


## REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA: BENEFÍCIOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE POR IMAGEM

 <https://doi.org/10.56238/arev7n1-089>

Data de submissão: 08/12/2024

Data de publicação: 08/01/2025

**José Carlos Pena da Silva**

Pós Graduado em Ginecologia e Obstetria  
Universidade da Amazônia - ESAMAZ  
E-mail: carlos69\_oi@hotmail.com

**Jéssica França Mendonça**

Graduada em Psicologia  
Universidade Estadual da Paraíba  
E-mail: jessica.franmed@gmail.com

**Wellington Danilo Soares**

Doutor em Ciências da Saúde  
Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes  
Wdansoa

**Vanessa Santos da Silva Correa Pinto**

Doutoranda em Enfermagem e Biociências  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

**Fabiola Pessoa Figueira de Sá**

Doutoranda em Enfermagem e Biociências  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

**Tânia Cristina de Oliveira Valente**

Doutorado em Medicina Concentração em Moléstias Infecciosas  
Faculdade de Ciências Médicas  
E-mail: taniavalente@unirio.br

**Leonara Leite Vidal**

Mestre em Saúde Coletiva com ênfase em Política, Planejamento e Administração  
IMS-UERJ

**Luiza de Sá Urtiga Santos**

Pós Graduada em Medicina de Família e Comunidade  
Universidade Federal de Santa Catarina  
E-mail: luizaurtigaa@gmail.com

**James de Oliveira Junior**

Graduando em Ciência de Dados com Ênfase em Inteligência Artificial  
UniAmérica

**Francisco Eduardo Ferreira Alves**  
Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde  
Universidade Estadual da Paraíba

**Thaminne Nathalia Cabral Moraes e Silva**  
Doutora em Direito Constitucional  
Universidade Federal de Pernambuco  
E-mail: dra.thaminne@gmail.com

**Pollyanna Bezerra de Santanna Ferreira**  
Graduada em Nutrição  
Uninassau  
E-mail: pollyannasantana.nutri@gmail.com

---

## RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) tem revolucionado o diagnóstico por imagem no câncer de mama, contribuindo para a detecção precoce e precisa da doença. Este estudo, realizado por meio de uma revisão integrativa da literatura, buscou compreender o impacto da IA no diagnóstico por imagem do câncer de mama. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura feita entre os meses de fevereiro e março de 2023, foram realizadas pesquisas nas bases de dados BVS, LILACS e SciELO. Os termos utilizados como descritores em saúde foram: Fisioterapia, paralisia facial, saúde bucal e neurologia. Foram encontrados, ao todo, 46 artigos, porém, apenas 8 que compuseram a amostra final. As ferramentas baseadas em IA, como algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais, oferecem suporte aos radiologistas, reduzindo erros diagnósticos e otimizando o tempo de análise. Apesar dos avanços, desafios como a qualidade das bases de dados, questões éticas e a integração nos sistemas de saúde precisam ser superados. Com investimento contínuo e uso responsável, a IA pode transformar o cuidado oncológico, promovendo diagnósticos mais eficazes e acessíveis para as pacientes.

**Palavras-chave:** Câncer de Mama. Saúde da Mulher. Radiologia e Inteligência Artificial.

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença complexa, caracterizada pela proliferação descontrolada de células anormais. Entre os diversos tipos existentes, o câncer de mama destaca-se como um dos mais prevalentes, definido pela formação de tumores com potencial de invasão local e disseminação metastática para outros órgãos (Trayes; Cokenakes, 2021). Segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA), no Brasil, essa neoplasia representa um desafio relevante para o sistema de saúde pública, sendo o segundo tipo de câncer mais frequentemente diagnosticado, superado apenas pelo câncer de pele não melanoma. Essa realidade reforça a urgência de implementar estratégias eficazes para a detecção precoce e o manejo adequado da doença (INCA, 2023).

