacientes pediátricos.

### Johns Hopkins Medicine

A Johns Hopkins Medicine utiliza a PBT para tratar diversos tipos de câncer, incluindo câncer de próstata, destacando-se pela capacidade de reduzir a exposição de tecidos saudáveis à radiação.

# NOVAS TECNOLOGIAS E SEGURANÇA NOS EXAMES PEDIÁTRICOS

É importante que na área da radiologia novas tecnologias surjam e sejam aprimoradas com o tempo, visando principalmente o bem estar e a segurança do paciente. Os avanços na radiologia pediátrica, especialmente no campo do diagnóstico não invasivo, destacam-se como um marco na evolução da prática médica, proporcionando maior segurança e eficiência no cuidado infantil. (MARIANO et al., 2025)3.

Com o advento da tomografia computadorizada (TC) o diagnóstico nos exames realizados em crianças tem sido de grande ajuda para os profissionais médicos, principalmente por que falamos em métodos não invasivos, com base em avanços nos algoritmos nos equipamentos, já somos capazes de fazer reconstruções interativas adaptativas como o (ASIR), reduzindo os parâmetros de níveis de radiação utilizados nos exames sem comprometer o resultado e qualidade de imagem, não colocando assim em dúvida o resultado final do exame. (AMARAL et al., 2025)1.

Em suma, essas novas tecnologias servem para otimizar a exposição dos pacientes fazendo com que seja possível a realização do exame com níveis mais baixos de radiação, se mostrando de grande importância à prática radiológica pois devido à alta sensibilidade desse público à exposição da radiação e suas células estarem em processo de desenvolvimento e maturação a aquisição de imagens pode agir de forma negativa, causando dano e morte celular prejudicando assim sua saúde. Além disso, com os protocolos de tomografia computadorizada multidetectores (MDCT) evoluindo constantemente, a varredura da área de estudo se torna muito mais rápida, precisa e eficaz, fazendo assim uma minimização ainda mais precisa do paciente. (AMARAL et al., 2025)1.

(DOCENTE, ESP.)

**MYKAELLE  
REZENDE  
ALMEIDA  
DE AQUINO**

(DISCENTE)

**IVANILSON  
DA SILVA  
FEITOSA**

(DISCENTE)

**RENAN DE  
LIMA  
FREIRE**

(DISCENTE)

**SABRINA  
MARTINS  
ELIAS**



# NOVAS TECNOLOGIAS E SEGURANÇA NOS EXAMES PEDIÁTRICOS

Segundo Melo et al (2025) 4 outra ferramenta fundamental para o auxílio nos exames é a IA (Inteligência Artificial), ela é capaz de otimizar o fluxo de trabalho do setor, e melhorar a acurácia do diagnóstico além de reduzir riscos pela prática radiológica, por meio do deep learning (aprendizagem profunda) onde um grande volume de dados médicos sobre patologias e imagens já feitas anteriormente permite que a IA consiga comparar e aprender sobre cada caso estudado, auxiliando os profissionais nas suas tomadas de decisões. Porém como qualquer outra tecnologia, essas inovações precisam de validação como a segurança nos dados pessoais obtidas por meio desse algoritmo e a confiabilidade no diagnóstico obtido por meio dele. Em contraponto, ainda de acordo com Melo et al (2025)4, o papel do radiologista vai além da análise técnica, exigindo uma abordagem humanizada e a comunicação clara com as famílias e cuidadores.

Ademais, tecnologias como a inteligência artificial, algoritmos de reconstrução e de processamento de imagens, um ponto importante que devemos sempre ter em mente para melhoria contínua é a humanização dentro dos setores, onde o processo de acolhimento e empatia por parte do profissional é de grande relevância para o tratamento e reabilitação do paciente. Assim como o paciente, seus familiares também devem se sentir confiáveis em tais procedimentos e aspectos como comunicação clara e ambiente têm grande influência, sendo capaz de minimizar a ansiedade e o estresse da criança. A humanização na radiologia pediátrica pode auxiliar os pacientes por meio da criação de ambientes lúdicos, acolhimento e conversas por parte do tecnólogo de radiologia, brincadeiras, entre outros artifícios. (FARIAS; SANTOS, 2024)2.



# NOVAS TECNOLOGIAS E SEGURANÇA NOS EXAMES PEDIÁTRICOS

## Referências:

1 AMARAL, R.S.; CABRAL, B.F.; CAIXETA, B.C.; PASTORELLO JÚNIOR, U.; SANTOS, J.H.A.; GARROTE, G.C.; DIAS, H.F.R.; CABRERA, G.F. Avanços no uso da Tomografia Computadorizada (TC) para diagnóstico pediátrico: avaliação de segurança, eficácia e melhores práticas. Brazilian Journal of Health and Biological Science, [S. l.], v. 1, n. 2, p. e74, 2024. Disponível em: <https://bjhbs.com.br/index.php/bjhbs/article/view/74>. Acesso em: 25 maio. 2025.

2 FARIAS, A.S.D.; SANTOS, B.S. HUMANIZAÇÃO NA RADIOLOGIA APLICADA A PEDIATRIA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 10, n. 11, p. 6317–6334, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i11.17132. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17132>. Acesso em: 25 maio. 2025.

3 MARIANO, O.J.N.M.; MELO, A.C.B.P.O.; AMORIM, R.S.; BARRETO-ROMÁN, S.A. AVANÇOS NA RADIOLOGIA PEDIÁTRICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE DIAGNÓSTICO NÃO INVASIVO EM CRIANÇAS. Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação, 11(1), 2144–2153, 2025. <https://doi.org/10.51891/rease.v11i1.18017>

4 MELO, A.B.P.O.; PEREIRA, M.R.; ANUNCIAÇÃO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.N.; SOUSA, B.M.; AMORIM, R.S.; MARIANO, O.J.N.M. O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA PEDIÁTRICA: BENEFÍCIOS E DESAFIOS EM ESTUDOS RECENTES. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 2121–2130, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i1.18013. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/18013>. Acesso em: 25 maio. 2025.



## Visão Geral para Profissionais da Saúde

A Radiologia Intervencionista (RI) é uma área da medicina que realiza procedimentos diagnósticos e terapêuticos minimamente invasivos, com o auxílio de métodos de imagem como fluoroscopia, ultrassonografia, tomografia e ressonância magnética.

## Principais Benefícios

Procedimentos menos invasivos que as cirurgias convencionais, redução de riscos e complicações, menor tempo de internação e recuperação, alta precisão por controle em tempo real por imagem.

## Procedimentos Comuns

Biópsias guiadas por imagem (pulmão, fígado, rins, etc.), drenagens percutâneas (abscessos, coleções, urinárias e biliares), embolizações (tumores, hemorragias, miomas, varicocele), acesso venoso central (PICC, cateter totalmente implantável, angioplastias com ou sem stent (revascularização de artérias periféricas ou viscerais) ablação tumoral por radiofrequência ou micro-ondas.

## Áreas de Aplicação

**Oncologia:** tratamento local de tumores, controle de sangramentos;

**Nefrologia:** manutenção e recanalização de fístulas e cateteres;

**Gastroenterologia/Hepatologia:** drenagem biliar, TIPS;

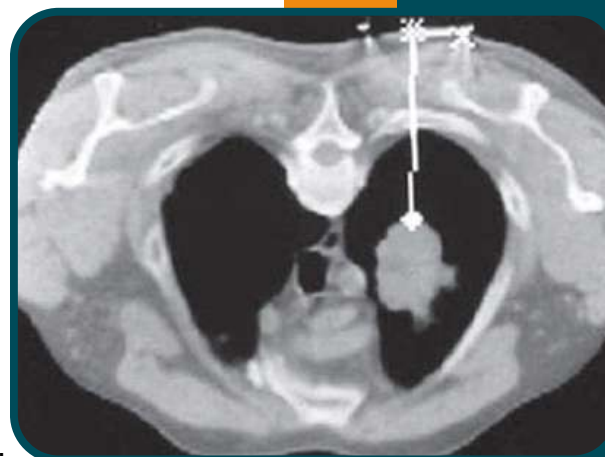
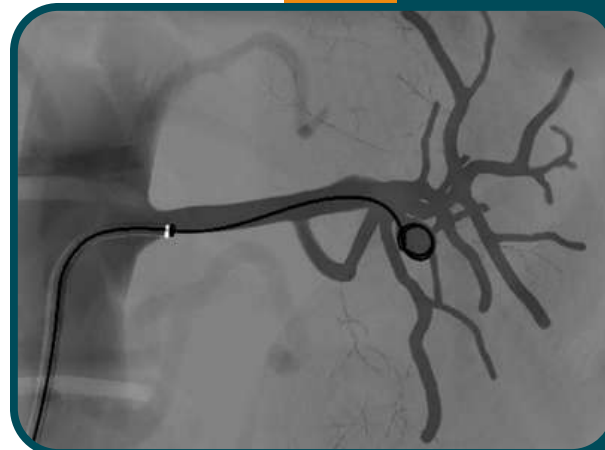
**Ginecologia:** embolização de miomas uterinos;

**Ortopedia:** vertebroplastia/cifoplastia;

**Urologia:** nefrostomia percutânea, embolização de varicocele.

## Integração Multidisciplinar

A RI atua de forma integrada com diversas especialidades médicas e cirúrgicas, muitas vezes oferecendo uma alternativa menos invasiva com resultados semelhantes às abordagens tradicionais.



## Referências

1. Valji, K. (2016). \*The Practice of Interventional Radiology\*. Elsevier Health Sciences.
2. Baerlocher, M.O., & Myers, A. (2020). Interventional Radiology. In: \*Clinical Imaging\* (pp. 118-127). Springer.
3. Kaufman, J.A., & Lee, M.J. (2019). \*Vascular and Interventional Radiology: The Requisites\*. Elsevier.
4. Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SOBRICE). [www.sobrice.org.br](http://www.sobrice.org.br)
5. Kandarpa, K., et al. (2023). \*Interventional Radiology: A Survival Guide\*. Elsevier.

# ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE CORONÁRIAS (ANGIOTC)

## Introdução

A angiotomografia computadorizada de coronárias (AngioTC) é um exame de imagem não invasivo que apresenta elevada sensibilidade na identificação de obstruções nas artérias coronárias, por essa razão, é indicada como método principal para pacientes com dor torácica e suspeita de doença arterial coronariana (SOARES; MARTINS, 2020).

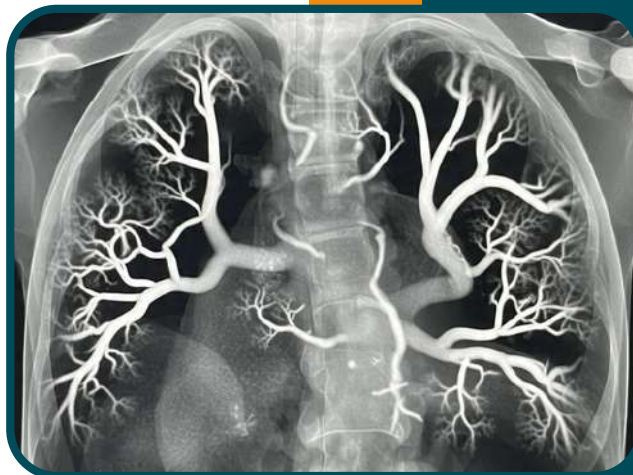
Além disso, tem se mostrado eficaz na prevenção de eventos cardiovasculares mais graves, como o infarto agudo do miocárdio (IAM), ao permitir a antecipação de medidas terapêuticas voltadas ao controle de fatores de risco como sedentarismo, obesidade e dislipidemias, o que reforça sua importância no diagnóstico precoce (SOARES; MARTINS, 2020).

## Metodologia

Realizou-se buscas em bases de dados científicas consolidadas: o recorte temporal contemplou publicações nos idiomas inglês e português, foram selecionados artigos de revisão, estudos clínicos e relatórios técnicos que abordassem os aspectos gerais, benefícios e aplicações da Angiotomografia de coronárias.

FERNANDA  
DE  
OLIVEIRA  
E CASTRO

BRENA  
FRANCISCA  
DE ARAÚJO



# ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE CORONÁRIAS (ANGIOTC)

## Desenvolvimento

A DAC ou aterosclerose coronariana é o estreitamento das artérias coronárias em decorrência do espessamento endotelial causado pelo acúmulo de placas ateromatosas que se desenvolvem em episódios de dor quando o portador da doença se expõe a fatores de risco (ANDRADE, 2018). Doença cardiovascular, incluindo uma de suas principais formas de apresentação, doença arterial coronária (DAC), permanece com uma das principais doenças do século 21 por sua morbidade e mortalidade (ANDRADE, 2018).

O exame é realizado por meio de um tomógrafo computadorizado, no qual o paciente se posiciona deitado em uma mesa enquanto recebe uma injeção intravenosa de contraste, durante a aplicação, é comum sentir calor ou vermelhidão no rosto (DELBONI AURIEMO, 2024).

Após isso, o equipamento é ativado e começa a registrar as imagens, o procedimento é indolor, tem duração média de 20 minutos, mas pode provocar desconforto em pessoas mais sensíveis ao contraste, como náuseas e vômitos (DELBONI AURIEMO, 2024).

O uso do exame pode ser contraindicado em pacientes com comprometimento renal grave, já que o contraste, à base de iodo, pode agravar a função dos rins. Da mesma forma, indivíduos com alergia ao iodo devem informar o médico, pois há risco de reações alérgicas severas, como o choque anafilático. Assim, cabe ao médico responsável avaliar os riscos e benefícios antes de indicar o exame (DELBONI AURIEMO, 2024).

Após sua realização, o paciente deve permanecer em observação por cerca de 15 minutos, com o objetivo de verificar possíveis reações adversas ao contraste. Caso não haja complicações, recomenda-se o consumo de 3 a 4 litros de água ao longo do dia seguinte para auxiliar na eliminação da substância do organismo (DELBONI AURIEMO, 2024).

Além disso, atividades físicas devem ser evitadas por 24 horas, no caso de pacientes diabéticos que utilizam medicamentos com metformina ou derivados, é orientada a suspensão do remédio por 48 horas após o exame (ou antes, se possível), a fim de minimizar o risco de efeitos colaterais (DELBONI AURIEMO, 2024).



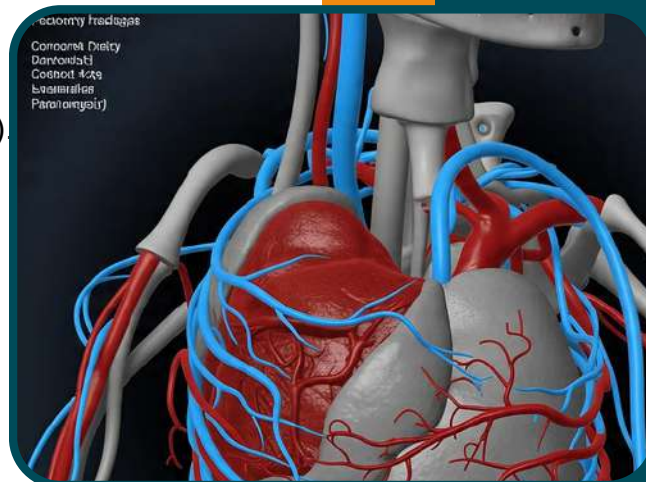
# ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE CORONÁRIAS (ANGIOTC)

## Conclusão

Portanto, inclui o diagnóstico preciso de doenças cardíacas, avaliação não invasiva das artérias coronárias, reduzindo assim os riscos em comparação com métodos invasivos e prevenção de complicações graves, permitindo identificar obstruções, estreitamentos (estenoses), aneurismas e outras doenças cardíacas, como infarto e angina (RSNA, 2024).

