

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA IDENTIFICAÇÃO DE ESTRUTURAS ANATÔMICAS E NO APOIO AO DIAGNÓSTICO EM EXAMES DE IMAGEM DE ADULTOS

Jairo Antônio Alves da Silva Filho<sup>1</sup> 

Vitória Régia Sousa de Medeiros<sup>2</sup> 

Letícia Arruda Barbosa<sup>1</sup> 

Helder Junio Batista Costa<sup>1</sup> 

Anny Beatriz Leal Barreto<sup>1</sup> 

Vitor Caiaffo<sup>1</sup> 

1. Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, PE, Brasil. ORCID:
2. Universidade de Pernambuco, Garanhuns, PE, Brasil. ORCID:

## RESUMO

**Introdução:** A inteligência artificial (IA) aplicada à interpretação de exames de imagem tem como finalidade aprimorar a visualização de estruturas anatômicas, aumentar a precisão diagnóstica e reduzir erros humanos. Embora apresente benefícios relevantes, ainda enfrenta desafios relacionados à privacidade de dados, vieses algorítmicos e ausência de diretrizes consolidadas. **Objetivo:** Avaliar a acurácia da IA na visualização de estruturas anatômicas e no fornecimento de diagnósticos em exames de imagem. **Método:** Revisão integrativa realizada nas bases PubMed, ScienceDirect e LILACS, incluindo artigos publicados nos últimos cinco anos, em inglês ou português, com texto completo e foco na aplicação da IA em exames de imagem de adultos. Foram utilizados os descritores: Adult, Adulto, Image Interpretation (Computer-Assisted), Inteligência Artificial Generativa, Sistemas Inteligentes, Inteligência Artificial, Diagnostic Imaging e Diagnóstico por Imagem. Após triagem de 1.299 publicações, 11 estudos atenderam aos critérios de inclusão. **Resultados:** A IA mostrou potencial em múltiplos contextos clínicos — da reconstrução de imagens à triagem e monitoramento de doenças —, promovendo maior precisão, eficiência e segurança, sobretudo em cenários com escassez de recursos e profissionais.. **Conclusão:** A IA mostrou-se promissora para aprimorar diagnósticos, otimizar fluxos e ampliar acesso a exames. Entretanto, sua implementação efetiva depende de infraestrutura adequada, capacitação profissional, padronização de protocolos e regulamentação ética.

**Palavras-chave:** anatomia; diagnósticos; exames de imagem; inteligência artificial.

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN IDENTIFYING ANATOMICAL STRUCTURES AND SUPPORTING DIAGNOSIS IN ADULT IMAGING EXAMS

## ABSTRACT

**Introduction:** Artificial intelligence (AI) applied to imaging interpretation aims to improve the visualization of anatomical structures, enhance diagnostic accuracy, and reduce human errors. Despite these benefits, challenges remain regarding data privacy, algorithmic bias, and the lack of consolidated guidelines. **Objective:** To evaluate the accuracy of AI in the visualization of anatomical structures and in providing diagnoses through imaging examinations. **Method:** An integrative review was conducted using PubMed, ScienceDirect, and LILACS, including articles published in the last five years, in English or Portuguese, with full text available, focusing on the application of AI in imaging exams in adults. The search terms used were: Adult, Adulto, Image Interpretation (Computer-Assisted), Generative Artificial Intelligence, Intelligent Systems, Artificial Intelligence, Diagnostic Imaging, and Diagnóstico por Imagem. After screening 1,299 publications, 11 studies met the inclusion criteria. **Results:** AI showed potential in several clinical contexts, including image reconstruction with reduced radiation and contrast, advanced lesion detection, segmentation for guided therapies, integration of clinical and anatomical data into predictive models, therapeutic monitoring in chronic diseases, automated exam planning, portable screening for ocular pathologies, cardiac volumetric modeling, prediction of lymph node metastases, segmentation of brain metastases, and applications in telepathology. These approaches improved precision, efficiency, and safety, particularly in settings with limited resources and workforce shortages. **Conclusion:** AI has proven a promising tool to enhance diagnostic accuracy, optimize workflows, and expand access to imaging. However, its effective and safe implementation requires adequate infrastructure, professional training, standardized protocols, and ethical regulation.