Conforme apontado por Atty e Tomazelli (2018), o câncer consolidou-se como um problema de saúde pública que demanda políticas cada vez mais abrangentes, voltadas à melhoria da qualidade de vida dos pacientes oncológicos. Essas políticas devem priorizar ações de promoção, prevenção, detecção precoce e tratamento oportuno, considerando ainda os fatores de risco associados ao desenvolvimento de determinados tipos de câncer. Ademais, o câncer de mama destaca-se por ser uma das principais causas de mortalidade entre mulheres, especialmente nos casos em que é diagnosticado tardiamente ou quando há um intervalo superior a três meses entre o surgimento dos primeiros sintomas e o início do tratamento (Ramirez; Martins, 2023).

A interseção entre tecnologia e saúde tem promovido avanços significativos, impulsionados, sobretudo, pela incorporação da IA na radiologia. O desenvolvimento de sistemas computacionais tem viabilizado soluções inovadoras que não apenas simplificam a execução de tarefas rotineiras, mas também elevam a acurácia e a eficiência dos diagnósticos médicos. A IA, em especial, destaca-se como um elemento essencial nesse contexto, possibilitando a análise de imagens radiológicas com níveis de precisão que frequentemente superam as capacidades humanas. Esse progresso torna-se ainda mais relevante diante do crescimento exponencial no volume de exames realizados, o que intensifica a carga de trabalho dos radiologistas e evidencia a necessidade de ferramentas que auxiliem na interpretação de dados complexos (Costa et al., 2024).

Apesar dos avanços significativos, a IA ainda enfrenta desafios relevantes. A transparência e a responsabilidade no uso de sistemas de IA tornaram-se preocupações crescentes, exigindo a implementação de políticas regulatórias e normativas claras para mitigar os potenciais riscos associados. O futuro da IA aponta para transformações profundas na sociedade, com destaque para avanços em áreas como IA interpretável, que busca tornar os sistemas mais compreensíveis para os humanos, e IA descentralizada, que promove a distribuição de poder computacional para dispositivos locais. Além disso, a integração entre IA e outras tecnologias emergentes, como computação quântica

e Internet das Coisas (IoT), abre caminho para inovações disruptivas em diversas esferas da vida humana. Essas interações têm o potencial de colaborar com o desenvolvimento da inteligência emocional, aprimorando habilidades sociais e promovendo a quebra de paradigmas, especialmente no campo educacional (Barros, 2024).

Este estudo, realizado por meio de uma revisão integrativa da literatura, buscou compreender o impacto da IA no diagnóstico por imagem do câncer de mama.

## **2 METODOLOGIA**

Esta pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão integrativa da literatura, com abordagem exploratória, visando investigar, a partir de artigos previamente publicados, informações relevantes capazes de responder à pergunta norteadora. Para embasar o desenvolvimento deste estudo, adotou-se a metodologia proposta por Mendes, Silveira e Galvão (2008), seguindo-se, sequencialmente, as seguintes etapas: 1) definição do tema e formulação da questão de pesquisa; 2) estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão; 3) extração e sistematização das informações dos estudos selecionados; 4) análise dos estudos incluídos na revisão; 5) interpretação dos resultados obtidos; e 6) apresentação da síntese do conhecimento produzido.

A pergunta norteadora definida foi: Quais as implicações da diabetes em cirurgias orais?

A revisão integrativa da literatura favorece a consolidação do conhecimento ao agrupar diferentes ideias sobre um mesmo tema e implementar os resultados obtidos. Trata-se de uma abordagem fundamental para o estudo da prática baseada em evidências, uma vez que define claramente o problema, utiliza a análise crítica para buscar pesquisas na área e identifica a aplicação dos resultados encontrados. Esse método de revisão é mais abrangente, pois pode incorporar tanto estudos experimentais quanto não experimentais, tornando as análises mais completas e robustas (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

As buscas foram realizadas nas bases de dados científicas Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO), utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DEcS) por meio do operador booleano AND. Os termos utilizados para a busca foram: Câncer de Mama, Saúde da Mulher, Radiologia e Inteligência Artificial.