Em comparação com cateterismo, reduz o risco de complicações, como infecção, sangramento e coágulos, ajudando a identificar doenças cardíacas em estágios iniciais, permitindo intervenções mais eficazes, como auxílio na avaliação do risco cardiovascular, identificação da presença de placas de cálcio (escore de cálcio) e outras alterações nas artérias (IMAGEM LONDRINA, 2018).

Permitindo assim uma avaliação mais detalhada das artérias, facilitando o planejamento de tratamentos, como angioplastia ou cirurgia de revascularização (IMAGEM LONDRINA, 2018).



## Referências

CESAR, A.; ANDRADE, M. SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE CAMPUS PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO DEPARTAMENTO DE MEDICINA DE LAGARTO. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9907/2/AUGUSTO\\_CESAR\\_MONTE\\_ANDRADE.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9907/2/AUGUSTO_CESAR_MONTE_ANDRADE.pdf)>. Acesso em: 6 maio. 2025.

DELBONI AURIEMO. Angiotomografia coronariana: o que é e quando fazer. São Paulo, 24 abr. 2024. Disponível em: <https://delboniauriemo.com.br/saude/angiotomografia-coronariana>. Acesso em: 6 maio 2025.

IMAGEM LONDRINA. Imagem londrina. Disponível em: <<https://imagemlondrina.com/exames/angio-tc-de-coronaria>>.

RSNA, A. Coronary CTA. Disponível em: <[https://www-radiologyinfo-org.translate.goog/en/info/angiocoroc?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt&\\_x\\_tr\\_pto=sge](https://www-radiologyinfo-org.translate.goog/en/info/angiocoroc?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=sge)>.

# BENEFÍCIOS E APLICAÇÕES DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DE ALTO CAMPO

## Introdução

A ressonância magnética (RM) se consolidou nas últimas décadas como uma das modalidades de imagem diagnóstica mais úteis para a medicina moderna. Realizando não somente exames de diagnóstico de patologia estrutural, mas também aplicando novas tecnologias, como a espectroscopia e a ressonância magnética funcional, para avaliar também a fisiologia do paciente. Esses avanços só foram possíveis com a implementação de novos campos magnéticos, que tem sua intensidade medida em teslas (T), com uma força muito maior dos seus predecessores. Atualmente, existem equipamentos com 1,5 T e 3 T, com pesquisas já sendo realizadas em campos acima de 7 T (Girometti, 2015).

Os sistemas de 3 T representam hoje o patamar máximo amplamente disponível em centros de diagnóstico e pesquisa. O salto qualitativo em relação ao 1,5 T especialmente no que tange à relação sinal-ruído (SNR) possibilita protocolos mais rápidos, maior detalhe anatômico e técnicas funcionais avançadas, como espectroscopia e ressonância funcional de alta resolução. Tais ganhos têm implicações diretas em especialidades que demandam visualização de pequenas estruturas, detecção precoce de lesões e mapeamento preciso de tecidos. (Virarkar et al, 2022).

Apesar de desafios técnicos inerentes ao alto campo como artefatos de susceptibilidade, variações nos tempos de relaxação e limitações relacionadas à taxa de absorção específica (SAR), os benefícios em aplicações neurológicas, musculoesqueléticas, cardiovasculares e abdominais têm sido sistematicamente demonstrados na literatura. Ressalta-se ainda o potencial de técnicas emergentes que exploram núcleos diferentes do próton, como sódio ( $^{23}\text{Na}$ ), fósforo ( $^{31}\text{P}$ ) e carbono ( $^{13}\text{C}$ ), ampliando o alcance da RM para investigações metabólicas e moleculares (Platt et al., 2021).

Esta pesquisa propõe-se a revisar, de maneira narrativa, os principais avanços, aplicações clínicas e desafios técnicos associados à ressonância magnética de alto campo ( $\geq 3$  T), enfatizando seus benefícios na prática diagnóstica e as perspectivas futuras de uso em pesquisas e em cenários clínicos de ponta.

PROF.  
DANILO DE  
OLIVEIRA  
SILVA



# BENEFÍCIOS E APLICAÇÕES DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DE ALTO CAMPO

## Metodologia

Realizou-se busca em bases de dados científicas consolidadas: PubMed, ScienceDirect, SciELO, Periódicos CAPES e Cochrane Library. O recorte temporal contemplou publicações de 2015 a 2025, nos idiomas inglês e português. Foram selecionados artigos de revisão, estudos clínicos e relatórios técnicos que abordassem os aspectos gerais, benefícios e aplicações da RM de 3 T e superiores.

## Fundamentos Físicos e Sinal-Ruído em Alto Campo

Em um sistema de ressonância magnética, a força do campo magnético estático ( $B_0$ ) polariza os spins dos prótons, determinando a quantidade de magnetização alinhada que pode ser excitada. Ao duplicar o campo de 1,5 T para 3 T, observa-se praticamente o dobro da relação sinal-ruído (SNR), o que se traduz em maior nitidez e possibilidade de reduzir tempos de exame. Esse ganho de sinal pode ser empregado de três formas principais: aumento da resolução espacial, redução do tempo de aquisição ou uso de técnicas avançadas que dependem de alta SNR, como espectroscopia e imagens de susceptibilidade magnética. (POHMANN et al., 2016) .

## Aplicações em Neurologia

A ressonância magnética (RM) de 3 Tesla (T) representa um avanço significativo no diagnóstico de doenças cerebrais. Os protocolos FLAIR e T2 ponderados em 3 T proporcionam um contraste superior entre a substância branca e cinzenta, o que facilita a identificação de placas de esclerose múltipla, microinfartos e pequenas lesões vasculares. A RM de 7 T eleva ainda mais essas capacidades, permitindo a visualização de subdivisões hipocámpais e micro-hemorragias corticais, auxiliando no tratamento de epilepsias e demências. Adicionalmente, o aumento do sinal otimiza o efeito BOLD na RM funcional (fMRI), aprimorando o mapeamento funcional pré-operatório de áreas cerebrais importantes (TRATTNIG, 2016).





# BENEFÍCIOS E APLICAÇÕES DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DE ALTO CAMPO

## **Radiologia Musculoesquelética e Ortopedia**

Na musculoesquelética, as sequências em 3 T auxiliam na caracterização precisa de tendinopatias, lesões de cartilagem e patologias da medula óssea. A multiplanaridade e o contraste aprimorado permitem delinear melhor margens de tumores ósseos e avaliar processos inflamatórios em artrites. Estudos iniciais em 7 T investigam microarquitetura trabecular e propriedades biomecânicas da cartilagem, com vistas a diagnósticos de condromalácia precoce e monitoramento de doenças metabólicas ósseas (Platt et al., 2021).

## **Cardiologia Avançada**

A RM cardíaca a 3 T já é considerada padrão-ouro para avaliação de função ventricular, perfusão e viabilidade miocárdica. A maior SNR possibilita imagens de fluxo e tecido com maior resolução temporal e espacial. Em 7 T, protocolos experimentais exploram o uso de  $^{23}\text{Na}$  para mapear concentrações de sódio intracelular, indicador precoce de isquemia, sem necessidade de agentes de contraste. Tais estudos abrem caminho para diagnósticos mais sensíveis e menos invasivos (ROCHITTE et al., 2023).

## **Abdome e Pelve: Avanços e Desafios**

Embora o abdome seja uma das áreas mais afetadas por artefatos de suscetibilidade em alto campo, especialmente em pacientes obesos, ajustes técnicos como redução de SAR e melhorias em antenas de RF têm possibilitado sequências T1 e T2 de alta qualidade em 3 T. Essas imagens melhoram a detecção de pequenas lesões hepáticas, renais e pancreáticas. Serviços de imagem avançada já adotam 3 T para protocolos de difusão e colangiopancreatografia por RM (MRCP) com resultados superiores (Virarkar et al, 2022).

## **Aspectos Técnicos e Segurança**

Os principais desafios em 3 T e 7 T incluem: ajustes de flip angle e TR/TI para contornar a alongação de  $T_1$ , atenuação de  $T_2$ ; gerência de SAR para evitar aquecimento excessivo; mitigação de artefatos de campo e “ondas estacionárias” no abdome; e protocolos rígidos de segurança para implantes metálicos. A liberação clínica de 7 T em 2017 pela FDA ressalta a importância de ambientes blindados e monitoramento cuidadoso dos pacientes, que podem experimentar sensações de vertigem e zumbidos (Platt et al., 2021).



# BENEFÍCIOS E APLICAÇÕES DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DE ALTO CAMPO

## Conclusão

A ressonância magnética de alto campo ( $\geq 3$  T) representa um avanço substancial na qualidade e na versatilidade da imagem médica. O ganho de relação sinal-ruído permite protocolos mais rápidos, maior resolução espacial e o desenvolvimento de técnicas funcionais e espectroscópicas avançadas. Em neurologia, musculoesquelética e cardiologia, tais benefícios já se traduzem em diagnósticos mais precisos e em investigações de fronteira, como microestrutura cerebral e mapeamento metabólico em 7 T. Apesar dos desafios técnicos e de segurança impostos pelo aumento do campo, que demandam rigorosos ajustes de sequências e infraestrutura dedicada, as aplicações clínicas consolidadas e emergentes tornam inevitável a adoção mais ampla do alto campo em centros de pesquisa e rede hospitalar. Com o contínuo aperfeiçoamento de antenas de RF, técnicas de redução de artefatos e avanços em paralelização, espera-se que o papel da RM de 3 T e superiores se expanda, beneficiando pacientes e impulsionando descobertas em fisiologia e patologia humana.

## REFERÊNCIAS

- GIROMETTI, Rossano. 3.0 Tesla magnetic resonance imaging: A new standard in liver imaging?. *World Journal of Hepatology*, v. 7, n. 15, p. 1894, 2015. doi.org/10.4254/wjh.v7.i15.1894
- VIRARKAR, Mayur et al. Diagnostic value of 3.0 T versus 1.5 T MRI in staging prostate cancer: systematic review and meta-analysis. *Polish Journal of Radiology*, v. 87, n. 1, p. 421-429, 2022. doi:10.5114/pjr.2022.118685
- PLATT, Tanja; LADD, Mark E.; PAECH, Daniel. 7 Tesla and beyond: advanced methods and clinical applications in magnetic resonance imaging. *Investigative radiology*, v. 56, n. 11, p. 705-725, 2021. doi:10.1097/RLI.0000000000000820
- POHMANN, Rolf; SPECK, Oliver; SCHEFFLER, Klaus. Signal-to-noise ratio and MR tissue parameters in human brain imaging at 3, 7, and 9.4 tesla using current receive coil arrays. *Magnetic resonance in medicine*, v. 75, n. 2, p. 801-809, 2016. https://doi.org/10.1002/mrm.25677
- TRATTNIG, Siegfried et al. Key clinical benefits of neuroimaging at 7 T. *Neuroimage*, v. 168, p. 477-489, 2018. doi: 10.1016/j.neuroimage.2016.11.031
- ROCHITTE, Carlos E. et al. Ressonância Magnética Cardíaca em Campo Magnético de 7 Tesla: Experiência Inicial com os Núcleos de Hidrogênio e do Sódio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 120, n. 7, p. e20220762, 2023. https://doi.org/10.36660/abc.20220762

# RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA

A ressonância magnética do coração é um exame realizado em ambiente clínico ou hospitalar, onde o paciente é posicionado dentro de uma máquina específica para capturar imagens detalhadas do coração. Diferentemente de outros exames, a ressonância não utiliza radiação, mas sim o magnetismo para avaliar as estruturas cardíacas.

O procedimento funciona modificando as moléculas de hidrogênio no interior das células, permitindo diferenciar com precisão os diversos tecidos cardíacos - artérias, veias, músculos e outras estruturas. Esta característica torna o exame extremamente seguro, pois evita os riscos associados à radiação cumulativa presente em outros métodos diagnósticos.

Para garantir a qualidade das imagens e a segurança do paciente, alguns preparos são necessários antes da realização da ressonância cardíaca:

É necessário um jejum de 3 a 4 horas antes do procedimento.

Evitar café, chocolates, refrigerantes e chás conforme orientação médica

Não utilizar antialérgicos, antigripais, broncodilatadores e aminofilina.

Pacientes com claustrofobia (aproximadamente 10% dos casos) podem necessitar de sedação para realizar o exame confortavelmente. Esta opção deve ser discutida previamente com o médico solicitante.

Durante a ressonância magnética do coração, o paciente é posicionado dentro da máquina e receberá instruções do profissional que estará em uma sala adjacente, comunicando-se por um sistema de áudio. O procedimento exige colaboração do paciente para obter imagens de alta qualidade.

O paciente é deitado na mesa da máquina de ressonância preferencialmente em decúbito dorsal. Em momentos específicos, será solicitado que o paciente prenda a respiração para captura das imagens. Geralmente é utilizado um contraste chamado gadolínio, que é seguro e eliminado pelo sistema renal.

O contraste utilizado (gadolínio) é considerado praticamente seguro, com raras complicações, diferentemente dos contrastes à base de iodo que exigem mais cuidados, especialmente em pacientes com problemas renais.

A ressonância magnética do coração é considerada o padrão-ouro para diversas avaliações cardíacas, sendo indicada em múltiplas situações clínicas: É o melhor exame para avaliar precisamente como o coração está funcionando, medindo sua capacidade de bombeamento e contração. Detecta áreas de fibrose após infartos ou em cardiomiopatias específicas, importantes na formação de arritmias ventriculares graves. Identifica diferentes tipos de inflamação cardíaca (miocardites) causadas por vírus, medicamentos ou outras condições.

**PROF.  
BRUNO  
FELIPE  
FERNANDES  
MORÃO**

# RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA

O exame também é fundamental para determinar a causa de cardiomegalias (coração aumentado), diferenciando entre origens isquêmicas, hipertensivas, inflamatórias ou doenças específicas como amiloidose, sarcoidose e doença de Chagas.

## Aplicações Avançadas da Ressonância Cardíaca

Além das indicações básicas, a ressonância magnética do coração possui aplicações avançadas que auxiliam no diagnóstico preciso de condições complexas: Identifica com precisão tumores cardíacos e coágulos no interior das câmaras cardíacas. Diagnostica condições como displasia arritmogênica do ventrículo direito, uma doença rara mas potencialmente fatal. Utilizando medicamentos específicos, pode identificar isquemia miocárdica e avaliar o risco de infarto.

Estas aplicações avançadas permitem que o cardiologista prescreva tratamentos mais específicos e eficazes para cada condição, melhorando significativamente o prognóstico dos pacientes.

## Contraindicações ao Exame

Embora seja um exame seguro, a ressonância magnética do coração possui algumas contraindicações absolutas e relativas que devem ser consideradas:

### Contraindicações Absolutas

- Clipes metálicos cerebrais (após AVCs ou hemorragias)
- Implantes cocleares
- Marcapassos muito antigos não compatíveis com ressonância

### Condições Permitidas

- Stents coronarianos
- Válvulas cardíacas metálicas
- Stents na aorta
- Marcapassos modernos (com programação específica)

Para pacientes com marcapassos modernos compatíveis com ressonância, é fundamental que o dispositivo seja programado especificamente para o exame por um especialista.