**Keywords:** anatomy; artificial intelligence; diagnosis; imaging exams.

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA IDENTIFICAR ESTRUCTURAS ANATÓMICAS Y APOYAR EL DIAGNÓSTICO EN EXÁMENES DE IMAGEN EN ADULTOS

## RESUMEN

**Introducción:** La inteligencia artificial (IA) aplicada a la interpretación de imágenes médicas busca mejorar la visualización de estructuras anatómicas, aumentar la precisión diagnóstica y reducir errores humanos. Sin embargo, persisten desafíos como la privacidad de los datos, los sesgos algorítmicos y la falta de directrices consolidadas. **Objetivo:** Evaluar la precisión de la IA en la visualización de estructuras anatómicas y en la emisión de diagnósticos a través de exámenes de imagen. **Método:** Se realizó una revisión integrativa en PubMed, ScienceDirect y LILACS, incluyendo artículos de los últimos cinco años, en inglés o portugués, con texto completo y centrados en la aplicación de IA en estudios de imagen en adultos. Los términos utilizados fueron: Adult, Adulto, Image Interpretation (Computer-Assisted), Inteligencia Artificial Generativa, Sistemas Inteligentes, Inteligencia Artificial, Diagnostic Imaging y Diagnóstico por Imagen. Tras la selección de 1.299 publicaciones, 11 cumplieron los criterios de inclusión. **Resultados:** La IA mostró potencial en reconstrucción de imágenes con menor radiación y contraste, detección de lesiones, segmentación para terapias guiadas, integración de datos clínicos en modelos predictivos, monitoreo en

enfermedades crônicas, planificación automatizada de exámenes, cribado portátil de patologías oculares, modelación cardíaca volumétrica, predicción de metástasis ganglionares, segmentación de metástasis cerebrales y telepatología. Estas aplicaciones aumentaron precisión, eficiencia y seguridad, especialmente en entornos con escasez de recursos. **Conclusión:** La IA se presenta como herramienta prometedora para mejorar diagnósticos, optimizar flujos de trabajo y ampliar acceso a estudios de imagen. No obstante, su implementación segura exige infraestructura, capacitación, protocolos estandarizados y regulación ética.

**Palabras clave:** anatomía; diagnóstico; exámenes por imágenes; inteligencia artificial;

## INTRODUÇÃO

A construção de um raciocínio clínico eficiente e assertivo, embora tradicionalmente alicerçada na coleta de uma história clínica detalhada e na realização de avaliações físicas minuciosas, têm sido progressivamente fortalecidas pelo uso de exames complementares. Nesse contexto, os exames de imagem despontam como ferramentas fundamentais não apenas para o diagnóstico, mas também para o planejamento terapêutico e o monitoramento clínico, devido à capacidade desses métodos em produzir, de maneira não invasiva, imagens altamente sofisticadas e acuradas de diversos órgãos e tecidos do organismo humano. A integração entre os avanços da ciência médica e o desenvolvimento tecnológico possibilitou o surgimento de técnicas de aquisição de imagens, que vão desde métodos clássicos, como a radiografia por irradiação de raios X, até abordagens mais modernas e complexas, como a tomografia por emissão de pósitrons (PET). Destacam-se também, neste âmbito, a ressonância magnética (RM), a tomografia computadorizada (TC), a tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) e a espectroscopia por ressonância magnética (MRS), além de técnicas funcionais emergentes, como a tomografia de impedância elétrica e ultrassônica (EIT), a termografia, a imagem de fonte elétrica (ESI) e a imagem de fonte magnética (MSI) (Yu *et al.*, 2021; Zhao *et al.*, 2022; Hussain *et al.*, 2022).

Nesse panorama, as inovações tecnológicas aplicadas à alçada da saúde não se limitam à criação de novas técnicas para a obtenção de imagens, uma vez que a inteligência artificial (IA) tem desempenhado um papel cada vez mais importante no que tange ao campo da formulação diagnóstica, da pesquisa médica e, não menos importante, da descoberta de medicamentos (Al Kuwaiti *et al.*, 2023). A IA é um campo de pesquisa dedicado à criação e compreensão de sistemas operacionais que exibem a capacidade de executar tarefas e derivar novos conhecimentos a partir de algoritmos estipulados e da captação de dados brutos, que também abrangem pixels de imagens digitais (Tishan; Peter; Rifat, 2018). A designação IA, em verdade, é um termo abrangente, que inclui a técnica de *Machine Learning*, em que os computadores são treinados e aprendem com conjuntos de dados por meio de funções matemáticas, entregando resultados altamente precisos de

classificação e predição, e os sistemas de *Deep Learning*, na qual múltiplas camadas de neurônios artificiais interconectados analisam os dados disponíveis, permitindo a automação de atividades (Bhat, 2023).