Para garantir a elegibilidade dos resultados apresentados, os artigos selecionados seguiram os seguintes critérios de inclusão: disponibilidade gratuita e integral, idioma português, publicação nos últimos três anos e relevância para o objetivo proposto. Os critérios de exclusão foram: artigos incompletos, duplicados em mais de uma base de dados e resumos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos estudos selecionados, estes foram organizados na Tabela 1, seguindo as informações relevantes para melhor compreensão do leitor. Dessa forma, a estruturação inclui dados como: título do estudo, autor, ano de publicação e objetivos.

Tabela 1 – Amostra dos estudos selecionados

N	TÍTULOS	AUTOR	A N O	REVISTA	OBJETIVO
1	DA MÁQUINA À EMOÇÃO: PERCEPÇÕES DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DESENVOLVIMENTO DA INTELIGÊNCIA EMOCIONAL EM AMBIENTES EDUCACIONAIS	Barros <i>et al</i>	20 24	Revista Tópicos	Este artigo analisa o potencial da IA em contribuir para o desenvolvimento de competências emocionais, bem como os desafios e oportunidades que emergem dessa interseção entre tecnologia e educação.
2	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TOMADA DE DECISÃO CLÍNICA: IMPACTOS, ÉTICA E EFICIÊNCIA	Dantas <i>et al</i>	20 24	Assistência Integral à Saúde: Desafios e Vulnerabilidade da Assistência	Este estudo explora como a integração da IA no cenário clínico pode impactar a eficiência dos cuidados de saúde e abordar as disparidades entre diferentes populações, grupos étnicos e estratos socioeconômicos.
3	INTEGRALIDADE DA FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA	Mota; Raimundo.	20 24	Revista JRG de Estudos Acadêmicos	Através de uma revisão da literatura evidencia-se a fisioterapia como um pilar essencial no cuidado oncológico multidisciplinar, atuando desde a detecção precoce até o suporte paliativo
4	O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA: AVANÇOS NA EFICIÊNCIA DIAGNÓSTICA E PERSONALIZAÇÃO DO TRATAMENTO	Da Silva <i>et al</i> ,	20 24	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação	Compreender as aplicações da inteligência artificial (IA) na radiologia. Garantindo a análise de possíveis impactos e contribuições, viabilizando a integração da ferramenta como aliada aos diversos campos da saúde.

5	.INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação	20 24	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação	Compreender a importância dessa tecnologia na radiologia, por meio de uma revisão sistemática da literatura científica
6	UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NO DIAGNÓSTICO DE IMAGEM	Gonçalves <i>et al</i>	20 24	Research, Society and Development	Investigar como a implementação de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) pode impactar na precisão e na redução de tempo dos diagnósticos de imagem, além de avaliar a eficácia dos tratamentos
7	INTEGRANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL À MAMOGRAFIA: UMA ABORDAGEM COMPLEMENTAR NO DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA.	Guerreiro <i>et al.</i> ,	20 24	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação	Revisar o uso da inteligência artificial como um complemento essencial à mamografia, explorando suas aplicações, benefícios e desafios na prática clínica.
8	A IMPORTÂNCIA DO ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DO CÂNCER DE MAMA - REVISÃO DE LITERATURA	Ramirez; Martins.	20 24	Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR	Demonstrar a importância do enfermeiro na prevenção do câncer de mama, sensibilização e conscientização das mulheres

Fonte: Autores (2024)

O câncer de mama, conforme o INCA 2023, é uma doença complexa, cuja incidência e mortalidade possuem dimensões significativas tanto no Brasil quanto no cenário global. Trata-se de uma patologia resultante da multiplicação desordenada de células anormais na mama, que pode invadir outros órgãos e apresentar ritmos de desenvolvimento variados. É importante destacar, conforme o documento, que “a maioria dos casos tem boa resposta ao tratamento, principalmente quando diagnosticado e tratado no início”, enfatizando a relevância da detecção precoce e do manejo adequado da doença (Mota; Raimundo, 2024).