Nunca se deve realizar o procedimento sem esta programação prévia.



# RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA

## **Marcapassos e Ressonância Magnética**

A questão dos marcapassos merece atenção especial quando se trata de ressonância magnética cardíaca:

Os marcapassos mais recentes geralmente são compatíveis com ressonância, mas é necessário verificar se o modelo específico possui o selo de compatibilidade.

Mesmo os dispositivos compatíveis precisam ser programados por um especialista antes do exame, ajustando configurações para o ambiente magnético.

Após a ressonância, o marcapasso deve ser reprogramado para suas configurações normais por um cardiologista especializado.

Pacientes com marcapassos muito antigos geralmente não podem realizar o exame, pois o campo magnético pode interferir no funcionamento do dispositivo, causando riscos significativos. A decisão deve sempre ser tomada em conjunto pelo cardiologista e pelo radiologista.

## **Benefícios e Vantagens da Ressonância Cardíaca**

### **Sem Radiação**

Utiliza campos magnéticos em vez de radiação ionizante, sendo seguro mesmo para exames repetidos

### **Alta Precisão**

Oferece imagens detalhadas das estruturas cardíacas, permitindo diagnósticos mais precisos

### **Avaliação Completa**

Analisa função, estrutura, perfusão e viabilidade do tecido cardíaco em um único exame

### **Contraste Seguro**

O gadolínio apresenta menor risco de reações adversas comparado a contrastes iodados

A ressonância magnética cardíaca representa um avanço significativo na cardiologia diagnóstica, permitindo a detecção precoce e o acompanhamento preciso de diversas condições cardíacas.

Sua capacidade de fornecer informações detalhadas sobre o tecido miocárdico a torna indispensável no manejo de pacientes com doenças cardiovasculares complexas.





# RESSONÂNCIA MAGNÉTICA CARDÍACA

## Referências

"Ressonância Magnética Cardiovascular" - Andrea A. de Oliveira e Maria do Carmo F. P. de Almeida

Cardiac MRI: Theory and Practice" - John G. McCarthy e Paul A. J. de C. P. M. van der Geest.

Cardiac MRI: A Comprehensive Guide" - David A. Bluemke e Michael A. Choi.

MRI of the Heart" - David W. K. Wong e Pedro A. S. de Almeida

# IMPRESSÃO 3D ALIADA À RADIOLOGIA

## Resumo:

A impressão tridimensional (3D) tem trazido uma verdadeira revolução para a radiologia médica, permitindo a criação de modelos anatômicos muito fiéis a partir de exames de imagem como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Com essa tecnologia, o planejamento das cirurgias fica mais seguro e preciso, além de possibilitar a produção de próteses feitas sob medida para cada paciente. Também tem sido uma ferramenta valiosa na educação médica e na comunicação entre médicos e pacientes, tornando tudo mais claro e acessível. Mesmo com avanços importantes, como a integração à Indústria 4.0 e o desenvolvimento de materiais e softwares cada vez melhores, ainda enfrentamos desafios como os altos custos e a necessidade de profissionais capacitados. Mesmo assim, a impressão 3D se destaca como uma ferramenta essencial para tornar os diagnósticos e tratamentos cada vez mais personalizados e eficazes, mostrando um futuro promissor para a medicina.

## Palavras chave:

Impressão tridimensional; Radiologia; Tomografia computadorizada; Ressonância magnética; Modelos tridimensionais; Planejamento cirúrgico; Diagnóstico por imagem; Indústria 4.0; Tecnologia médica.

## Abstract:

Three-dimensional (3D) printing has truly revolutionized medical radiology by enabling the creation of highly accurate anatomical models from imaging exams like computed tomography and magnetic resonance imaging. This technology makes surgical planning safer and more precise, while also allowing the production of customized prostheses tailored to each patient. It has become a valuable tool in medical education and in improving communication between doctors and patients, making complex information clearer and more accessible. Despite important advances, such as integration with Industry 4.0 and improvements in materials and software, challenges remain like high costs and the need for trained professionals. Even so, 3D printing stands out as an essential tool for making diagnoses and treatments more personalized and effective, showing great promise for the future of medicine.

## Keywords:

Three-dimensional printing; Radiology; Computed tomography; Magnetic resonance imaging; Three-dimensional models; Surgical planning; Diagnostic imaging; Industry 4.0; Medical technology.

VICTOR  
GABRIEL  
BRITO DOS  
SANTOS

PATRÍCIA  
COSTA  
LIMA



# IMPRESSÃO 3D ALIADA À RADIOLOGIA

## Introdução:

As imagens radiológicas 3D, como a tomografia computadorizada (TC) e a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), da forma que conhecemos hoje, surgiram a partir da década de 1970, com o trabalho de suma importância do Godfrey Newbold Hounsfield, um engenheiro eletricista britânico, que modificou história da radiologia e trouxe consigo uma revolução no quesito diagnóstico por exames de imagem, facilitando a visualização de estruturas anatômicas (HRESCAK; SOCOLSKY, 2012). Desde então, as tecnologias na radiologia estão em constante desenvolvimento, trazendo técnicas digitais inovadoras e, consequentemente, especialmente na parte de incorporação de novas ferramentas digitais, que aprimoram tanto os diagnósticos como o tratamento terapêutico. (FELÍCIO; RODRIGUES, 2010).

Com a mudança no cenário das radiografias, os diagnósticos obtidos por meio da melhora da tomografia computadorizada e da evolução dos demais métodos de obtenção de imagem, como a ressonância magnética, cresceram positivamente. O avanço dessas modalidades de imagem médica, imprescindíveis para a prática radiológica, o que permitiu a conversão dos dados obtidos por exames como a TC e a RM em modelos digitais tridimensionais, que, por meio de softwares mais específicos, podem ser transformados em objetos físicos utilizando a tecnologia de impressão 3D (CHAGAS-NETO et al., 2017). Essa integração tem proporcionado uma nova dimensão ao diagnóstico por imagem, permitindo a criação de réplicas anatômicas fiéis à realidade, que auxiliam no planejamento de cirurgias, na fabricação de próteses personalizadas, na educação médica e no aprimoramento da comunicação entre médico e paciente. A impressão 3D tem contribuído significativamente para a personalização do cuidado em saúde, possibilitando intervenções mais seguras, rápidas e eficientes (OLIVEIRA; MARANHÃO, 2023).

A impressão tridimensional, também conhecida como impressão 3D, tem como definição o uso de materiais sintéticos e também de produtos biológicos que funcionam na impressão por empilhamento para a montagem de tecidos e órgãos pela deposição de camada, tendo como auxílio o uso do computador e dados obtidos por exames radiológicos, como tomografia computadorizada e ressonância magnética (OLIVEIRA et al., 2017; LOUREDO et al., 2021, apud GARCIA et al., 2022).



# IMPRESSÃO 3D ALIADA À RADIOLOGIA

O modelo de impressão tornou-se famoso no ramo da medicina, tanto prático como acadêmico, fornecendo oportunidades aos estudantes de terem acesso a imagens tridimensionais extraídas da radiologia.

Universidades de medicina e hospitais utilizam desses espécimes tanto para avaliar estruturas como para avaliar a eficácia dos procedimentos pré e pós-cirúrgicos, baseando-se principalmente em imagens radiológicas para sua confecção e análise (MATOZINHOS et al., 2017; EDELMERS et al., 2021, apud GARCIA et al., 2022).

## **Metodologia:**

Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, que buscou apresentar e discutir os avanços tecnológicos da impressão 3D na radiologia médica, bem como suas aplicações e desafios atuais. A revisão foi escolhida por permitir uma análise ampla e contextualizada do tema.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases SciELO, PubMed, Google Acadêmico e Elsevier, utilizando os descritores: “impressão 3D”, “radiologia”, “tomografia computadorizada”, “modelos anatômicos” e “manufatura aditiva”. Foram selecionados artigos, livros e capítulos publicados entre 2010 e 2024, com preferência por textos recentes e relevantes.

Foram incluídas publicações que abordassem aspectos técnicos, clínicos e educacionais da impressão 3D associada à tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), além de sua aplicação em ambientes hospitalares e acadêmicos. Fontes sem relação direta ou sem rigor científico foram excluídas.

Os materiais selecionados foram analisados qualitativamente, destacando os principais avanços, aplicações, benefícios e limitações da impressão 3D na radiologia. Os resultados foram organizados em tópicos para facilitar a compreensão e discussão.

## **Desenvolvimento:**

A impressão 3D tem avançado e muito nas últimas décadas, trazendo diversos benefícios para a área médica, especialmente na radiologia, facilitando os diagnósticos e tratamentos por meio da imagem tridimensional. Além do apoio oferecido, os estagiários e residentes se beneficiam dessas impressões, pois ajudam a visualizar estruturas anatômicas com maior clareza, o que facilita os possíveis tratamentos para o paciente (Chen et al., 2023). A possibilidade de manusear modelos físicos contribui não apenas para melhorar a observação das estruturas anatômicas, também é crucial para procedimentos cirúrgicos, sendo utilizados para avaliar o paciente pré-cirúrgico para ver se pode passar por um processo cirúrgico, como também, o pós-cirúrgico, se certificando se foi corretamente realizado e analisando se as próteses foram bem adaptadas e funcionais.



# IMPRESSÃO 3D ALIADA À RADIOLOGIA

Ademais, os exames de imagem são cruciais na visualização de tumores e averiguar seu estado, lesões como fraturas, que antes eram mais difíceis de ser ver nas imagens bidimensionais, mas que agora, estão mais claras (Youn et al., 2023).

Os modelos impressos 3D, que se desenvolvem na radiologia, se iniciam pela captação de imagens médicas, como a ressonância magnética (RM) e a tomografia computadorizada (TC) (HATAMIKIA et al., 2022). Por sua vez, essas imagens serão processadas em softwares específicos, onde ocorrerão segmentações das estruturas anatômicas que sejam de interesse e necessidade no momento, assim como a conversão dessas imagens em modelos digitais tridimensionais, no formato STL, que é o formato compatível com a impressora 3D (LEE, 2024). Em razão disso, o material desejado varia conforme a necessidade específica da situação, sendo eles: plásticos rígidos, como PLA e ABS, na maioria dos casos utilizados para reprodução de estruturas ósseas; e materiais flexíveis, como resinas elastoméricas e silicone, que são utilizados para reprodução de tecidos moles do corpo (HATAMIKIA et al., 2022; LEE, 2024).

Além dos benefícios no meio educacional, as impressões tridimensionais, na prática clínica, tem se mostrado fortemente eficaz, onde funciona no planejamento cirúrgico. Com a personalização dos modelos anatômicos, auxilia para que os profissionais consigam treinar com simulações realistas, onde é visto a eficácia do procedimento, calcular os riscos da operação, a fim de identificar quais complicações podem ter antes da operação. Portanto, essas simulações são imprescindíveis em relação a diminuição de riscos, otimização no tempo operatório, assim como, trazer melhor segurança para a equipe de profissionais como para o paciente (SEGARAN et al., 2021).

Embora a manufatura aditiva tenha avanços significativos, ainda existem desafios acerca desse tema que a larga escala, complicando a adoção desse recurso na área médica. Entre os principais fatores que dificultam são os custos altos dos materiais e os equipamentos necessários, a equipe de profissionais necessários capacitados para operar as máquinas desse nível tecnológico, a ausência de regulamentações específicas, o que causa o impedimento de imagens eficazes e seguras dos modelos produzidos (TENEWITZ et al., 2021). Entretanto, com o avanço dos softwares de modelagem a modernização dos equipamentos, tem se tornado cada vez mais acessível e simples de manusear, os novos materiais produzidos.



# IMPRESSÃO 3D ALIADA À RADIOLOGIA

Além do mais, a integração de impressão 3d com o conceito da indústria 4.0, tem tido um grande avanço no campo médico, principalmente na área de radiodiagnóstico, o que permite a fabricação de novos dispositivos médicos especializados para cada paciente, aprimorando diagnósticos e tratamentos (MORRIS et al., 2021).

## **Considerações finais:**

A impressão tridimensional representa avanço significativo na radiologia médica, possibilitando a geração de modelos anatômicos tridimensionais precisos, com impacto relevante na educação, no planejamento cirúrgico e na produção de próteses personalizadas. Apesar das limitações ainda presentes, tais como custos elevados, demanda por profissionais qualificados e ausência de regulamentações específicas, o progresso tecnológico e a integração à Indústria 4.0 indicam sua crescente aplicabilidade. Dessa forma, a impressão 3D consolida-se como ferramenta indispensável para o aprimoramento da prática médica, promovendo diagnósticos e tratamentos mais precisos, personalizados e eficazes.

## **Referências bibliográficas:**

CHAGAS-NETO, F. A. Et al. Modelagem tridimensional e impressão 3D aplicadas à medicina: uma revisão. Radiologia Brasileira, v. 50, n. 5, p. 314-320, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2017.0049>. Acesso em: 21 maio 2025.

CHEN, D. Et al. 3D printing exposure and perception in radiology residency: survey results of radiology chief residents. 3D Printing in Medicine, v. 9, n. 1, p. 13, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41205-023-00173-z>. Acesso em: 21 maio 2025.

FELÍCIO, C. M. F.; RODRIGUES, V. M. C. P. A adaptação do técnico de radiologia às novas tecnologias. Radiologia Brasileira, v. 43, n. 1, p. 23–28, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-39842010000100008>. Acesso em: 21 maio 2025.

GARCIA, T. R. Et al. Impressão 3D de peças anatômicas como ferramentas de educação e auxílio na prática clínica. Research, Society and Development, v. 11, n. 13, p. E248111335234, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35234>. Acesso em: 21 maio 2025.

HATAMIKIA, S. Et al. Three-dimensional printing in medical imaging and healthcare services. 3D Printing in Medicine, v. 8, n. 1, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41205-022-00147-2>. Acesso em: 21 maio 2025.

HRESCAK, M. C. O.; SOCOLSKY, G. Godfrey Newbold Hounsfield: historia e impacto de la tomografía computada. Revista Argentina de Radiología, v. 76, n. 4, p. 331-341, 2012. Disponível em: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-99922012000400008&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-99922012000400008&script=sci_arttext). Acesso em: 21 maio 2025.

LEE, M. Y. The Use of 3D Printing in Radiology: Current Applications and Future Perspectives. Radiographics, v. 44, n. 3, p. E230107, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1148/rg.230107>. Acesso em: 21 maio 2025.

MORRIS, J. M. Et al. Establishing 3D Printing at the Point of Care: Basic Principles and Clinical Applications. Radiographics, v. 41, n. 4, p. 1046-1060, 2021. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.210113>. Acesso em: 21 maio 2025.

OLIVEIRA, M. F.; MARANHÃO, L. V. Impressão 3D na medicina: avanços, aplicações e desafios. Journal of Health & Biological Sciences, v. 11, n. 2, p. 1-10, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v11i2.4446.p1-10.2023>. Acesso em: 21 maio 2025.

SEGARAN, N. Et al. Application of 3D printing in preoperative planning. Journal of Clinical Medicine, v. 10, n. 5, p. 917, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm10050917>. Acesso em: 21 maio 2025.