Finalmente, pontua-se que a associação entre IAs e a avaliação de exames de imagem desponta como uma temática de crescente interesse e relevância na área médica, uma vez que a implementação dessa tecnologia torna o diagnóstico de doenças um processo mais preciso e eficiente. Os métodos tradicionais de interpretação de imagem são sujeitos a erros humanos — especialmente os casos complexos, com alterações sutis — que relacionam-se com fatores como a experiência prévia e o arcabouço teórico do especialista, a subjetividade inerente à análise do avaliador e o nível de exaustão mental e visual do médico responsável pela atividade. Por outro lado, ao aprender, por meio de técnicas de machine learning alimentadas por um amplo conjunto de dados de imagens médicas, a IA aumenta significativamente a acurácia diagnóstica, pois é capaz de avaliar com precisão detalhes mínimos e praticamente imperceptíveis ao olho humano; elimina-se portanto, diversas limitações impostas pelo método de análise tradicional. Contudo, é importante destacar que, por ser um campo em desenvolvimento, o uso de IAs na área de saúde enfrenta desafios importantes no que tange à privacidade de dados, os vieses introduzidos pelos algoritmos de machine learning e deep learning e à ausência de diretrizes claras e bem estabelecidas para regular essa tecnologia (Al Kuwaitik, *et al.*, 2023; Khalifa; Albadawy, 2024).

A presente revisão integrativa busca, portanto, analisar o uso da inteligência artificial na visualização de estruturas anatômicas em exames de imagem e no fornecimento de diagnósticos em adultos. Nesse ínterim, apropriando-se da literatura científica recente disponível, busca-se analisar se, de fato, as IAs podem aprimorar a avaliação das imagens em um contexto diagnóstico, comparando a precisão e a acurácia do desempenho destas tecnologias aos resultados apresentados por avaliadores humanos. Tal estudo é crucial para avaliar a aplicabilidade da IA nesta área da medicina, identificar lacunas no conhecimento acerca da temática e fornecer um suporte teórico para orientar avanços futuros.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Para tanto, recorreram-se às bases de dados PubMed, Science Direct e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde).

Como parte do processo metodológico, elaborou-se a seguinte pergunta norteadora: “Em exames de imagem de pacientes adultos, o uso da inteligência artificial melhora a precisão na identificação de estruturas anatômicas?”

Os materiais levantados resultaram da seguinte estratégia: a combinação de dois ou três descritores (MeSH e/ou DeCS) — em inglês e português —, articulados pelo operador booleano “AND” e relacionados entre si por meio do operador “OR”. Os termos empregados na busca, tanto em português quanto em inglês, incluíram: (Adult), Adulto, (Image Interpretation), (Computer-Assisted), Inteligência Artificial Generativa, Sistemas Inteligentes, Inteligência Artificial, (Diagnostic Imaging) e Diagnóstico por Imagem. Com tais descritores, resultou na seguinte chave de busca: (Adult OR Adulto) AND ((“Image Interpretation, Computer-Assisted”) OR (“Inteligência Artificial Generativa”) OR (“Sistemas Inteligentes”) OR (“Inteligência Artificial”)) AND ((“Diagnostic Imaging”) OR (“Diagnóstico por Imagem”)).

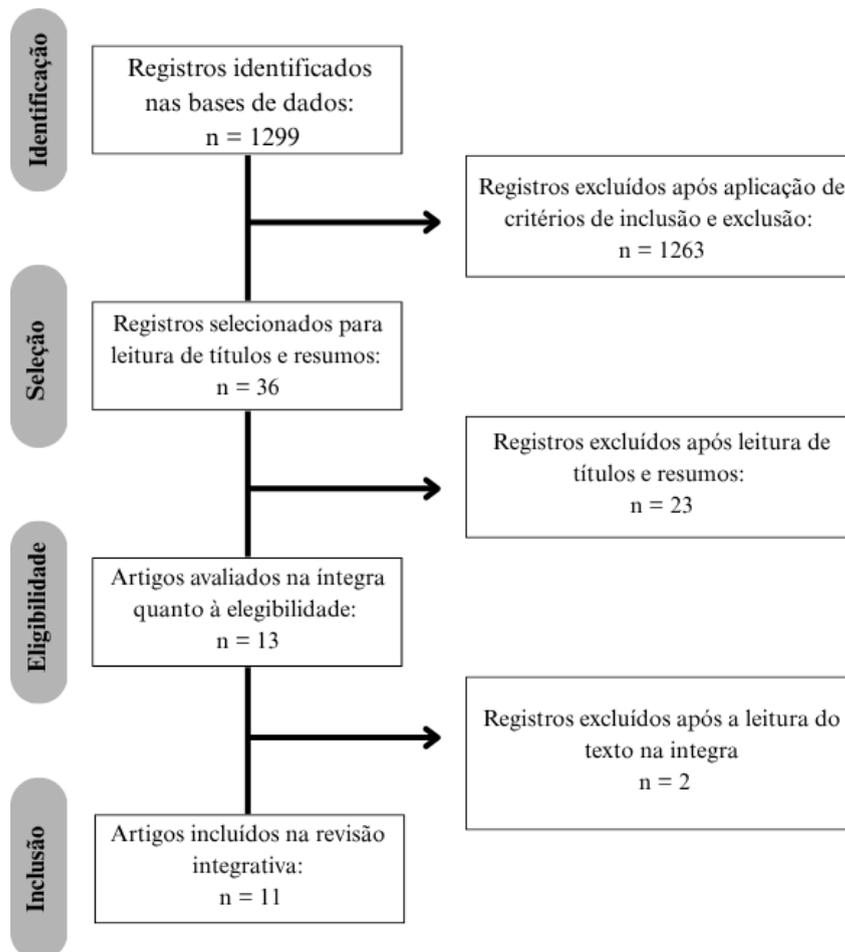
Foram selecionados estudos científicos originais, disponíveis na íntegra e com publicação nos últimos cinco anos (2020-2024). Apenas os artigos que abordavam o uso de inteligências artificiais — bem como técnicas de aprendizado de máquina — voltadas à melhoria da acurácia na análise e/ou fornecimento de laudos em exames por imagem, com foco em indivíduos adultos, integraram a revisão. Inicialmente, os resultados foram encontrados por meio das palavras-chave. Houve exclusão baseada no ano de publicação, natureza do trabalho e duplicidade nas bases de dados. Em seguida, procedeu-se à triagem por título e à leitura dos resumos, com o intuito de identificar aqueles compatíveis com a temática proposta. Os textos selecionados foram avaliados quanto à disponibilidade em versão completa. Após essa etapa, realizaram-se as leituras integrais, sendo incluídos apenas os que atendiam rigorosamente aos critérios estabelecidos de inclusão e exclusão.