De acordo com o Ministério da Saúde, o método considerado padrão ouro para o rastreamento do câncer de mama é a mamografia, recomendada a cada dois anos para mulheres entre 50 e 69 anos. O autoexame das mamas, amplamente recomendado no passado, não demonstrou ser eficaz para a detecção precoce de tumores, além de poder gerar falsa segurança, dúvidas e exames invasivos

excessivos. Portanto, não deve ser incentivado como forma de reconhecimento da lesão. Contudo, é recomendável que a mulher tenha conhecimento do seu próprio corpo, e o profissional de saúde deve levar em consideração as queixas apresentadas pela paciente (Brasil, 2016).

O uso da IA como auxílio na mamografia oferece diversas vantagens. Estudos de Sun *et al.* (2022) e Yom & Kim (2021) demonstram que os sistemas de aprendizado profundo podem melhorar significativamente a detecção precoce de alterações estruturais e microcalcificações nas mamografias, muitas das quais poderiam ser negligenciadas. Além disso, Taylor *et al.* (2023) afirmam em sua pesquisa que, quando utilizada de forma adequada e em associação com a clínica, a IA pode aumentar a precisão do diagnóstico, melhorando a sensibilidade e contribuindo para melhores desfechos clínicos no tratamento de neoplasias mamárias (Guerreiro *et al.*, 2024).

Zhang *et al.* (2023) realizaram uma comparação entre métodos tradicionais de diagnóstico e técnicas assistidas por IA, considerando aspectos de tempo e precisão. Os dados experimentais indicaram que o tempo médio necessário para o diagnóstico tradicional era de 3,623 minutos, com uma taxa de precisão de 83,72%. Em contraste, o método combinado com IA apresentou um tempo médio de 0,744 minutos e uma taxa de precisão de 97,73%, evidenciando uma clara vantagem em termos de rapidez e exatidão. No entanto, o estudo também destacou que, apesar da alta sensibilidade diagnóstica da IA, ainda ocorrem falsos positivos. Por exemplo, o sistema identificou 132 casos de infecção nos lobos pulmonares, enquanto a confirmação na segunda rodada de diagnóstico indicou 129 casos reais. Esse tipo de erro pode gerar ansiedade nos pacientes e impactar nos planos subsequentes de tratamento (Gonçalves *et al.*, 2024).

A implementação da IA na tomada de decisão clínica destaca uma dualidade significativa entre eficiência e complexidade ética. Esses sistemas, ao integrarem algoritmos avançados e aprendizado de máquina, oferecem aos profissionais de saúde ferramentas que podem prever, com alta precisão, os resultados dos tratamentos e a evolução das doenças, otimizando assim as decisões clínicas e o gerenciamento de recursos. No entanto, a crescente dependência de sistemas automatizados levanta questões éticas profundas, especialmente em relação à transparência, consentimento do paciente e a possibilidade de viés nos algoritmos de IA. Além disso, embora a eficácia operacional dessas tecnologias seja inegável, sua capacidade de se adaptar às particularidades individuais de cada paciente ainda é motivo de preocupação. Portanto, é fundamental que o desenvolvimento da IA na medicina seja acompanhado por diretrizes éticas rigorosas e uma avaliação contínua de seu impacto na relação médico-paciente, garantindo que a humanização do atendimento continue sendo a prioridade nas práticas médicas (Dantas *et al.*, 2024).

Por meio da IA, os profissionais de saúde podem realizar uma variedade de funções relacionadas às técnicas radiológicas, incluindo a aquisição de imagens médicas e a aplicação de radiação ionizante em tratamentos como radioterapia e medicina nuclear. A IA também pode ser utilizada na execução de procedimentos de aquisição de imagens em diferentes áreas, como radiologia industrial, ressonância magnética, e radiologia veterinária. Além disso, a tecnologia pode ser empregada no monitoramento, quantificação e otimização da produção de rejeitos radiológicos, bem como na supervisão das aplicações das técnicas radiográficas. A IA facilita a coordenação de equipes nos serviços de diagnóstico por imagens, além de apoiar o desenvolvimento, implantação, gerenciamento e supervisão de programas de controle de qualidade e radioproteção. Também possibilita a realização de testes de controle de qualidade nos serviços de diagnóstico por imagem e a emissão de pareceres técnicos na área da radiologia (MEC, 2016).