TAPPA, K. Et al. Multimodality imaging for 3D printing and surgical rehearsal in complex spine surgery. Radiographics, v. 44, n. 3, p. E230116, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1148/rg.230116>. Acesso em: 21 maio 2025.

TENEWITZ, C. Et al. Systematic review of three-dimensional printing for simulation training of interventional radiology trainees. 3D Printing in Medicine, v. 7, n. 1, p. 10, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33881672/>. Acesso em: 21 maio 2025.

YOUN, J. K. Et al. Application of 3D printing technology for pre-operative evaluation, education and informed consent in pediatric retroperitoneal tumors. Scientific Reports, v. 13, n. 1, p. 1671, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28423-4>. Acesso em: 21 maio 2025.

# TELECOMANDO EM RADIOLOGIA

**VICTOR  
GABRIEL  
BRITO DOS  
SANTOS**

## RESUMO:

O telecomando na radiologia surge como uma importante inovação tecnológica, permitindo que exames como Tomografia Computadorizada (TC), Ressonância Magnética (RM) e mamografia sejam realizados à distância, por meio de sistemas integrados de áudio, vídeo, softwares e hardwares específicos. Durante a pandemia da COVID-19, essa prática ganhou ainda mais relevância, assegurando a proteção dos profissionais de saúde e a continuidade dos atendimentos. Além disso, o telecomando tem ampliado o acesso a serviços de diagnóstico por imagem, especialmente em locais onde há escassez de profissionais especializados, otimizando recursos e elevando a qualidade dos exames. No entanto, apesar dos inúmeros benefícios, ainda existem desafios importantes, como os altos custos de implementação, a necessidade de infraestrutura adequada e a qualificação dos profissionais. Esta revisão de literatura buscou explorar os principais avanços, aplicações e limitações do telecomando, reforçando sua contribuição para a modernização e a eficiência dos serviços radiológicos.

Palavras-chave: Telecomando; Comando remoto; Radiologia; Tomografia Computadorizada; Ressonância Magnética; Mamografia; Telerradiologia.

## ABSTRACT:

Remote control in radiology represents a significant technological innovation, allowing exams such as Computed Tomography (CT), Magnetic Resonance Imaging (MRI), and mammography to be performed remotely through integrated systems of audio, video, specialized software, and hardware. The COVID-19 pandemic accelerated the adoption of this approach, ensuring the safety of healthcare professionals while maintaining essential diagnostic services. Moreover, remote control has expanded access to imaging diagnostics, especially in regions with a shortage of specialized professionals, optimizing resources and improving the quality of exams. Despite its many advantages, challenges remain, including high implementation costs, the need for appropriate infrastructure, and professional training. This literature review explored the main technological advances, applications, and limitations of remote control, emphasizing its role in the modernization and efficiency of radiological services.

## Keywords:

Remote Control; Remote Command; Radiology; Computed Tomography; Magnetic Resonance Imaging; Mammography; Teleradiology.





# TELECOMANDO EM RADIOLOGIA

## INTRODUÇÃO

O telecomando na radiologia consiste na utilização de recursos digitais e automatizados na execução dos exames de Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM) de forma remota. Um dos fatores que aumentaram a demanda por exames de imagem como TC e RM foi a pandemia da COVID-19 e o envelhecimento da população; entretanto, embora a busca por esses exames tenha aumentado, a quantidade de profissionais não acompanhou o processo, tornando o uso do telecomando em radiologia mais eficaz para suprir essa necessidade (RIBEIRO, 2021; RODRIGUES et al., 2022). Por consequência do aumento da procura por exames radiológicos e da maior preocupação com a saúde, os profissionais da radiologia ficaram sobrecarregados. Esse cenário evidenciou a necessidade de modernização dos serviços, estimulando clínicas e hospitais a implementarem tecnologias como o telecomando, onde os profissionais atuam remotamente. O Command Center fica localizado fora da clínica ou hospital, utilizando sistemas de áudio, vídeo, softwares e hardwares instalados nas máquinas para viabilizar esse trabalho remoto (COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA, 2023).

A implantação do Command Center foi essencial na época da pandemia, quando toda a equipe hospitalar estava sujeita a se infectar com o vírus. Por isso, quando se trata de qualidade do atendimento, quantidade e segurança dos profissionais que participam do processo de exames de imagem, o telecomando foi crucial (BRUNO; PETSCAVAGE-THOMAS, 2021). Em paralelo a isso, a teleradiologia se expandiu para um modelo mais abrangente de teletrabalho, deixando de ser somente limitada à interpretação remota das imagens. Com isso, o crescimento expandiu para as gestões e para que a operação dos departamentos fosse feita de forma remota, e não somente laudos, promovendo inovações operacionais e uma flexibilidade na parte de organização de serviços. Portanto, tudo isso foi essencial para a melhor eficácia das radiografias, mantendo todos mais seguros, sem perder a qualidade (MARTIN-NOGUEROL et al., 2020).

Nos últimos anos, a demanda por exames de imagem cresceu bastante, impulsionada pelo envelhecimento da população e pela maior atenção que as pessoas têm dado à saúde (MARTÍN-NOGUEROL et al., 2020). Esse cenário tem desafiado hospitais e clínicas a ampliar seus atendimentos, principalmente em regiões mais afastadas, onde falta mão de obra especializada.



É aí que o telecomando entra como uma solução inteligente: usando tecnologias avançadas, é possível operar aparelhos de Ressonância Magnética (RM) e Tomografia Computadorizada (TC) de forma remota. Isso garante que pacientes em localidades distantes tenham acesso a exames complexos e essenciais para um diagnóstico preciso (SILVA et al., 2021).

Além disso, exames como a mamografia, essenciais para a detecção precoce do câncer de mama, também têm se beneficiado da expansão das tecnologias digitais e do trabalho remoto, ampliando a capacidade de atendimento e a qualidade dos laudos em áreas com escassez de especialistas (IAEA, 2020). Além de ampliar o acesso, essa inovação tecnológica também representa um avanço importante na medicina digital.

Ao permitir que técnicos e biomédicos controlem os equipamentos à distância, o telecomando otimiza recursos, reduz custos e torna o atendimento mais eficiente. Outro benefício é que os profissionais podem se especializar ainda mais, focando em áreas específicas, como TC ou RM, o que resulta em exames de maior qualidade e, claro, em diagnósticos mais confiáveis para os pacientes.

## MÉTODO

Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, com o objetivo de apresentar e discutir os avanços tecnológicos, aplicações e desafios do telecomando na radiologia médica. A revisão foi escolhida por permitir uma análise ampla e contextualizada do tema. A busca bibliográfica foi realizada nas bases SciELO, PubMed, Google Acadêmico e Elsevier, utilizando os descritores: “telecomando”, “comando remoto”, “radiologia”, “tomografia computadorizada”, “ressonância magnética”, “mamografia” e “teleradiologia”. Foram selecionados materiais publicados entre 2010 e 2024, priorizando textos recentes e relevantes.

Foram incluídas publicações que abordassem aspectos técnicos, clínicos e operacionais do telecomando associado a exames como tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM), mamografia e teleradiologia. Fontes sem relação direta ou com baixa qualidade científica foram excluídas. Os materiais selecionados foram analisados qualitativamente, destacando os principais avanços, benefícios, aplicações e limitações do telecomando na prática radiológica.

## DESENVOLVIMENTO

Durante o pico da COVID-19 em abril, em meados de 2020, o departamento de radiologia foi transferido para um modelo de “centro de comando”, onde todos os processos não manuais foram estabelecidos. Diante disso, foram feitas mudanças para garantir a segurança de toda a equipe da radiologia, sem perder a qualidade no processo de imagens, continuando a oferecer exames rápidos aos pacientes. Durante esse processo, todos os exames de imagem foram feitos remotamente, sem entrar em contato direto com o paciente, para evitar a exposição ao vírus até então sem cura (BRUNO; PETSCAVAGE-THOMAS, 2021).

Embora esse modelo de exame tenha se popularizado na pandemia, ele já era utilizado em alguns casos na Ressonância Magnética (RM). Algumas pesquisas já relatam que o uso do telecomando é de extrema eficácia nesse tipo de exame, principalmente na área cardiovascular. Em relação a tal, fica muito mais fácil monitorar tecnicamente à distância, mantendo a qualidade do atendimento e a segurança do paciente. No entanto, isso só é possível por meio de uma conexão de alta qualidade e complexidade, junto com softwares específicos e comunicação em tempo real (BRUNO; PETSCAVAGE-THOMAS, 2021; FINN et al., 2006).

Além da forma como é aplicada na Ressonância Magnética e na Tomografia Computadorizada, o campo tem se expandido para as práticas de radiologia intervencionista e exames de ultrassonografia, o que amplia a capacidade de atendimento remoto. Alguns estudos mostram que esse método tem se mostrado muito útil para a melhoria na qualidade dos laudos, diminuindo os erros humanos que acabam acontecendo em algumas circunstâncias, agilizando o trabalho e o fluxo nas clínicas e hospitais (BRASIL, 2020a).

Entretanto, o custo da implementação do comando remoto ainda é alto, sendo uma grande barreira nas instituições. O sistema vai além de apenas possuir uma máquina específica: é necessário também ter boa qualidade de internet, softwares específicos para que funcione corretamente. Além disso, é necessária a especialização de profissionais da área para dominarem essas novas tecnologias, pois sem o domínio específico da nova tecnologia, não é possível oferecer o melhor tratamento possível aos pacientes (BRASIL, 2020b).

Além dos benefícios da RM e da TC, os exames de mamografia também se beneficiam significativamente com a introdução desse novo meio de exames radiológicos, especialmente quando se trata de câncer de mama, facilitando a visualização precoce desse tipo de tumor (COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA, 2023). Além da introdução do comando, a teleradiologia também tem sido essencial para a realização desses exames, justamente onde há escassez de profissionais especializados. Segundo a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA), o sistema remoto de mamografia, aliado à análise de dados feita à distância, torna os diagnósticos mais rápidos e mais precisos. Essa integração tecnológica, além de ser muito útil, otimiza o tempo na realização dos exames e na interação entre profissionais e pacientes, principalmente na época da COVID-19, quando o afastamento foi essencial, embora fosse necessária interação em alguns casos (OECD, 2020; BRUNO; PETSCAVAGE-THOMAS, 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O telecomando se mostrou de extrema utilidade nos períodos mais difíceis do século XXI, a pandemia da COVID-19, onde todo contato foi extremamente restrito para fins preventivos. Entretanto, sua aplicação continua sendo um desafio devido ao alto custo do comando remoto, junto à falta de estruturas de algumas instituições médicas públicas e particulares. Por fim, os resultados são extremamente significativos, principalmente na área da TC e da RM, onde o resultado da qualidade de imagem e de atendimento cresceu fortemente nos últimos tempos. Portanto, todos os resultados apresentados por essa nova modalidade de exames de imagem foram realizados remotamente.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/swM7NVTrnYRw98Rz3drwpJf>. Acesso em: 29 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Os desafios impostos pela COVID-19 à gestão de medicina diagnóstica: impacto na quantidade de exames realizados. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/8LYKMYNgqCjtbMM86yv8nLF>. Acesso em: 29 maio 2025.

BRUNO, M. A.; PETSCAVAGE-THOMAS, J. Remote operation in radiology: safety and efficiency during the COVID-19 pandemic. *Clinical Imaging*, v. 77, p. 1-7, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2021.02.003>. Acesso em: 26 maio 2025.

BRUNO, M. A.; PETSCAVAGE-THOMAS, J. M. A departmental “command center” to facilitate staff safety and patient care during the peak of the COVID-19 pandemic. *Clinical Imaging*, v. 71, p. 178–179, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7833098/>. Acesso em: 27 maio 2025.

COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM. Diretriz de segurança no comando remoto em tomografia computadorizada e ressonância magnética. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://cbr.org.br/cbrlanca-diretriz-de-seguranca-no-comando-remoto-em-tomografia-computadorizada-ressonancia-magnetica/>. Acesso em: 26 maio 2025.

FINN, J. P. et al. MR imaging with remote control: feasibility study in cardiovascular disease. *Radiology*, v. 241, n. 2, p. 528–537, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17005775/>. Acesso em: 27 maio 2025.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). Quality assurance for mammography screening: guidelines for developing a quality assurance program. Vienna: IAEA, 2020. Disponível em: <https://www.iaea.org/resources/manual/quality-assurance-for-mammography-screening-guidelines-for-developing-a-quality-assurance-program>. Acesso em: 29 maio 2025.

MARTÍN-NOGUEROL, T.; ANDRÉS, M.; SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, J.; ZAMBUDIO-ARGÜELLES, J. Teleworking beyond teleradiology: managing radiology departments during the COVID-19 outbreak. *European Radiology*, v. 30, n. 11, p. 6260-6267, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07156-9>. Acesso em: 26 maio 2025.

RIBEIRO, D. S. S. Impacto da pandemia na rotina de exames de imagem: desafios e estratégias na proteção radiológica. 2021. 132 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Proteção Radiológica) – Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Belo Horizonte, 2021.

RODRIGUES, S.; SILVEIRA, I. R. L.; PELANDRÉ, G. L. Impacto na realização de exames de ultrassonografia no Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago durante a pandemia de COVID-19. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v. 51, n. 3, p. 83-95, 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/391694385>. Acesso em: 26 maio 2025.

## **A evolução da radiologia veterinária- como a tecnologia tem transformado o diagnóstico na medicina veterinária:**

A radiologia veterinária é uma especialidade da medicina veterinária voltada para o diagnóstico de doenças e anormalidades em animais, com ou sem a utilização de radiação ionizante. Os exames realizados na radiologia veterinária seguem os mesmos princípios dos exames convencionais em seres humanos, utilizando equipamentos semelhantes, como tomografia computadorizada, ressonância magnética, raios-X, ultrassonografia e medicina nuclear. No entanto, assim como muitas pessoas têm receio de se submeter a exames que exigem a permanência em espaços fechados, esse desconforto também pode ser observado nos animais. Para garantir a precisão do exame, são adotados métodos de contenção específicos, que ajudam a manter o paciente na posição adequada durante o procedimento. Independentemente de ser um animal doméstico ou selvagem, de pequeno ou grande porte, os animais têm acesso aos mesmos recursos que nós, humanos, para o cuidado e manutenção da saúde. A evolução das técnicas e dos equipamentos de radiologia tem proporcionado avanços significativos, permitindo diagnósticos mais precisos e eficazes para o bem-estar animal.

## **O Desafio do Diagnóstico Precoce e a Importância dos Exames de Imagem**

Grande parte das doenças em animais evolui de forma silenciosa, o que dificulta a percepção de sinais clínicos pelos tutores. Com isso, muitos quadros só são identificados em estágios mais avançados, quando os sintomas se tornam evidentes e, muitas vezes, o tratamento já se torna mais complexo. Nesse cenário, os exames de imagem e outros métodos complementares são essenciais para a detecção precoce e o diagnóstico preciso das enfermidades. Na prática veterinária, diferentemente da medicina humana, o profissional não pode contar com a descrição direta dos sintomas por parte do paciente. O diagnóstico depende, em grande parte, da observação clínica e das informações fornecidas pelos tutores, que nem sempre conseguem identificar alterações sutis no comportamento ou na saúde do animal.

É nesse contexto que a inteligência artificial (IA) se apresenta como uma aliada poderosa na rotina diagnóstica.