## RESULTADOS

Ao todo, nos achados das buscas, identificaram-se 1.299 produções científicas, distribuídas da seguinte forma: 1.272 na base PubMed, 11 na ScienceDirect e 16 na LILACS. Em seguida, aplicaram-se os filtros e os critérios de inclusão, a saber: disponibilidade do texto completo de forma gratuita, idiomas inglês ou português, e publicação nos últimos cinco anos (2020-2025). Após essa triagem, restaram 36 trabalhos, com a seguinte distribuição: 26 provenientes da PubMed, 7 da ScienceDirect e 3 da LILACS. Posteriormente, realizou-se a leitura dos títulos e resumos, etapa em que foram aplicados os critérios de exclusão, os quais compreendem: teses, monografias,

trabalhos de conclusão de curso, capítulos de livro, relatos de caso, relatos de experiência, artigos de revisão, duplicados ou que não respondessem à pergunta norteadora e/ou aos objetivos do estudo, resultando em um total de 13 artigos para construção da presente revisão (Figura 1). Por fim, após o processo de triagem foi realizada a leitura integral da literatura selecionada, o que resultou na exclusão de 2 estudos, os quais não atendiam ao tema desta revisão. Desse modo, 11 artigos (01 ScienceDirect ; 02 Lilacs; 08 Pubmed) foram incluídos para compor este estudo. As publicações que atenderam aos critérios estabelecidos e contribuíram para a presente revisão estão reunidas na Tabela 1.

**Figura 1.** Fluxograma de resultados da triagem de artigos.



Fonte: autoria própria, 2025

**Tabela 1** - Estudos que avaliaram a utilização de inteligências artificiais para visualização e fornecimento de diagnósticos em exames de imagem em adultos.

Base	Título	Autores	Periódico (vol., nº, p., ano)	Considerações/temática
Science Direct	Globalization of a telepathology network with artificial intelligence applications in Colombia: The GLORIA program study protocol	MOSQUERA-ZA MUDIO, Andrés. <i>et al.</i>	<b>Journal of Pathology Informatics</b> , v. 15, n. 100394, p. 1-7, 2024.	O artigo apresenta uma iniciativa colombiana para melhorar o diagnóstico oncológico, especialmente em regiões remotas, baseada em telepatologia e inteligência artificial.
Lilacs	Surface Models of the Four Chambers in Young Adult Hearts with Average Volumes Measured by Artificial Intelligence Tools / Modelos de Superfície de las Cuatro Cámaras en Corazones de Adultos Jóvenes con Volúmenes Promedio Medidos Mediante Herramientas de Inteligencia Artificial	KIM, Chung. <i>et al.</i>	<b>International journal of morphology</b> , v. 42, n.3, p. 554-560, 2024.	O estudo usou inteligência artificial para calcular os volumes médios das quatro câmaras cardíacas em adultos saudáveis a partir de tomografias, criando modelos 3D com aplicações clínicas, educacionais e industriais.
Lilacs	Diagnóstico da retinopatia diabética por inteligência artificial por meio de smartphone / Diagnosis of diabetic retinopathy by artificial intelligence using smartphone.	OLIVEIRA, Luiz. <i>et al.</i>	<b>Revista Brasileira de Oftalmologia</b> , v. 83, n. 6, p.1-5, 2024.	O estudo demonstrou que um dispositivo portátil de baixo custo, aliado à inteligência artificial, pode identificar retinopatia diabética com alta acurácia em imagens de fundo de olho.
PubMed	Magnetic resonance imaging radiomics predicts preoperative axillary lymph node metastasis to support surgical decisions and is associated with tumor microenvironment in invasive breast cancer: A machine learning, multicenter study	YU, Yunfang. <i>et al.</i>	<b>EBioMedicine</b> , v. 69, n. 103460, p.1-12, 2021.	O estudo demonstra a eficácia da inteligência artificial na análise de imagens de ressonância para diagnosticar o comprometimento de linfonodos axilares em adultos com câncer de

