



O Papel da Inteligência Artificial como Ferramenta Diagnóstica na Medicina: Uma Revisão Sistemática

Pedro Henrique de Oliveira Rodrigues, Ana Paula Vieira Passos, Ana Clara Vilela Viana, Geisa Carla de Almeida Miranda, Natália Bianca Sacramento da Silva, Nathan Oliveira Santos Rios, Yuri José Carvalho Ferreira de Araújo, Darah Calmon de Moraes Cerqueira, Wênia Maria de Lima Gaya, Edna Souza dos Santos, Caio Vinicius Pereira Barreto, Hellen Barbosa Campos, Gildenei Oliveira Macedo Junior, Larhyssa Marcelina da Rocha, José Daniel Lopes Alves, Carlos Ícaro Oliveira da Silva, Nicolas Silva Macedo, Yohana de Siqueira Queiroz, Anna Izabella de Oliveira Moura, Ana Paula Gonçalves Ramacciotti



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p3308-3319>

Artigo recebido em 30 de Julho e publicado em 20 de Setembro

REVISÃO SISTEMÁTICA:

RESUMO

A inteligência artificial (IA) tem se consolidado como uma tecnologia inovadora com impacto crescente na medicina moderna, particularmente no diagnóstico. Este estudo realiza uma revisão sistemática da literatura sobre o uso da IA como ferramenta diagnóstica na medicina, abordando suas principais aplicações, benefícios, desafios e perspectivas futuras. Foram selecionados 38 estudos de uma busca inicial de 1.243 artigos, abrangendo desde 2014 até 2024. Os resultados mostram que a IA tem potencial significativo para melhorar a precisão e a eficiência dos diagnósticos médicos, especialmente em imagens médicas, como radiografias, tomografias computadorizadas e ressonâncias magnéticas. Estudos revelam que algoritmos de IA podem superar ou igualar o desempenho de especialistas humanos em várias especialidades, proporcionando diagnósticos mais rápidos e precisos. No entanto, a adoção da IA enfrenta desafios, incluindo preocupações com a privacidade de dados, interoperabilidade dos sistemas e viés algorítmico. Além disso, são necessárias regulamentações claras e mudanças na prática clínica para garantir uma integração eficaz da IA. Este estudo conclui que, apesar dos desafios, a IA tem um potencial transformador na prática diagnóstica, mas requer uma abordagem cuidadosa para maximizar seus benefícios e minimizar riscos.

Palavras-chave: Inteligência artificial, diagnóstico médico, aprendizado de máquina, imagens médicas, revisão sistemática.

Systematic Review of Artificial Intelligence in Diagnostic Medicine

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has emerged as a cutting-edge technology with increasing impact on modern medicine, particularly in diagnostics. This study provides a systematic review of the literature on the use of AI as a diagnostic tool in medicine, addressing its main applications, benefits, challenges, and future perspectives. A total of 38 studies were selected from an initial search of 1,243 articles, covering the period from 2014 to 2024. The results indicate that AI holds significant potential to improve the accuracy and efficiency of medical diagnostics, especially in medical imaging such as X-rays, computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI). Studies reveal that AI algorithms can surpass or match the performance of human experts in various specialties, offering faster and more accurate diagnoses. However, the adoption of AI faces challenges, including concerns about data privacy, system interoperability, and algorithmic bias. Additionally, clear regulations and changes in clinical practice are needed to ensure effective integration of AI. This study concludes that, despite the challenges, AI has a transformative potential in diagnostic practice but requires a careful approach to maximize its benefits and minimize risks.

Keywords: Artificial intelligence, medical diagnosis, machine learning, medical imaging, systematic review.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem se tornado uma tecnologia de ponta com crescente impacto na medicina moderna, especialmente na área de diagnóstico. Com o avanço dos métodos computacionais e do poder de processamento, técnicas de IA, como aprendizado de máquina e redes neurais profundas, têm sido cada vez mais utilizadas para melhorar a precisão e a eficiência dos diagnósticos médicos (GIGER, 2018; TOPOL, 2019). Essas tecnologias oferecem potencial para transformar o modo como se faz a detecção precoce de doenças, auxiliando os médicos a identificar padrões em grandes volumes de dados clínicos que seriam difíceis de serem detectados manualmente.

A aplicação de IA em imagens médicas é uma das áreas mais promissoras, pois essas ferramentas podem auxiliar na interpretação de radiografias, tomografias computadorizadas, ressonâncias magnéticas e outras modalidades de imagem (LUNDERVOLD; LUNDERVOLD, 2019). A análise automatizada de imagens tem demonstrado precisão comparável à de especialistas em áreas como detecção de câncer, doenças pulmonares e doenças oculares, como a retinopatia diabética (GULSHAN et al., 2016; YU et al., 2020). Essa abordagem tem o potencial de reduzir o tempo de diagnóstico e os custos associados, além de melhorar a acessibilidade aos cuidados de saúde em regiões com carência de especialistas.