## O Papel da Inteligência Artificial no Diagnóstico Veterinário

Com o uso da IA, é possível obter pré-análises de exames por imagem com rapidez e precisão. Enquanto um laudo convencional, elaborado por um médico veterinário, pode levar até 24 horas para ser emitido, a inteligência artificial é capaz de gerar resultados preliminares em cerca de 15 minutos. Essa agilidade permite a antecipação de condutas terapêuticas, otimizando o tempo de resposta clínica e aumentando as chances de sucesso no tratamento. Além da velocidade, a IA oferece vantagens adicionais, como a padronização de relatórios, a organização de dados e o suporte ao raciocínio clínico. Ferramentas de demarcação e segmentação automática de imagens facilitam a identificação de lesões específicas e permitem a filtragem de casos por tipo de alteração ou por paciente, contribuindo tanto para a tomada de decisão imediata quanto para o desenvolvimento de estudos e pesquisas. Dessa forma, a inteligência artificial não substitui o olhar clínico do profissional, mas potencializa sua atuação, fornecendo apoio técnico, segurança diagnóstica e gestão eficiente da informação.

## A IA como Aliada no Fluxo de Trabalho e na Economia das Clínicas Veterinárias

Um dos maiores benefícios da IA na radiologia veterinária é a otimização dos fluxos de trabalho. Esses sistemas reduzem o tempo de análise dos exames radiográficos, proporcionando maior agilidade nos atendimentos e permitindo o manejo de casos complexos de forma mais eficiente. Com isso, entende-se que a IA surge não como substituta do médico veterinário, mas como uma aliada e complemento essencial ao seu trabalho. Além disso, a implementação da IA também pode trazer benefícios econômicos para as clínicas veterinárias. A utilização desses sistemas pode reduzir custos operacionais, minimizando retrabalhos e otimizando o uso dos recursos. Isso contribui para que serviços de alta qualidade se tornem mais acessíveis a um público amplo, garantindo a sustentabilidade das práticas veterinárias e promovendo um atendimento mais eficiente e eficaz.



## Desafios e Perspectivas Futuras na Implementação da IA

Apesar dos inúmeros benefícios, a implementação da IA na radiologia veterinária ainda apresenta desafios importantes. A necessidade de adaptar e capacitar os profissionais para o uso dessas novas tecnologias, a criação de bases de dados específicas para cada região e a adaptação da tecnologia à realidade local são pontos críticos que precisam ser superados. Esses desafios indicam que a consolidação da IA no campo da medicina veterinária depende de investimentos contínuos em treinamento, desenvolvimento de tecnologias e infraestrutura. Com o avanço das pesquisas e das soluções tecnológicas, é possível que, nos próximos anos, a IA se torne uma ferramenta ainda mais integrada à prática veterinária, promovendo uma verdadeira modernização da medicina animal. Essa evolução beneficiará não apenas os profissionais, mas também os tutores e, principalmente, os próprios animais, promovendo seu bem-estar e a eficácia dos tratamentos.

## Conclusão: A IA e o Futuro da Radiologia Veterinária

Com a incorporação dessas tecnologias, a radiologia veterinária se posiciona na vanguarda da medicina diagnóstica, promovendo avanços significativos no cuidado com a saúde animal. Embora a IA não substitua a expertise clínica dos médicos veterinários, ela oferece uma base robusta para decisões mais rápidas, precisas e informadas, contribuindo para diagnósticos mais eficazes e tratamentos mais assertivos. À medida que essa tecnologia se desenvolve e se adapta às necessidades do setor, podemos esperar um futuro mais promissor para a medicina veterinária, com diagnósticos mais rápidos, acessíveis e, acima de tudo, benéficos para os animais.



## Referências

SILVA, G. F. da et al. Inteligência artificial na radiologia veterinária. Caxias (MA): UNIFACEMA, 2023. Disponível em: <https://unifacema.edu.br/storage/11342/INTELIG%C3%8ANCIA-ARTIFICIAL-NA-RADIOLOGIA-VETERIN%C3%81RIA.pdf>.

BURTI, S.; BANZATO, T.; COGHLAN, S.; WODZINSKI, M.; BENDAZZOLI, M.; ZOTTI, A. Artificial intelligence in veterinary diagnostic imaging: Perspectives and limitations. *Research in Veterinary Science*, v. 175, p. 105317, ago. 2024.

PINHEIRO, Sônia Regina. A importância da Inteligência Artificial nas atividades da Medicina Veterinária. *Boletim APAMVET*, v. 15, n. 2, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.apamvet.com.br/PDFs/Artigos/160.pdf>.

LIMA, Itamara Coelho; CASTRO, Talitah Ferreira de; HENRIQUE, Fernanda Vieira; ANTUNES, Bernardo Nascimento. Avanços e limitações da inteligência artificial aplicada à medicina veterinária: diagnóstico e monitoramento animal. *Contemporânea: Contemporary Journal*, v. 5, n. 6, p. 01–23, 2025.

PAIVA, O. A.; PREVEDELLO, L. M. O potencial impacto da inteligência artificial na radiologia. *Radiologia Brasileira*, São Paulo, v. 50, n. 5, p. V–VI, set./out. 2017.



# ANTRÓPOLOGIA

# ENTREVISTA

## PUBLICAÇÃO E ORIENTAÇÃO: A EXPERIÊNCIA EDITORIAL E ACADÊMICA DO PROFESSOR VITHOR ALVES NA REVISTA CIENTÍFICA DA CECAPE.

***Entrevista com o Professor Vithor Alves da Silva.***

### ***Resumo Acadêmico e Profissional***

Vithor Alves da Silva é Biomédico, habilitado em Patologia Clínica, com pós-graduação em Docência do Ensino Superior. Também é Técnico em Radiologia e atua como professor no curso de Tecnologia em Radiologia da Faculdade CECAPE. Leciona ainda nos cursos técnicos em Radiologia e Saúde Bucal da Escola CECAPE TEC e no curso técnico em Radiologia da Escola Grau Técnico Cariri. Sua trajetória destaca-se pelo compromisso com a formação técnica e científica de novos profissionais da saúde, especialmente na área radiológica.

***1. Professor Vithor, como foi para o senhor fazer a transição de entrevistado na edição anterior da revista para agora atuar como orientador editorial nesta nova edição?***

*Na revista passada, eu contribuí de duas formas: tanto na escrita de um caderno quanto como orientador editorial, juntamente com a professora Ângela. Já nesta edição, estou atuando apenas como orientador editorial, agora com o professor Danilo. Esse papel é muito importante para todos os cursos e para todos os alunos do ensino superior. A pesquisa científica, por exemplo, é um dos pilares do ensino superior — ao lado do ensino e da extensão. Na pesquisa, buscamos novas informações e novos conhecimentos para produzir artigos, livros e, principalmente, tornar público o saber adquirido. Isso é ciência. Isso é fazer pesquisa.*



**PROF. VITHOR  
ALVES DA SILVA**



# ENTREVISTA

## PUBLICAÇÃO E ORIENTAÇÃO: A EXPERIÊNCIA EDITORIAL E ACADÊMICA DO PROFESSOR VITHOR ALVES NA REVISTA CIENTÍFICA DA CECAPE.

### **2. Na sua visão, qual o papel de publicações científicas como esta para o fortalecimento da formação em Tecnologia em Radiologia?**

Já trazendo a importância para o curso de Tecnologia em Radiologia, é fundamental destacar que, assim como o tema da nossa revista aborda ‘tecnologias emergentes’, todos os dias surgem novas tecnologias. E, se não houver pesquisa para avaliar a importância de uma ou outra inovação, como saberemos se elas realmente funcionam e contribuem para a área? Sem pesquisa, não existe um saber amplo. As publicações científicas incentivam a ciência justamente por promover esse compartilhamento de conhecimento. Se eu guardo o conhecimento só para mim, eu não faço ciência — eu faço tudo, menos ciência.

### **3. Como o senhor enxerga a evolução da Revista Científica da CECAPE desde sua primeira edição até agora, e quais avanços destacaria nessa trajetória?**

Os avanços da nossa revista são significativos. Estamos indo agora para a quarta edição, caminhando a passos largos — e isso é muito bom. Devemos esse crescimento à nossa querida professora Ângela, que foi a precursora da revista, juntamente com os alunos, lá no segundo semestre de 2022. É muito gratificante ver o quanto a Revista tem evoluído, contribuindo não só para a área da Radiologia no Cariri e em Juazeiro do Norte, mas também em nível nacional, em todo o Brasil.

### **4. Que conselhos o senhor daria aos alunos que hoje participam como autores e colaboradores, para que sigam contribuindo com a ciência mesmo após a graduação?**

Então, meu conselho para todos os alunos — os que contribuíram nesta edição, em edições passadas ou mesmo os que ainda não tiveram a oportunidade de participar — é simples: não parem. Não parem de produzir, de buscar, de fazer ciência. Seja escrevendo um artigo, participando de um projeto, apresentando um trabalho... o importante é continuar.

A ciência não pode parar. Ela é como um motor que está sempre em movimento, como uma máquina de ressonância magnética: não pode ser desligada. Se a gente para, a gente enferruja, envelhece e deixa de ser útil. A ciência está sempre se moldando, se transformando, acompanhando o tempo. E a gente precisa acompanhar junto.

## PRATA DA CASA: DE DESTAQUE ACADÊMICO A ORIENTADOR CIENTÍFICO NA CECAPE.

*Entrevista com o Professor Danilo Oliveira.*

### **Resumo Acadêmico e Profissional**

Tecnólogo em Radiologia, pós-graduando em Docência do Ensino Superior, bolsista de iniciação científica. Experiência em docência e pesquisa nas áreas de informática, física e posicionamento anatômico.

### **1. Professor Danilo, como foi para você sair de ex-aluno laureado da CECAPE e retornar agora como orientador científico da revista?**

*Foi uma experiência marcante e carregada de significado. Voltar à Faculdade Cecape, agora não mais como aluno, mas como orientador/professor, me traz um sentimento de gratidão e responsabilidade. Como ex-aluno laureado, sei o quanto essa instituição tem potencial para formar profissionais de excelência, e poder contribuir com a formação científica dos novos alunos me faz sentir parte ativa desse ciclo de transformação.*

### **2. Mesmo não tendo participado das edições anteriores como discente, como você avalia a importância de se engajar na produção científica durante a graduação?**

*Acredito que o envolvimento com a produção científica durante a graduação é uma oportunidade única de crescimento acadêmico e pessoal. Mesmo sem ter participado das edições anteriores como discente, sempre reconheci o valor da pesquisa para a formação crítica e autônoma do aluno. A ciência nos ensina a buscar respostas, a questionar, a fundamentar nossas práticas, e isso é essencial para qualquer profissional de saúde, especialmente no campo da Radiologia, que evolui constantemente.*



**PROF. DANILO  
DE OLIVEIRA  
SILVA**

## PRATA DA CASA: DE DESTAQUE ACADÊMICO A ORIENTADOR CIENTÍFICO NA CECAPE.

**4. Na sua percepção, de que forma a participação em projetos editoriais como este contribui para a construção da identidade profissional dos futuros tecnólogos em radiologia?**

*Projetos como esse permitem que o aluno compreenda que sua formação vai além do domínio técnico. Ao escrever, pesquisar e organizar ideias, ele passa a enxergar sua profissão com mais profundidade, entendendo seu papel social e científico. Essa vivência contribui para a construção de uma identidade profissional mais sólida, fundamentada no compromisso com a ética, com a qualidade da informação e com o avanço da Radiologia como área do conhecimento.*

**5. Que mensagem você gostaria de deixar para os alunos que hoje dão seus primeiros passos na pesquisa científica dentro da CECAPE?**

*Acreditem no processo. No começo, tudo parece desafiador, mas o estudo e a pesquisa possuem o poder de transformar a forma como enxergamos o mundo e a nossa profissão. Cada artigo escrito, cada dúvida investigada, cada orientação recebida é um degrau rumo à maturidade acadêmica. Aproveitem esse espaço, perguntem, errem, tentem de novo, é assim que se constrói uma trajetória de sucesso. E lembrem-se: vocês não estão sozinhos nesse caminho.*

## RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO DIAGNÓSTICO.

### Resumo Acadêmico e Profissional

Dr. Jr Maroto é cirurgião-dentista, graduado pela Faculdade NOVAFAPI (PI), com pós-graduações em Ortodontia, Implantodontia (São Leopoldo Mandic – Fortaleza) e Gestão da Saúde. É também discente do MBA em Gestão e Liderança de Pessoas pela EASE Brasil – Fortaleza (previsão de conclusão: 2022).

Atualmente, cursa dois programas de mestrado:

Mestrado Profissional em Gestão em Saúde (MEPGES) pela Universidade Estadual do Ceará – UECE, e Mestrado Acadêmico em Ciências da Saúde (MCS) pela Universidade Federal do Cariri – UFCA.

Com mais de 10 anos de experiência em gestão em saúde nos âmbitos público e privado, destaca-se por sua sólida formação acadêmica e atuação técnica e administrativa. Ocupa o cargo de Diretor-Geral do Centro de Especialidades Odontológicas Regional de Crato (CEO-Crato).

É também pesquisador nas áreas de saúde coletiva e gestão em saúde, contribuindo para o fortalecimento da saúde bucal pública no interior do Ceará.

### 1. Na sua opinião, quais são as principais inovações na radiologia odontológica que mais ajudam no diagnóstico e no planejamento de tratamentos?