PubMed	Automated segmentation of brain metastases with deep learning: A multi-center, randomized crossover, multi-reader evaluation study.	LUO, Xiao <i>et al.</i>	<b>Neuro-oncology</b> , v. 26, n. 11, p. 2140-2151, 2024	mama. O estudo avalia o desempenho de modelos de deep learning na segmentação automática de metástases cerebrais em exames de imagem (com foco na RM), comparando com a leitura humana.
PubMed	Deep learning reconstruction algorithm and high-concentration contrast medium: feasibility of a double-low protocol in coronary computed tomography angiography.	CARUSO, Damiano <i>et al.</i>	<b>European Radiology</b> , v. 4, n. 35, p. 1-9, 2025.	A proposta é testar um protocolo “duplo-baixo”, ou seja, baixa dose de radiação + baixo volume de contraste iodado, viabilizado pela melhora da qualidade de imagem proporcionada pelo algoritmo de IA, permitindo melhor visualização das estruturas coronárias, mesmo com menos contraste e radiação.
PubMed	Central reading of ulcerative colitis clinical trial videos using neural networks.	GOTTLIEB, Klaus <i>et al.</i>	<b>Gastroenterology</b> , v. 160, n. 3, p. 710-719. e2, 2021.	Embora o foco da IA não seja melhorar ou contribuir para a visualização de estruturas anatômicas, ela contribui significativamente na interpretação e classificação de características patológicas em vídeos endoscópicos, processando imagens para dar suporte diagnóstico.
PubMed	Intelligent Algorithm-Based Ultrasound Image for Evaluating the Effect of Comprehensive Nursing Scheme on Patients with	ZHAO, Chunyan <i>et al.</i>	<b>Computational and Mathematical Methods in Medicine</b> , v. 2022, n. 1, p.1-9, 2022.	O objetivo do estudo é melhorar a qualidade e clareza das imagens ultrassonográficas de pacientes com

Diabetic Kidney Disease.

doença renal diabética, por meio de um algoritmo de aprimoramento de imagens de ultrassom baseado em IA, permitindo uma melhor visualização das estruturas anatômicas renais. Embora o foco não seja aplicar a IA para visualizar estruturas anatômicas, o estudo aplica algoritmos de machine learning (aprendizado de máquina) para prever o risco a longo prazo de infarto do miocárdio e morte cardíaca. O artigo utiliza algoritmos de reconstrução de imagem com base computacional que podem envolver elementos de IA aplicados a imagens de tomografia computadorizada (CT) em pacientes com psoríase vulgar. O objetivo do estudo é o uso de IA para identificar com precisão estruturas cardíacas anatômicas e planejar automaticamente os cortes de imagem, demonstrando eficácia na visualização anatômica.

PubMed	Machine learning to predict the long-term risk of myocardial infarction and cardiac death based on clinical risk, coronary calcium, and epicardial adipose tissue: a prospective study.	COMMANDEUR, Frederic <i>et al.</i>	<b>Cardiovascular research</b> , v. 116, n. 14, p. 2216-2225, 2020.
PubMed	Reconstruction Algorithm-Based Computed Tomography Image Feature for Evaluating the Effect of Internal Administration and Medicated Bath of Liangxue Xiaoyin Decoction on Psoriasis Vulgaris.	ZHANG, Fang; ZOU, Jili; HUANG, Dandan.	<b>Computational and Mathematical Methods in Medicine</b> , v. 2022, n. 1, p. 1-12, 2022.
PubMed	Automated vs manual cardiac MRI planning: a single-center prospective evaluation of reliability and scan times.	GLESSGEN, Carl <i>et al.</i>	<b>European Radiology</b> , v. 160, n. 3, p. 710-719, 2025.