Com o avanço da IA, os profissionais de radiologia enfrentam o desafio de adaptar-se e incorporar essas tecnologias em sua prática diária. A IA oferece a capacidade de realizar uma ampla gama de tarefas, desde a aquisição de imagens médicas até a aplicação de radiação ionizante em tratamentos de radioterapia e medicina nuclear. Além disso, os radiologistas devem estar capacitados para utilizar protocolos baseados em IA para a execução de exames em diversas especialidades, incluindo radiologia industrial e veterinária. A supervisão das técnicas radiográficas, assim como o gerenciamento de programas de controle de qualidade e radioproteção, também são áreas nas quais a IA pode ser aplicada para otimizar processos e garantir a segurança dos procedimentos. Assim, a capacitação contínua dos profissionais de radiologia torna-se essencial para o uso eficaz da IA, transformando a prática clínica e promovendo melhores resultados para os pacientes (Costa *et al.*, 2024).

#### **4 CONCLUSÃO**

A aplicação da inteligência artificial no diagnóstico por imagem do câncer de mama representa um marco no desenvolvimento da medicina diagnóstica, promovendo a precisão, rapidez e eficiência na detecção precoce da doença. Foi demonstrado que as ferramentas baseadas em IA melhoram a precisão do diagnóstico, reduzem falsos positivos e negativos e otimizam o tempo dos profissionais de saúde.

No entanto, ainda é necessário enfrentar desafios significativos, incluindo a necessidade de bases de dados mais abrangentes e diversificadas, de integrar a tecnologia de forma ética e segura nos sistemas de saúde e de formar profissionais para utilizar estas ferramentas de forma adequada.



Com avanços contínuos e colaboração interdisciplinar, a IA tem o potencial de transformar o tratamento do cancro, não só melhorando os resultados clínicos, mas também promovendo uma abordagem mais personalizada e humana ao atendimento ao paciente. Portanto, destaca-se a importância de investimentos em pesquisa, regulamentação e infraestrutura tecnológica para assegurar que essa inovação favoreça a todos de maneira justa.

## REFERÊNCIAS

BARROS, Atila et al. DA MÁQUINA À EMOÇÃO: PERCEPÇÕES DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DESENVOLVIMENTO DA INTELIGÊNCIA EMOCIONAL EM AMBIENTES EDUCACIONAIS. Revista Tópicos, v. 2, n. 10, p. 1-13, 2024. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/da-maquina-a-emocao-percepcoes-do-uso-da-inteligencia-artificial-no-desenvolvimento-da-inteligencia-emocional-em-ambientes-educacionais>.

DANTAS, Daniela Alves et al. Inteligência Artificial na Tomada de Decisão Clínica: Impactos, Ética e Eficiência. Assistência Integral à Saúde: Desafios e Vulnerabilidade da Assistência, v. 2, 2024. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/240616885.pdf>

DA MOTA, Amanda Santiago; DE SOUZA RAIMUNDO, Ronney Jorge. Integralidade da fisioterapia no tratamento do câncer de mama. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 7, n. 14, p. e141106-e141106, 2024. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/1106>

DA SILVA COSTA, Maria Eduarda et al. O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA: AVANÇOS NA EFICIÊNCIA DIAGNÓSTICA E PERSONALIZAÇÃO DO TRATAMENTO. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 11, p. 3364-3376, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16733>

DO ROSÁRIO, Débora Jesus; NETO, Rogerio Costa; PINTO, Emanuel Vieira. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 5, p. 2938-2952, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14009>

GONÇALVES, Fernanda Laignier et al. Utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico de imagem. Research, Society and Development, v. 13, n. 11, p. e64131147312-e64131147312, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/47312>

GUERREIRO, Aline Angélica Peres et al. INTEGRANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL À MAMOGRAFIA: UMA ABORDAGEM COMPLEMENTAR NO DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 5, p. 479-485, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13684>

RAMIREZ, Mara Aline Rosa; MARTINS, Luciana Santana. A importância do enfermeiro na prevenção do câncer de mama-revisão de literatura. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 27, n. 5, p. 2877-2890, 2023. Disponível em: <https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/saude/article/view/9924>