*Sem dúvida, a maior revolução nos últimos anos foi a chegada da tomografia computadorizada de feixe cônico (ou TCFC). Ela nos permite enxergar as estruturas bucais em 3D, com uma riqueza de detalhes que antes era impossível com os exames tradicionais. Isso facilita muito o diagnóstico de situações mais complexas, como fraturas, reabsorções ou planejamento de implantes, por exemplo. Outro avanço importante é o uso de softwares que integram esses exames com outras ferramentas digitais, possibilitando planejamentos mais precisos e personalizados para cada paciente.*



**DR. JR MAROTO**

**CIRURGIÃO-  
DENTISTA  
COM  
ESPECIALIZAÇÃO EM  
IMPLANTODONTIA  
E ORTODONTIA.**

**MESTRE EM GESTÃO  
EM SAÚDE (UECE) E  
CIÊNCIAS DA SAÚDE  
(UFCA).**

**GESTOR PÚBLICO EM  
SAÚDE (CEO  
REGIONAL CRATO) E  
DOCENTE DO CURSO  
DE ODONTOLOGIA DA  
FACULDADE CECAPE.**



## RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO DIAGNÓSTICO.

**2. Quais tecnologias da radiologia o senhor considera essenciais para um bom atendimento odontológico hoje em dia? Pode dar exemplos que já são comuns em clínicas ou centros especializados?**

*Hoje, mesmo nas clínicas de pequeno e médio porte, já vemos tecnologias que há alguns anos eram exclusivas de grandes centros. A radiografia digital intraoral, por exemplo, tem se tornado cada vez mais comum — ela oferece imagens melhores, com menos radiação e mais agilidade. A tomografia em alta resolução também vem se tornando cada vez mais acessível, e muitos dentistas já encaminham seus pacientes para esse exame em centros especializados, inclusive aqui na nossa região. Além disso, temos sistemas que organizam e compartilham imagens com facilidade, o que melhora a comunicação entre profissionais e a experiência do paciente.*

**3. A inteligência artificial já está sendo usada na análise de exames odontológicos. O senhor tem visto isso na prática? Como enxerga essa tecnologia ajudando no diagnóstico?**

*Sim, a inteligência artificial já é uma realidade em alguns softwares de diagnóstico por imagem. Tenho visto programas que conseguem, por exemplo, identificar lesões, cáries ou perda óssea automaticamente em radiografias. É como se tivéssemos uma segunda opinião, que ajuda o dentista a enxergar o que, às vezes, pode passar despercebido. Particularmente, eu vejo a IA como uma aliada: ela não substitui o olhar clínico do profissional, mas pode aumentar a segurança e a precisão no diagnóstico, além de agilizar processos no dia a dia.*

## RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO DIAGNÓSTICO.

**4. Antes dessas novas tecnologias, quais eram os maiores desafios no diagnóstico odontológico? Acha que essas inovações já estão resolvendo alguns desses problemas?**

*Com certeza. Antes, a gente dependia basicamente de imagens bidimensionais, e isso limitava muito nossa visão — principalmente em áreas com sobreposição de estruturas ou de difícil acesso. Era mais fácil deixar passar alguma alteração sutil, o que acabava impactando no tratamento. Hoje, com os recursos 3D e com o apoio de softwares e IA, conseguimos ver melhor, diagnosticar mais cedo e planejar de forma mais eficiente. Isso traz mais segurança tanto para o dentista quanto para o paciente.*

**5. Que cuidados o dentista deve ter ao usar ferramentas com inteligência artificial, para garantir um atendimento seguro, humano e baseado em ciência?**

*A inteligência artificial é uma ferramenta poderosa, mas precisa ser usada com consciência. O dentista continua sendo o responsável pelo diagnóstico — a IA está ali para ajudar, e não para decidir sozinha. É importante que o profissional saiba interpretar os dados com senso crítico e tenha clareza dos limites da tecnologia. Além disso, o cuidado com os dados dos pacientes, respeitando a ética e a legislação (como a LGPD), é fundamental. E, claro, nunca podemos abrir mão do lado humano da odontologia: escutar, acolher e olhar o paciente como um todo continua sendo o mais importante.*

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA: AVANÇOS TECNOLÓGICOS, DESAFIOS ATUAIS E IMPACTOS NO FLUXO DE TRABALHO RADIOLÓGICO.

### **Resumo Acadêmico e Profissional**

Biomédico, pós-graduado em Docência do Ensino Superior e Técnico em Radiologia, com experiência nas áreas de Análises Clínicas e Imagenologia. Atua profissionalmente no setor de diagnóstico por imagem, com foco em Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada.

Possui sólida experiência na área educacional, lecionando disciplinas como Ressonância, Radioproteção e Tomografia na Faculdade CECAPE, contribuindo para a formação de novos profissionais com base técnica e científica atualizada.

### **1- Que tecnologias de Inteligência Artificial são aplicadas atualmente à Ressonância Magnética e como elas contribuem para a melhoria do fluxo de trabalho?**

*Lista atualizada de ferramentas comerciais de Inteligência Artificial aplicadas à Ressonância Magnética (RM):*

*GE Healthcare – AIR Recon DL: função de reconstrução profunda com deep learning.*

*Siemens Healthineers – Deep Resolve: função de reconstrução de imagens baseada em aprendizado profundo.*

*Philips Healthcare – SmartSpeed: função de reconstrução acelerada com inteligência artificial (baseado em Compressed Sensing + DL).*

*Canon Medical Systems – AiCE (Advanced intelligent Clear-IQ Engine): função de redução de ruído e reconstrução por IA.*

*Subtle Medical – SubtleMR: função de melhorar a qualidade de imagens de RM já adquiridas.*



**BIOMÉDICO  
BRUNO FELIPE  
FERNANDES  
MORÃO**

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA: AVANÇOS TECNOLÓGICOS, DESAFIOS ATUAIS E IMPACTOS NO FLUXO DE TRABALHO RADIOLÓGICO.

*A inteligência artificial (IA) na RMN realiza um processo de aceleração do tempo de escaneamento com algoritmos de reconstrução baseados em deep learning citados acima. Reduzindo artefatos de movimento ou ruído das imagens, contribuindo para um exame mais rápido, consequentemente aumentando o fluxo de pacientes. A IA também auxilia na reconstrução automática e instantânea das imagens durante ou logo após o exame, contribuindo para uma redução do trabalho manual do operador, agilizando o pós-processamento do exame em Ressonância, tornando a entrega das imagens para o médico e para o paciente cada vez mais rápida.*

### **2- Quais dificuldades existiam na visualização dos exames de RM antes da chegada da IA e que limitações técnicas ou clínicas ainda persistem?**

*Dificuldades antes da IA na visualização da RM envolviam o longo tempo de aquisição, onde os exames podiam durar de 30 a 60 minutos. O movimento do paciente, como respiração ou tremores, gerava artefatos que comprometiam a imagem. Isso tornava o exame difícil especialmente para crianças, idosos ou pacientes com dor. Havia também baixa relação sinal/ruído (SNR) em exames rápidos. As tentativas de acelerar o exame resultavam em imagens de baixa qualidade, dificultando a visualização de estruturas pequenas ou alterações sutis.*

*Entre as limitações que ainda persistem, mesmo com IA, está a falta de padronização entre equipamentos e centros. A IA pode não generalizar bem entre diferentes fabricantes de RM, protocolos ou populações. Outro problema é a “caixa preta” da IA, já que muitos algoritmos funcionam sem explicar o “porquê” da sua decisão, o que dificulta a confiança clínica e a adoção em larga escala, especialmente em diagnósticos críticos.*



## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA: AVANÇOS TECNOLÓGICOS, DESAFIOS ATUAIS E IMPACTOS NO FLUXO DE TRABALHO RADIOLÓGICO.

*Há ainda a necessidade de grandes bases de dados rotuladas, com milhares de exames anotados manualmente por especialistas, o que é escasso, principalmente em países em desenvolvimento. A regulamentação e responsabilidade legal também são um desafio, já que nem todos os algoritmos têm aprovação da ANVISA, FDA ou CE, e há incerteza sobre quem responde em caso de erro da IA: o fabricante, o hospital ou o radiologista. Soma-se a isso a resistência à adoção por profissionais, pois alguns médicos e operadores veem a IA como ameaça ou não confiam totalmente, sendo necessário treinamento e mudança cultural. Por fim, existem dificuldades técnicas de integração com sistemas hospitalares como PACS, RIS e prontuários eletrônicos.*

### **3- Como a IA tem sido integrada aos protocolos de ressonância magnética e quais os principais ganhos em termos de tempo de exame, qualidade de imagem e diagnóstico?**

*Nos protocolos dos exames de RM, as ferramentas de IA definem automaticamente o plano de corte anatômico ideal com base em algoritmos de visão computacional, tornando o processo de marcação do exame mais rápido e agilizando o procedimento manual para o operador da máquina. Algoritmos de IA captam as imagens com melhor SNR (relação sinal/ruído), maior nitidez e contraste, mesmo com sequências aceleradas. Isso permite a redução de até 30–50% no tempo de exame e melhora a qualidade das imagens, promovendo a visualização de lesões sutis ou estruturas pequenas e aumentando o poder do diagnóstico. A IA auxilia no pós-processamento das imagens, garantindo que logo após o término do exame todas as imagens sejam reconstruídas e enviadas automaticamente para o médico radiologista, contribuindo para maior agilidade na emissão do laudo.*

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA: AVANÇOS TECNOLÓGICOS, DESAFIOS ATUAIS E IMPACTOS NO FLUXO DE TRABALHO RADIOLÓGICO.

**4- Na sua experiência, como a IA está impactando o papel do operador de ressonância? Quais foram as principais mudanças observadas no dia a dia desse profissional?**

*No dia a dia percebemos que cada vez precisamos ser mais rápidos e eficientes, já que estamos realizando o dobro de pacientes com a mesma jornada de trabalho. Antigamente o operador de ressonância tinha tempo para planejar o exame, como ele iria realizar o posicionamento, planejamento e escolha do melhor protocolo, já que os exames demoravam de 30 a 60 minutos. Atualmente, com a IA, a ressonância se tornou um exame rápido, então precisamos estar cada vez mais concentrados em realizar o procedimento ágil com o máximo de acerto possível, e isso só é possível aliando experiência e conhecimento.*

**5- Como a Inteligência Artificial tem ajudado na detecção precoce de patologias por meio da RM, na personalização do diagnóstico e do tratamento, e o que se espera para o futuro dessa tecnologia na radiologia como um todo?**

*Como a IA conseguimos fazer imagens mais rápidas e detalhadas do corpo, possibilitando ao médico radiologista dar diagnósticos mais precisos e precoces, já que as imagens por RM com IA têm melhor resolução e qualidade, melhorando o diagnóstico e prognóstico da patologia do paciente.*

*O que acho do futuro dessas novas tecnologias é que a IA (inteligência artificial) não vai substituir a mão de obra humana, ela vai selecionar cada vez mais o profissional que melhor se adaptar a ela. Na radiologia as novas tecnologias estão cada vez mais em evidência na área. O importante é ter conhecimento e se adaptar a essa nova realidade do diagnóstico por imagem, colocando a IA como aliada na tua rotina clínica.*

## RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NAS ARTICULAÇÕES: DIAGNÓSTICO, DESAFIOS, AVANÇOS TECNOLÓGICOS E IA.

### **Resumo Acadêmico e Profissional**

Médico formado pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) em 2010. Realizou residência médica em Radiologia no Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), Pernambuco, entre 2011 e 2013. Concluiu R4 em ressonância magnética no Centro de Diagnóstico por Imagem Radiológica Paulista (CEDIRP), São Paulo, entre 2013 e 2014. Foi professor da Faculdade de Medicina do Juazeiro do Norte (FMJ/ESTÁCIO), Ceará, entre 2016 e 2022. É prescritor de cannabis medicinal desde 2021, tendo atendido e acompanhado mais de 1300 pacientes pela Universidade de São Paulo (USP). Em 2023, foi convidado a integrar a Associação Pan-americana de Medicina Endocanabinóide. É proprietário da Clínica Nova Medicina, a primeira clínica do Norte/Nordeste especializada em prescrição de cannabis medicinal, fundada em setembro de 2022. Autor dos livros Radiologia do Tórax (2020) e Radiologia e Diagnóstico para a Graduação (2021). Realizou fellowship em intervenções articulares guiadas por ultrassonografia pelo Instituto de Ensino Superior (IES), Ceará, em 2023. Atua como mentor para médicos e dentistas sobre cannabis medicinal desde 2023 e é professor da pós-graduação em dor pelo IES-CE desde 2024.

### **1. Quais diferenciais tornam a ressonância magnética o método mais indicado para a avaliação de articulações em relação a outras modalidades de imagem?**

*Olha, sem dúvida, a ressonância magnética é um dos meus exames preferidos quando o assunto são articulações. Em primeiro lugar, ela oferece um contraste incrível entre os tecidos moles, então eu consigo avaliar com bastante clareza estruturas que outras modalidades não mostram tão bem, como ligamentos, tendões, cartilagem e até mesmo alterações precoces na medula óssea. Outra vantagem muito importante é a capacidade de detectar alterações inflamatórias ou degenerativas em estágios iniciais — por exemplo, edemas ósseos, sinovites ou pequenas fissuras cartilaginosas que passariam despercebidas num raio-X ou até mesmo numa tomografia.*



**DR. RAPHAEL  
XENOFONTE  
MORAIS  
PINHEIRO**

**MÉDICO  
ESPECIALISTA EM  
RADIOLOGIA  
E DIAGNÓSTICO POR  
IMAGEM,  
COM ÊNFASE EM  
PEDIATRIA E  
RESSONÂNCIA  
GERAL.**

## RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NAS ARTICULAÇÕES: DIAGNÓSTICO, DESAFIOS, AVANÇOS TECNOLÓGICOS E IA.

*E o melhor: tudo isso sem exposição à radiação ionizante, o que é ótimo especialmente para pacientes jovens ou que precisam de exames repetidos. Então, quando eu quero uma avaliação mais completa e detalhada da articulação — principalmente se o paciente tem dor sem causa óbvia em outros exames — a ressonância é, com certeza, o método que eu escolho.”*

### **2. De que forma a ressonância magnética contribui para a detecção precoce de doenças inflamatórias articulares, como a artrite reumatoide?**

*Essa é uma ótima pergunta, porque a ressonância magnética tem um papel fundamental justamente nos estágios iniciais da doença, quando o diagnóstico clínico ainda pode ser desafiador.*

*O que eu mais valorizo nesse exame é a capacidade de detectar alterações inflamatórias sutis que passam despercebidas em outros métodos. Por exemplo, na artrite reumatoide, a ressonância consegue mostrar sinovite, tenossinovite e edema ósseo — sinais precoces de inflamação ativa — antes mesmo de aparecerem erosões visíveis no raio-X. Além disso, ela ajuda a diferenciar tipos de artrite, identificando padrões de comprometimento que orientam o diagnóstico e até o tratamento. E isso faz toda a diferença, porque quanto mais cedo a gente diagnostica e trata, maior a chance de preservar a função articular e evitar deformidades a longo prazo.*

*Então, pra mim, a ressonância magnética é uma ferramenta poderosa quando suspeitamos de doença inflamatória articular, especialmente no início do quadro ou em pacientes com sintomas ainda inespecíficos.*



## RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NAS ARTICULAÇÕES: DIAGNÓSTICO, DESAFIOS, AVANÇOS TECNOLÓGICOS E IA.

### **3. Quais alterações o senhor mais encontra nas ressonâncias magnéticas de articulações na prática clínica?**

*Na prática do dia a dia, tem alguns achados que a gente vê com bastante frequência nas articulações. Um dos mais comuns é a condropatia, que é o desgaste da cartilagem — principalmente no joelho e no quadril. Isso está muito relacionado à artrose e ao envelhecimento articular, mas também aparece em atletas ou pessoas com sobrecarga crônica.*

*Outro achado que aparece bastante é a sinovite, que é um espessamento ou inflamação da membrana sinovial. A gente vê muito em doenças inflamatórias, como artrite reumatoide, mas também em quadros pós-trauma ou pós-operatórios. Também é muito comum encontrar lesões ligamentares e tendíneas, como no tornozelo, joelho e ombro — que são articulações mais suscetíveis a entorses, luxações ou uso repetitivo. Às vezes é uma rotura completa, às vezes só uma tendinopatia ou estiramento.*

*E algo que aparece com frequência, mas que muitas vezes é subestimado, é o edema ósseo, que indica uma sobrecarga, contusão ou até inflamação. Ele é um sinal de alerta precoce que só a ressonância mostra com tanta sensibilidade. Então, resumindo, os achados mais comuns são condropatia, sinovite, lesões ligamentares/tendíneas e edema ósseo. E o mais interessante é que, muitas vezes, a ressonância explica aquela dor que o paciente sente, mas que não apareceu em nenhum outro exame.”*

## RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NAS ARTICULAÇÕES: DIAGNÓSTICO, DESAFIOS, AVANÇOS TECNOLÓGICOS E IA.