Fonte: autoria própria, 2025

## DISCUSSÃO

Inicialmente, os estudos de Gottlieb et al. (2021), Zhao et al. (2022) e Caruso et al. (2025) compartilham um eixo comum, que é a incorporação de tecnologias baseadas em IA e algoritmos inteligentes na prática médica, com ênfase na otimização de exames diagnósticos e tratamentos minimamente invasivos. Apesar das diferentes áreas de aplicação (cardiologia, gastroenterologia e ginecologia), os resultados caminham para um mesmo ponto: o uso de algoritmos avançados melhora significativamente os desfechos clínicos, a qualidade das imagens médicas e a eficiência dos procedimentos, ao mesmo tempo em que promove maior segurança ao paciente. Essa convergência reforça que a IA, mesmo em contextos clínicos distintos, apresenta potencial transversal na melhoria da acurácia diagnóstica.

Caruso et al. (2025) afirmam que a reconstrução de imagens por deep learning (DLIR-H), aliada a protocolos de baixa dose em angiotomografia coronariana (CCTA), permite reduzir substancialmente tanto a exposição à radiação quanto o volume de contraste iodado, sem comprometer a qualidade diagnóstica. Esta abordagem é particularmente relevante em pacientes com índice de massa corporal inferior a 30 kg/m<sup>2</sup>, grupo que representa um perfil clínico recorrente, mas pouco representado em estudos prévios. O benefício adicional da técnica DLIR-H em diminuir o ruído inerente a baixos valores de kVp destaca o potencial da IA para equilibrar precisão e segurança. Contudo, a limitação da tecnologia a uma plataforma específica de tomografia e a ausência de validação por angiografia invasiva exigem cautela na generalização dos achados — aspecto que se repete em outros estudos analisados.

De forma semelhante, segundo o estudo de Gottlieb et al. (2021), o uso de um sistema CAde (detecção assistida por computador) em colonoscopias demonstrou ganhos expressivos na detecção de adenomas, sobretudo lesões pequenas e planas, as quais tradicionalmente escapam à percepção humana. A metodologia, assegurada por um ensaio clínico multicêntrico e randomizado com mais de mil pacientes, fortalece a evidência a favor da aplicação de IA em tempo real para rastreamento do câncer colorretal. No entanto, o aumento de achados não neoplásicos, possível reflexo da alta sensibilidade do sistema, traz à tona o desafio da especificidade e da interpretação clínica desses achados, além da necessidade de avaliar o real impacto na redução da mortalidade — um ponto crítico em que diferentes estudos ainda carecem de evidência robusta.

Já Zhao et al. (2022) destacam o uso de um algoritmo de segmentação inteligente (improved mean shift) para guiar terapias com Ultrassom Focalizado de Alta Intensidade (HIFU) no tratamento de miomas uterinos. Segundo o estudo, a melhoria na nitidez das imagens ultrassonográficas e a consequente redução no tempo de ablação e efeitos adversos indicam um

avanço promissor na personalização da terapêutica por imagem. A superioridade do algoritmo frente a métodos tradicionais como Fuzzy C-Means (FCM) e agrupamento K-means é sustentada por métricas objetivas como a Relação Sinal-Ruído de Pico (PSNR) e Medida de Índice de Similaridade Estrutural (SSIM)), embora o estudo careça de validação multicêntrica e maior diversidade amostral. É importante ressaltar que a dependência da qualidade do equipamento e da expertise do operador ainda é um fator crítico — limitação também observada em outras aplicações da IA.

A aplicação da IA no estudo conduzido por Commandeur et al. (2020) evidencia a integração de dados clínicos e de imagens anatômicas. Nesse sentido, o estudo visa a identificação prévia de riscos cardiovasculares em adultos assintomáticos, por meio da utilização de algoritmos de machine learning que incorporam variáveis clínicas (como idade e hipertensão arterial sistêmica) em conjunto com medidas anatômicas obtidas por tomografia computadorizada. Essa combinação reforça uma tendência observada em diferentes trabalhos: a IA não apenas melhora a visualização de estruturas, mas também amplia sua utilidade ao integrar-se em modelos preditivos. No entanto, a generalização para diferentes populações e sistemas de saúde permanece uma lacuna.

Outrossim, o estudo conduzido por Glessgen et al. (2025) possui destaque na aplicação da IA voltada para a otimização de exames de ressonância magnética (RM) cardíaca. Ao comparar métodos de planejamento automatizado e manual, os autores demonstraram a eficácia da IA na padronização e na precisão da aquisição de imagens anatômicas cardíacas, o que se traduz diretamente em otimização do tempo e da qualidade diagnóstica. Essa padronização tecnológica é um achado relevante, pois contribui para reduzir a variabilidade interobservador, questão também abordada por Xiao et al. (2024) no contexto da segmentação de metástases cerebrais.