### **4. Quais são os principais desafios na interpretação das imagens de ressonância magnética articular, especialmente em casos crônicos ou complexos?**

*Excelente pergunta. A ressonância magnética é uma ferramenta incrível, mas interpretar as imagens — especialmente em casos crônicos ou complexos — pode ser um verdadeiro desafio. Um dos principais obstáculos é diferenciar o que é uma alteração realmente ativa ou patológica do que já é crônico ou degenerativo. Por exemplo, em um paciente com artrite há anos, pode haver múltiplas erosões, fibrose sinovial, cistos subcondrais... e aí o desafio é identificar se ainda existe inflamação ativa, como sinovite real, ou se são só sequelas antigas.*

*Outro ponto importante é que achados inespecíficos são comuns, como pequenas áreas de edema ósseo ou derrames articulares, que nem sempre estão relacionados aos sintomas do paciente. Isso exige correlação clínica cuidadosa para não supervalorizar o exame.*

*Também existem limitações técnicas: artefatos por movimento, implantes metálicos ou posicionamento incorreto podem dificultar a leitura. E em articulações menores, como punho e tornozelo, a anatomia é tão complexa e cheia de estruturas pequenas que qualquer falha no protocolo ou na interpretação pode levar a erro.*

*Por fim, em pacientes com dor crônica e múltiplas lesões, é fácil se perder nos achados e acabar não identificando o foco principal do problema. Nesses casos, a experiência clínica e uma boa comunicação com o médico assistente fazem toda a diferença.*

*Então, resumindo: os maiores desafios são distinguir o que é ativo do que é crônico, interpretar achados inespecíficos, lidar com limitações técnicas e manter o raciocínio clínico focado no principal.”*

## RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NAS ARTICULAÇÕES: DIAGNÓSTICO, DESAFIOS, AVANÇOS TECNOLÓGICOS E IA.

### **5. Como a inteligência artificial e os avanços em sequências de RM têm contribuído para uma análise mais precisa das articulações?**

*Eu diria que a gente está vivendo um momento muito promissor. A inteligência artificial (IA) tem começado a transformar a forma como analisamos imagens de ressonância magnética, inclusive nas articulações. Hoje, já existem algoritmos que conseguem detectar lesões automaticamente, quantificar volumes de cartilagem, medir edema ósseo e até sugerir diagnósticos diferenciais. Isso não substitui o olhar do radiologista, mas ajuda a ganhar tempo, aumentar a precisão e padronizar a análise.*

*Do outro lado, o aprimoramento das sequências de RM também tem feito muita diferença. Sequências como o Dixon, o PD fat sat otimizado, o T2 mapping e até mesmo o 3D isotrópico permitem uma visualização mais detalhada, com cortes em múltiplos planos e resolução altíssima — sem perder tempo de exame. Isso é fundamental, por exemplo, para avaliar cartilagem, pequenos ligamentos, ou detectar inflamação mínima.*

*Além disso, o tempo de aquisição das imagens tem diminuído com novas tecnologias como compressed sensing e deep learning reconstruction, o que melhora a experiência do paciente e a produtividade do serviço. Então, eu vejo que esses avanços — tanto na IA quanto nas sequências — estão tornando a avaliação das articulações mais precisa, mais rápida e cada vez mais personalizada.*

## A EVOLUÇÃO DA MEDICINA RADIOLÓGICA: TELECOMANDO, DESAFIOS, PANDEMIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

### *Resumo Acadêmico e Profissional*

Denys Wanderson Pereira Frazão é um profissional amplamente reconhecido na área da Radiologia, com atuação destacada no ensino, pesquisa e prática clínica. É graduado em Radiologia desde 2012, com sólida experiência em diagnóstico por imagem e atuação docente.

Possui especialização (pós-graduação lato sensu) em Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética, com ênfase na aplicação clínica e interpretação de exames. Atualmente, é mestrando em Engenharia Biomédica pela Universidade Brasil, área que integra conhecimento de tecnologia, saúde e inovação — com foco em soluções para diagnóstico por imagem e automação médica.

Na área da educação, é professor dos cursos de Medicina e Radiologia do Centro Universitário UNINOVAFAPI, no Piauí, e atua também como docente em cursos de pós-graduação pelo Instituto Lato Sensu. Além disso, é diretor do IPR Cursos e Engenharia Clínica, uma plataforma de ensino voltada à capacitação técnica e científica de profissionais da radiologia em todo o Brasil.

Professor Denys é membro da RSNA (Radiological Society of North America), o que reforça seu compromisso com as boas práticas internacionais e com a atualização contínua frente às inovações tecnológicas no campo da imagem médica.

Criador do método Imagenologia Simplificada, tem se destacado como palestrante em eventos científicos e congressos, tratando de temas como inovação em telecomando, telerradiologia, engenharia clínica, automação hospitalar e formação técnica especializada.



**PROF. DENYS  
FRAZÃO**

**MESTRANDO EM  
ENGENHARIA  
BIOMÉDICA**

**ESPECIALISTA EM  
TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA  
E RESSONÂNCIA  
MAGNÉTICA**

**DIRETOR DO IPR  
CURSOS E  
ENGENHARIA  
CLÍNICA.**



## A EVOLUÇÃO DA MEDICINA RADIOLÓGICA: TELECOMANDO, DESAFIOS, PANDEMIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

**1. No cenário atual da medicina radiológica, a teleradiologia tem ganhado destaque como uma tecnologia emergente. Poderia nos explicar, de forma simples, o que é o telecomando e quais são suas principais funcionalidades?**

O telecomando é uma tecnologia que permite o acesso remoto a equipamentos de diagnóstico por imagem, como tomógrafos e aparelhos de ressonância magnética, possibilitando que profissionais operem esses equipamentos à distância, sem a necessidade de estarem fisicamente presentes na sala de exames. Por meio do telecomando, é possível controlar todos os componentes do console, como teclado, mouse e monitor, além de utilizar um sistema robótico que integra o Intercom — um canal de comunicação com o paciente ou com a equipe técnica local —, permitindo também a movimentação da mesa e o disparo para aquisição das imagens. Entre suas principais funcionalidades, destacam-se a realização remota de exames, o ajuste de protocolos à distância, o treinamento de equipes locais com suporte remoto em tempo real e a comunicação direta com o paciente ou com a equipe técnica presencial durante o exame.

**2. Embora amplamente reconhecida como um avanço na medicina diagnóstica por imagem, a teleradiologia também apresenta desafios importantes. Dentro de sua experiência com o telecomando, quais têm sido os principais obstáculos enfrentados pelos profissionais dessa área?**

Um dos principais desafios no uso do telecomando é a necessidade de o profissional possuir boas habilidades de comunicação, uma vez que toda a interação ocorre por meio de videoconferência ou audioconferência. Esse tipo de comunicação precisa ser claro e assertivo, para não comprometer a segurança do paciente. Outro desafio, de ordem operacional, é a exigência de que o profissional remoto seja capaz de operar plataformas de diferentes fabricantes, como GE, Philips, Siemens e Canon.

## A EVOLUÇÃO DA MEDICINA RADIOLÓGICA: TELECOMANDO, DESAFIOS, PANDEMIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

*É necessário que ele compreenda o funcionamento de cada um desses sistemas. No entanto, observa-se que muitos profissionais no Brasil têm conhecimento limitado, geralmente restrito a um único fabricante. É raro encontrar alguém que domine múltiplas plataformas, o que dificulta a padronização e a qualidade na realização dos exames via telecomando.*

**3. Sabemos que a pandemia de Covid-19 trouxe grandes desafios para o sistema de saúde, tanto público quanto privado, especialmente em relação à demanda por exames de imagem. Como o telecomando foi impactado nesse contexto e de que forma contribuiu para enfrentar a sobrecarga nos atendimentos?**

*O telecomando foi bastante impactado durante o contexto da pandemia de COVID-19, principalmente pelo aumento significativo da procura por essa tecnologia. Esse crescimento ocorreu, primeiramente, devido à alta demanda por exames de imagem no período. Além disso, havia a necessidade de reduzir a exposição dos profissionais de saúde a ambientes contaminados, evitando o contato direto com pacientes potencialmente infectados pelo coronavírus. Diante disso, os sistemas de operação remota ganharam destaque como solução segura e eficiente, resultando em uma adoção mais ampla e acelerada do telecomando em diversos serviços de diagnóstico por imagem.*

## A EVOLUÇÃO DA MEDICINA RADIOLÓGICA: TELECOMANDO, DESAFIOS, PANDEMIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

**4. Muito se discute sobre o impacto da inteligência artificial (IA) na medicina e em outras áreas. De um lado, ela é vista com bons olhos, como uma ferramenta poderosa para resolver problemas complexos; de outro, há quem a encare com certa cautela. Qual é a sua visão sobre a integração da IA nos equipamentos de imagem, especialmente no que diz respeito à confiabilidade dos resultados e ao apoio aos profissionais da área?**

Na minha visão, a inteligência artificial aplicada à radiologia e à medicina, de forma geral, tem trazido contribuições bastante positivas. Ela tem ajudado significativamente os médicos, permitindo a elaboração de laudos de forma mais eficiente e rápida. Além disso, tem contribuído para que os exames sejam realizados com maior agilidade e mais segurança para os pacientes. Por exemplo, na tomografia computadorizada, já é possível reduzir a dose de radiação utilizando softwares baseados em algoritmos de inteligência artificial que auxiliam na reconstrução das imagens. Na ressonância magnética, há soluções que permitem reduzir o tempo de exame em mais de 50%. Já nas radiografias, a IA tem sido aplicada no processo de análise de imagem, auxiliando os radiologistas na identificação de achados e possíveis alterações. Vejo esse avanço com bons olhos e acredito que a tendência é de crescimento contínuo dessa tecnologia no setor da saúde.

## TELELAUDO: INOVAÇÃO, SEGURANÇA, DIAGNÓSTICO À DISTÂNCIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

### **Resumo Acadêmico e Profissional**

Graduado em MEDICINA pela Universidade de Pernambuco (2007). Residência médica em Radiologia pelo HGF-Fortaleza-CE. R4 pelo Hospital Mãe de Deus em Porto Alegre/RS. Especialização em Psiquiatria pelo IPEMED com atualização na Harvard Medical School Department of Continuing Education (2014). Administrador de PACS. Atualmente é CEO da empresa RadCloud e radiologista da CLÍNICA CLINIMAGEM e RADIOCLÍNICA em Juazeiro do Norte, e do HOSPITAL E MATERNIDADE SÃO VICENTE DE PAULO em Barbalha-CE. Tem experiência na área de Radiologia, com ênfase em Radiologia Musculoesquelética e Psiquiatria em Ambulatório Clínico.

### **1. Como surgiu a ideia do Radiocloud como ferramenta de telelaudo e qual foi a motivação para sua criação no processo de radiologia?**

O processo tradicional de radiologia fazia muito tempo que era baseado em filmes impressos, papéis plásticos, e o uso do negatoscópio para visualização das imagens. Isso gerava muita troca de filme, perda de tempo, desperdício de material como filme e papel. Com a redução dos preços pagos pelos exames, especialmente pelo SUS que não reajusta o valor há mais de 20 anos, a pressão para reduzir custos aumentou muito. Foi essa necessidade de diminuir custos e otimizar processos que motivou a transição para soluções digitais.

Antes da pandemia, já havia começado a trabalhar com o Radiocloud. A pandemia apenas acelerou a adoção da tecnologia. Inicialmente, referências e soluções eram das grandes empresas como String, Philips, GE, mas seus custos eram inviáveis para o Brasil, custando cerca de 300 a 400 mil reais. Hoje, o Radiocloud permite o acesso facilitado para clínicas e laboratórios menores.

O processo manual tradicional tinha vários pontos suscetíveis a erros, como troca de envelopes, pacientes com nomes semelhantes, e várias etapas manuais que podiam gerar falhas. O Radiocloud foi inventado para resolver essa necessidade da "mãe da inversão" — ou seja, o impulso para transformar a radiologia manual em digital, com maior eficiência, menor erro e redução de custos.



**DR. ESAÚ  
SANTANA**

**MÉDICO  
RADIOLOGISTA**

**CEO DA RADCLOUD**

**ESPECIALISTA EM  
RESSONÂNCIA  
MAGNÉTICA,  
RADIOLOGIA  
MUSCULOESQUELÉTICA  
E PSIQUIATRIA.**



## TELELAUDO: INOVAÇÃO, SEGURANÇA, DIAGNÓSTICO À DISTÂNCIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

### **2. Como funciona o sistema do Radiocloud, principalmente em termos de integração com equipamentos e segurança dos dados?**

O Radiocloud funciona como um sistema SaaS (Software as a Service), onde o usuário tem acesso a uma plataforma única para gerenciar as imagens e laudos. O sistema integra o PACS (Picture Archiving and Communication System), que é um banco de dados que armazena as imagens digitais, e a infraestrutura que conecta a máquina de radiologia ao sistema.

A segurança é garantida por criptografia dos dados, logoff automático após determinado tempo, e a opção de uso do certificado digital ICP Brasil para garantir a autenticidade e integridade dos exames, conforme exigência da portaria do Conselho Federal de Medicina. Ainda que esse certificado não seja cobrado oficialmente, a empresa oferece essa funcionalidade como um serviço adicional pago.

Os dados dos pacientes são protegidos por senhas individuais e sistemas de autenticação rigorosos, evitando acessos indevidos. Há uso de QR codes, criptografia e outros recursos para garantir a confidencialidade e segurança das imagens e informações.

### **3. Quais as principais dificuldades técnicas e operacionais enfrentadas para a implementação do Radiocloud, especialmente para os técnicos e tecnólogos?**

Um dos grandes desafios está na parte técnica do envio das imagens para o PACS. O tecnólogo deve conhecer como conectar o equipamento de radiologia ao sistema PACS, incluindo conceitos básicos de informática como IP fixo, portas de rede, DHCP, e saber fazer troubleshooting básico, como reiniciar máquinas ou reconectar cabos.

## TELELAUDO: INOVAÇÃO, SEGURANÇA, DIAGNÓSTICO À DISTÂNCIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

*Muitos problemas ocorrem porque os técnicos não assumem essa responsabilidade, achando que o envio das imagens para o PACS não é parte do trabalho deles, mas é. Eles precisam garantir que o envio ocorreu corretamente, verificar a rede, a internet, e solucionar problemas simples de conectividade, já que não há como ter um técnico de TI disponível em todos os locais.*

*A formação dos tecnólogos já começa a incluir informática básica, banco de dados e noções de rede, mas a prática ainda é fundamental para aprender a operar essas tecnologias no dia a dia.*

### **4. Como foi o desenvolvimento inicial do software e quais foram os passos para criar o produto mínimo viável do Radiocloud?**

*No começo, não existia curso específico para isso. Foi preciso buscar conhecimento de várias fontes e aprender na prática, juntando pedaços de informações de informática e radiologia para criar o sistema.*

*A primeira versão, a 1.1, era simples e básica, mas já funcionava. Permitiria interligar exames e permitir a emissão de laudos, incluindo um reconhecimento de voz rudimentar, uma forma inicial de inteligência artificial. A empresa abriu sociedade com programadores de infraestrutura e desenvolvimento para construir a parte do servidor e do aplicativo.*

*O objetivo foi criar um produto mínimo viável (MVP) que já gerasse valor para os usuários e pudesse ser comercializado, garantindo o investimento inicial para continuar o desenvolvimento.*

## TELELAUDO: INOVAÇÃO, SEGURANÇA, DIAGNÓSTICO À DISTÂNCIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

### **5. Quais são as perspectivas futuras para o Radiocloud, especialmente em relação à inteligência artificial e ao avanço da digitalização na radiologia?**

O futuro da radiologia digital passa pelo uso crescente da inteligência artificial (IA). Já existem sistemas que utilizam reconhecimento de voz para transcrição dos laudos, mesmo que rudimentar, e isso tende a evoluir. Além disso, o fluxo de trabalho digital está cada vez mais integrado, com pacientes chegando com pedidos eletrônicos, secretárias realizando cadastro digital, imagens sendo capturadas e armazenadas automaticamente no PACS, e médicos acessando os exames via sistemas de informação hospitalar (HIS) e worklists.