Complementarmente, o estudo realizado por Oliveira et al. (2024) demonstrou que o uso de machine learning pode apresentar desempenho robusto na detecção de diferentes categorias de retinopatia diabética, alcançando alta sensibilidade e especificidade em um dispositivo portátil de baixo custo. Esse achado converge com o protocolo GLORIA (Mosquera-Zamudio et al., 2024), que utiliza IA na telepatologia para expandir o acesso a diagnósticos oncológicos em regiões remotas. Ambos exemplificam como a IA pode contribuir para a redução das desigualdades em saúde, ampliando a cobertura diagnóstica em cenários de recursos limitados — uma das aplicações mais promissoras identificadas nesta revisão.

Ainda no campo da oncologia, Yu et al. (2021) mostraram que a radiômica baseada em IA pode superar radiologistas na predição de metástase linfonodal axilar, enquanto Luo et al. (2024) evidenciaram ganhos na segmentação de metástases cerebrais, inclusive reduzindo o tempo de contorno em 42% para radiologistas menos experientes. Esses achados apontam para uma contribuição consistente da IA em tarefas de segmentação complexas, mas também reforçam que a maioria das pesquisas permanece restrita a cenários específicos, carecendo de validação externa e de protocolos padronizados.

Assim, embora a literatura revisada aponte avanços claros na acurácia diagnóstica, padronização e eficiência, emergem lacunas comuns: a heterogeneidade metodológica, a predominância de amostras pequenas ou de centro único, a falta de padronização em protocolos de validação e a dependência de plataformas específicas. Questões éticas e regulatórias, como a transparência algorítmica, a mitigação de vieses e a proteção da privacidade de dados, também permanecem pouco exploradas, configurando barreiras críticas à incorporação segura da IA na prática clínica.

Portanto, a revisão sugere que a IA constitui um recurso transversal e promissor, capaz de beneficiar diferentes áreas médicas, mas ainda em estágio experimental em muitos aspectos. Pesquisas multicêntricas, com maior diversidade amostral, protocolos validados e abordagem explícita de questões éticas são fundamentais para consolidar a IA como uma ferramenta segura, equitativa e sustentável na medicina diagnóstica.

## CONCLUSÃO

Os achados desta revisão indicam que a inteligência artificial (IA) representa um recurso promissor para apoiar diagnósticos em exames de imagem, contribuindo para maior acurácia, padronização e eficiência em diferentes especialidades médicas. Contudo, ainda que os resultados sejam encorajadores, é necessário reconhecer limitações significativas. A heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, o número reduzido de ensaios clínicos multicêntricos e a predominância de amostras restritas comprometem a generalização dos resultados. Além disso, muitas das soluções avaliadas encontram-se em fase experimental, restritas a plataformas específicas, o que dificulta a sua incorporação em larga escala na prática clínica.

Outro aspecto crítico refere-se à ausência de padronização nos protocolos de validação, o que aumenta a variabilidade dos achados e fragiliza a comparabilidade entre os estudos. Questões

éticas e regulatórias, como a transparência dos algoritmos, a mitigação de vieses e a proteção da privacidade dos dados dos pacientes, permanecem pouco exploradas, representando barreiras relevantes à implementação segura dessas tecnologias.

Dessa forma, embora a IA se mostre capaz de transformar a prática diagnóstica, sua consolidação depende de investimentos contínuos em infraestrutura tecnológica, capacitação profissional, padronização metodológica e construção de diretrizes robustas que assegurem não apenas a eficácia, mas também a equidade, a ética e a segurança no uso clínico. Pesquisas futuras, de caráter prospectivo, multicêntrico e com maior diversidade amostral, são indispensáveis para validar de forma consistente o impacto real da IA na medicina diagnóstica.

## FINANCIAMENTO

Os autores declaram que este estudo não recebeu financiamento.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIDAS E IA

Durante o processo de escrita foi utilizado inteligência artificial generativa (*ChatGPT*) para manipulação de termos em ordem alfabética (referências) e para organização de textos.

## REFERÊNCIAS

AL KUWAITI, Ahmed; NAZER, Khalid; AL-REEDY, A. *et al.* A review of the role of artificial intelligence in healthcare. **Journal of personalized medicine**, v. 13, n. 6, p. 951, jun. 2023.

BHAT, Mamatha; RABINDRANATH, Madhumitha; CHARA, Beatriz. *et al.* Artificial intelligence, machine learning, and deep learning in liver transplantation. **Journal of hepatology**, v. 78, n. 6, p. 1216-1233, jun. 2023.