A padronização, com uso do formato DICOM, garante a interoperabilidade entre diferentes equipamentos e sistemas, independentemente da marca. Com a expansão da computação em nuvem, servidores e data centers virtuais permitem o armazenamento e acesso remoto das imagens.

O sistema deve continuar evoluindo com melhorias em segurança, confiabilidade e usabilidade, acompanhando as novas demandas do setor e as tecnologias emergentes, como a IA para auxílio no diagnóstico e na automação de processos.

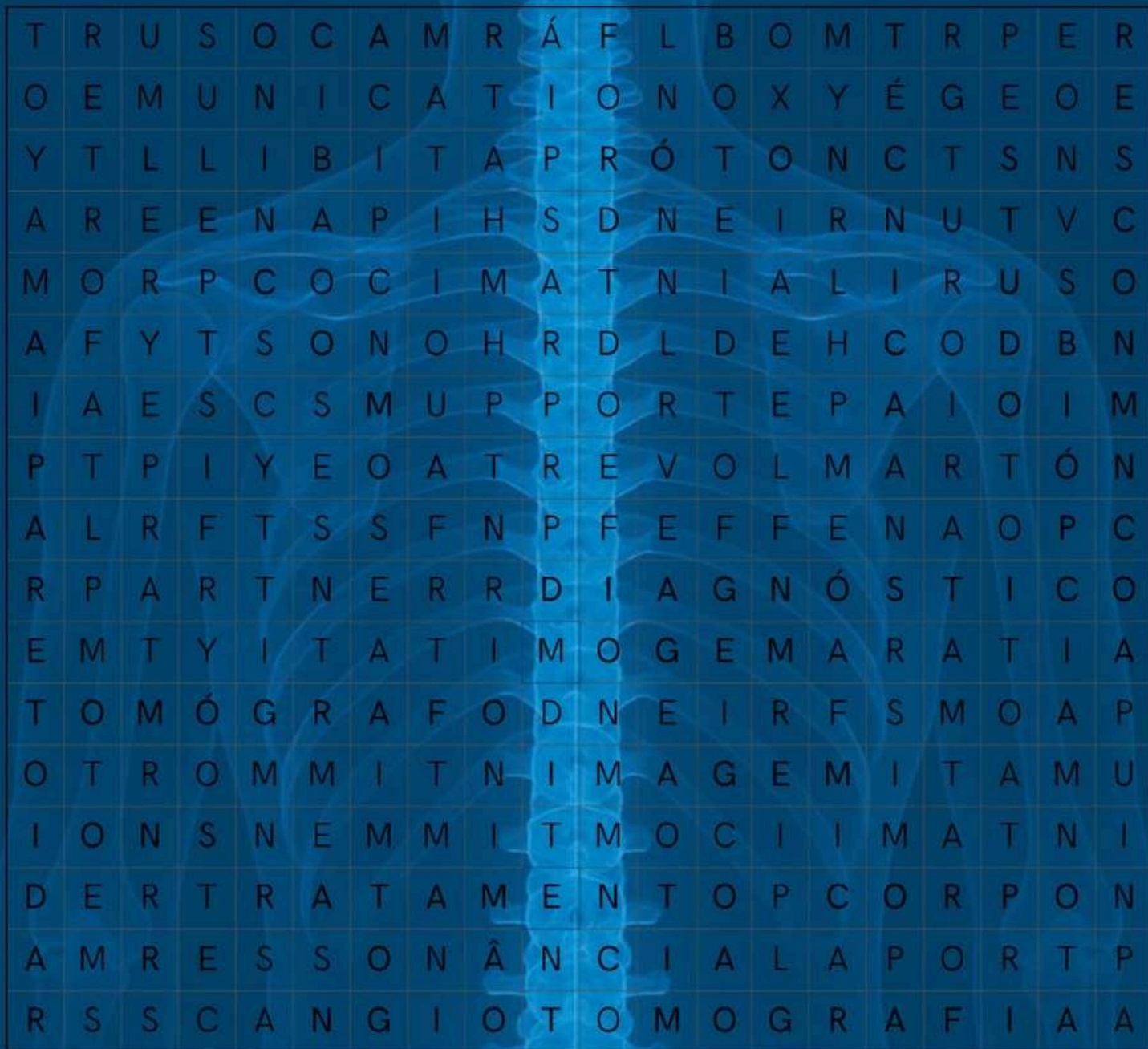


# RADIOLOGOS



# IN FOCO

## CAÇA-PALAVRAS



TELECOMANDO

RADIOTERAPIA

DIAGNÓSTICO

IMAGEM

ANGIOTOMOGRAFIA

TRATAMENTO

RESSONÂNCIA

FÁRMACOS

TOMÓGRAFO

PRÓTON

CORPO

ÍONS

TÉCNICA

BIÓPSIA

ESTUDO

# IN FOCO

## CRUZADA RADIOLÓGICA



1. CONJUNTO DE CONHECIMENTOS APLICADOS À CRIAÇÃO DE FERRAMENTAS E SOLUÇÕES.
2. UNIDADES FUNDAMENTAIS DA MATÉRIA.
3. PROFISSIONAL COM FORMAÇÃO TÉCNICA E ESPECIALIZADA.
4. PROCEDIMENTO OU MÉTODO PARA REALIZAÇÃO DE ALGO.
5. DISPOSITIVO DE CONTROLE À DISTÂNCIA.
6. PARTÍCULAS DE CARGA POSITIVA NO NÚCLEO ATÔMICO.
7. TÉCNICA DE IMAGEM REALIZADA ATRAVÉS DE CAMPOS MAGNÉTICOS.
8. PROCEDIMENTO DIAGNÓSTICO QUE UTILIZA RAIOS X EM DIFERENTES ÂNGULOS.
9. EXAME QUE GERA IMAGENS INTERNAS DO CORPO.
10. PROCESSO PARA CURAR OU ALIVIAR DOENÇAS.

# JOGO DOS 7 ERROS



REFERÊNCIA

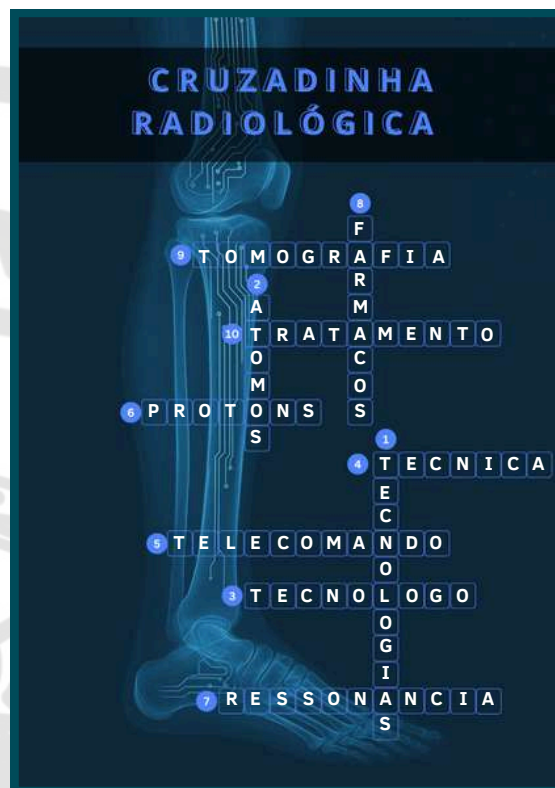
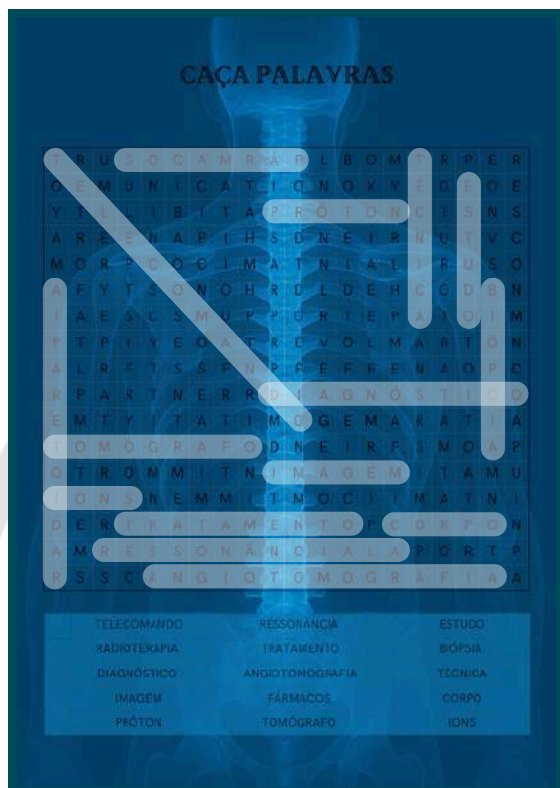
## . CURIOSIDADE .

O MASCOTE DA TURMA 2024.2 DO TECNÓLOGO EM RADIOLOGIA DA FACULDADE CECAPE, É UMA RELEITURA DO PRÓPRIO SÍMBOLO DA RADIOLOGIA.

MANTENDO OS PRINCIPAIS ELEMENTOS: A SERPENTE, O CAJADO, A ENGRENAGEM, O ÁTOMO E O TRIFÓLIO.



# RESPOSTAS DOS JOGOS



## JOGO DOS 7 ERROS



## . CURIOSIDADE .

FOI ACRESCENTADA UMA PLACA TRIANGULAR AMARELA NO SÍMBOLO, QUE REPRESENTA, A ATENÇÃO.

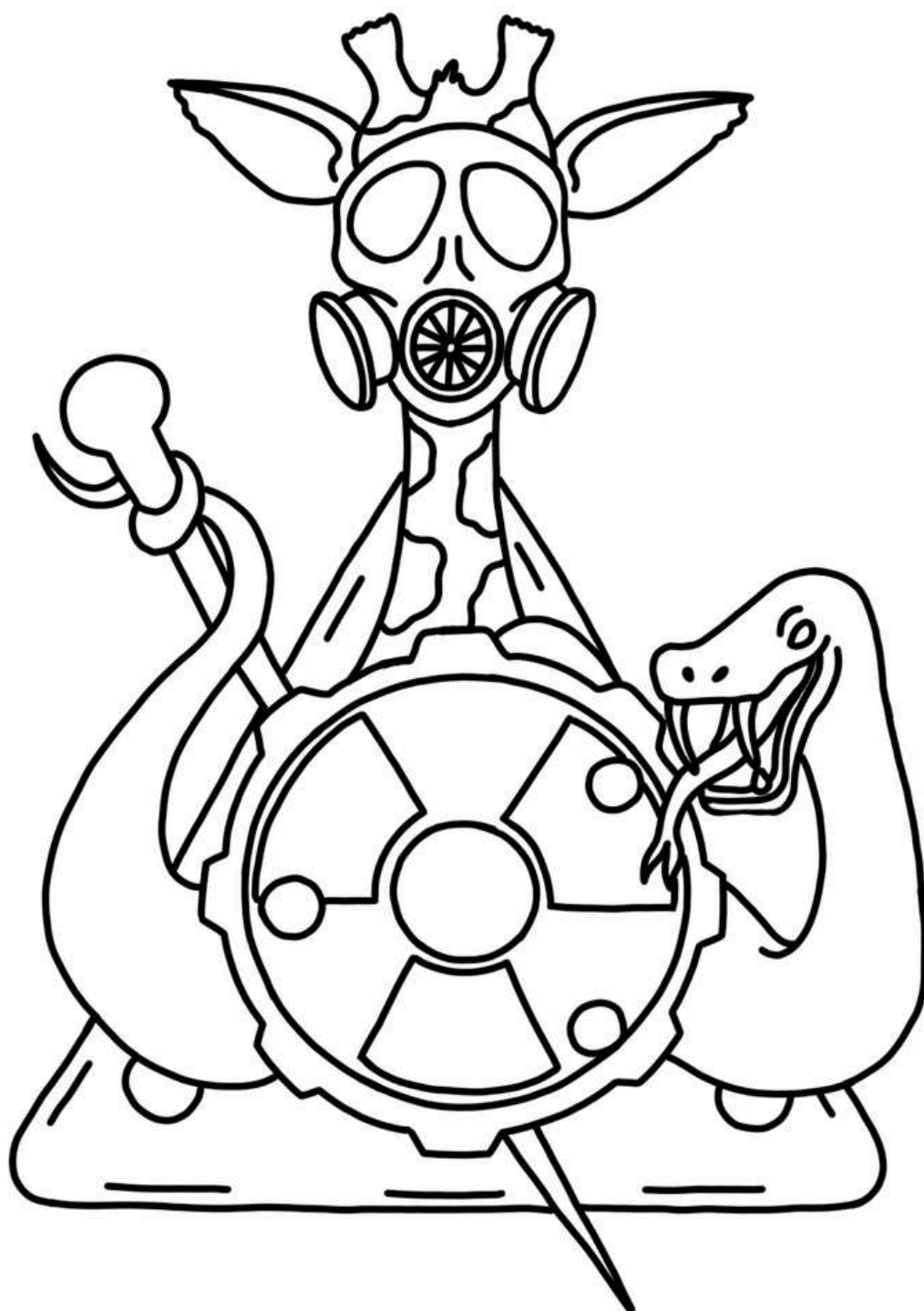
POR FIM, ESCOLHEMOS A GIRAFA "CARMELITA" COM A MÁSCARA ANTI-RADIAÇÃO. EM HOMENAGEM A UM DE NOSSOS COLEGAS DE CLASSE.



IN FOCO

# RADIO GOODS

SUA VEZ DE COLORIR NOSSA MASCOTE!



# IN FOCO

## BASTIDORES





## AGRADECIMENTOS



Esta revista não seria possível sem a dedicação de todos os envolvidos, nossos redatores, editores, entrevistadores e designers. Não apenas da nossa turma 2024.2, mas também de nossos veteranos.

Agradecemos a faculdade Cecape, pela oportunidade de difundir o conhecimento radiológico.

Aos professores, por partilharem seus saberes que tanto agregam à nossa formação profissional.

Em especial, nossos professores orientadores, Prof. Vithor Alves e Prof Danilo Oliveira, por todo o suporte para execução desse projeto.

A nossa coordenadora, Sabrina Martins, a qual dedicamos essa revista, por sempre nos impulsionar e acreditar em nosso potencial.

Por fim, agradecemos a você, caro leitor, por dedicar seu tempo para leitura desse material. Esperamos que essas informações tenham se incorporado positivamente ao seu conhecimento e profissão.

Mantenha-se sempre IN FOCO, e lembre: "O que os olhos não vêem, a radiologia alcança."

Atenciosamente, turma 2024.2  
"Os Radiocias"



# RADIOLOGIA IN FOCO

4ª edição  
2025.1