CARUSO, Damiano; SANTIS, Domenico; TREMAMUNNO, Giuseppe. *et al.* Deep learning reconstruction algorithm and high-concentration contrast medium: feasibility of a double-low protocol in coronary computed tomography angiography. **European Radiology**, n. 35, v. 4 p. 2213-2221, abr.2025.

COMMANDEUR, Frederic; SLOMKA, Piotr; GOELLER, Markus. *et al.* Machine learning to predict the long-term risk of myocardial infarction and cardiac death based on clinical risk, coronary calcium, and epicardial adipose tissue: a prospective study. **Cardiovascular research**, v. 116, n. 14, p. 2216-2225, dez. 2020.

GLESSGEN, Carl; CROWE, Lindsey; WETZL, Jens. *et al.* Automated vs manual cardiac MRI planning: a single-center prospective evaluation of reliability and scan times. **European Radiology**, v. 35, n. 7, p. 3927-3936, jul 2025.

GOTTLIEB, Klaus; REQUA, James; KARNES, William. *et al.* Central reading of ulcerative colitis clinical trial videos using neural networks. **Gastroenterology**, v. 160, n. 3, p. 710-719, fev. 2021.

HUSSAIN, Shah; MUBEEN, Iqra; ULLAH, Niamat. *et al.* Modern diagnostic imaging technique applications and risk factors in the medical field: a review. **BioMed research international**, v. 2022, n. 1, p. 5164970, jun. 2022.

KHALIFA, Mohamed; ALBADAWY, Mona. AI in diagnostic imaging: revolutionising accuracy and efficiency. **Computer Methods and programs in biomedicine update**, v. 5, p. 100146, 2024.

LUO, Xiao; YANG, Yadi; YIN, Shaohan. *et al.* Automated segmentation of brain metastases with deep learning: A multi-center, randomized crossover, multi-reader evaluation study. **Neuro-oncology**, v. 26, n. 11, p. 2140-2151, nov. 2024.

MOSQUERA-ZAMUDIO, Andrés; GOMEZ-SUAREZ, Marcela; SPROCKEL, John. *et al.* Globalization of a telepathology network with artificial intelligence applications in Colombia: The GLORIA program study protocol. **Journal of Pathology Informatics**, v. 15, n. 100394, dez. 2024.

OLIVEIRA, Luiz; SILVA, Marcelo; SANTIAGO, Rhuan. *et al.* Diagnóstico da retinopatia diabética por inteligência artificial por meio de smartphone / Diagnosis of diabetic retinopathy by artificial intelligence using smartphone. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 83, n. 0006, fev. 2024.

PANCH, Trishan; SZOLOVITS, Peter; ATUN, Rifat. Artificial intelligence, machine learning and health systems. **Journal of global health**, v. 8, n. 2, p. 020303, dez. 2018.

KIM, Chung; HAN, Mi; KIM, Sun. *et al.* Surface Models of the Four Chambers in Young Adult Hearts with Average Volumes Measured by Artificial Intelligence Tools / Modelos de Superfície de

las Cuatro Cámaras en Corazones de Adultos Jóvenes con Volúmenes Promedio Medidos Mediante Herramientas de Inteligencia Artificial. **International journal of morphology**, v. 42, n.3, p. 554-560, jun. 2024.

YU, Yunfang; HE, Zifan; OUYANG, Jie. *et al.* Magnetic resonance imaging radiomics predicts preoperative axillary lymph node metastasis to support surgical decisions and is associated with tumor microenvironment in invasive breast cancer: A machine learning, multicenter study. **EBioMedicine**, v. 69, n. 103460, jul. 2021.

ZHAO, Chunyan; SHI, Qiuyu; MA, Fuying. *et al.* Intelligent Algorithm-Based Ultrasound Image for Evaluating the Effect of Comprehensive Nursing Scheme on Patients with Diabetic Kidney Disease. **Computational and Mathematical Methods in Medicine**, v. 2022, n. 1, p. 6440138, mar. 2022.

ZHANG, Fang; ZOU, Jili; HUANG, Dandan. Reconstruction Algorithm-Based Computed Tomography Image Feature for Evaluating the Effect of Internal Administration and Medicated Bath of Liangxue Xiaoyin Decoction on Psoriasis Vulgaris. **Computational and Mathematical Methods in Medicine**, v. 2022, n. 1, p. 1-12, mar. 2022.

**Autor Correspondente:**

Jairo Antônio Alves da Silva Filho  
Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, PE, Brasil.  
Email: jairo.filho@ufpe.br

Submissão em 29 de agosto de 2025.

Aceite em 12 de setembro de 2025.

Publicado em 13 de setembro de 2025.