O uso de IA em diagnóstico vai além das imagens médicas, abrangendo também o processamento de dados genômicos e a previsão de resultados clínicos. Recentemente, estudos demonstraram que algoritmos de IA podem analisar grandes conjuntos de dados genômicos para identificar mutações associadas a diferentes tipos de câncer e outras doenças genéticas (HAMET; TREMBLAY, 2017). Além disso, a IA tem sido empregada no desenvolvimento de modelos preditivos para prever a progressão de doenças, como a COVID-19, utilizando variáveis clínicas, laboratoriais e radiológicas (WYNANTS et al., 2020).

Embora as vantagens da IA sejam evidentes, a adoção dessa tecnologia na prática clínica enfrenta vários desafios. Questões relacionadas à privacidade de dados, transparência e interpretabilidade dos algoritmos de IA são pontos críticos a serem



resolvidos (OBERMAYER et al., 2019). Além disso, a introdução da IA no diagnóstico médico exige uma redefinição das responsabilidades dos profissionais de saúde, que devem garantir o uso ético e seguro dessas ferramentas (ASAN et al., 2023).

Adicionalmente, a aplicação da IA na medicina levanta questões éticas sobre o impacto no emprego e na prática médica, especialmente no que se refere à substituição de tarefas humanas por automação (OBERMAYER et al., 2019). Embora a IA seja vista como uma tecnologia complementar que pode aumentar a capacidade dos profissionais de saúde, há preocupações sobre a desumanização do atendimento e a necessidade de supervisão humana contínua (TOPOL, 2018; ASAN et al., 2023).

Outro aspecto importante é a variabilidade na precisão dos modelos de IA em diferentes populações. Estudos sugerem que modelos de aprendizado profundo treinados em dados de uma população específica podem não ter o mesmo desempenho quando aplicados em outras populações, devido a variações genéticas, ambientais e socioeconômicas (CHIANG et al., 2021). Essa limitação evidencia a necessidade de uma abordagem cuidadosa ao desenvolver e implementar modelos de IA na prática clínica.

A integração de IA na prática médica também requer mudanças nas infraestruturas de saúde e nos sistemas de gestão de dados. É fundamental que as instituições de saúde desenvolvam sistemas robustos para armazenar, proteger e analisar grandes quantidades de dados clínicos de forma eficiente (WANG et al., 2023). Além disso, deve-se assegurar que os profissionais de saúde recebam treinamento adequado para entender e utilizar essas ferramentas, minimizando os riscos de diagnósticos errôneos e garantindo o uso eficaz da IA em benefício dos pacientes.

O desenvolvimento de diretrizes regulatórias e de padrões internacionais também é essencial para garantir a segurança e eficácia da IA em diagnósticos médicos. Organizações como a American Medical Association (AMA) têm enfatizado a necessidade de abordagens éticas e transparentes no desenvolvimento de IA na saúde, promovendo a responsabilidade e a segurança em seu uso (AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION, 2024).

A adoção crescente da IA em diagnósticos médicos pode revolucionar o atendimento à saúde, melhorando a precisão, reduzindo o tempo de diagnóstico e promovendo uma medicina mais personalizada. No entanto, para que essa

transformação ocorra de forma segura e eficaz, é crucial abordar os desafios associados ao desenvolvimento, implementação e regulação dessas tecnologias (HE et al., 2019).

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre o uso da inteligência artificial como ferramenta diagnóstica na medicina, abordando as principais aplicações, benefícios, desafios e perspectivas futuras.

METODOLOGIA

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com as diretrizes recomendadas pelo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). A pesquisa foi realizada em cinco bases de dados eletrônicas: PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library e IEEE Xplore. O objetivo foi identificar estudos que investigam o uso de inteligência artificial como ferramenta diagnóstica na medicina, especialmente em termos de precisão, eficácia clínica, viabilidade de implementação e impacto nos cuidados ao paciente. As palavras-chave utilizadas incluíram “artificial intelligence”, “machine learning”, “deep learning”, “diagnosis”, “medical imaging”, “clinical application” e “diagnostic tools”. A busca abrangeu publicações entre 2014 e 2024, e foram incluídos artigos em inglês e português.

Os critérios de inclusão dos estudos nesta revisão sistemática foram: (1) estudos originais, incluindo ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais (coorte, caso-controle e estudos seccionais) e revisões sistemáticas que investigaram o uso de inteligência artificial como ferramenta diagnóstica; (2) estudos que analisaram a eficácia da IA no diagnóstico médico em diferentes áreas da medicina; (3) publicações em inglês ou português; (4) artigos publicados entre 2014 e 2024. Foram excluídos: (1) artigos de opinião, editoriais, cartas ao editor e resumos de conferências; (2) estudos com menos de 10 pacientes ou casos analisados; (3) artigos que não apresentavam dados completos ou que não eram acessíveis em texto completo; (4) estudos duplicados entre as bases de dados consultadas.

A estratégia de busca foi desenvolvida com a colaboração de um bibliotecário especializado e consistiu no uso de descritores específicos (MeSH terms) e palavras-chave relevantes combinados por operadores booleanos ("AND", "OR"). A busca foi

realizada entre setembro e outubro de 2024

A seleção dos estudos foi realizada em duas fases: (1) triagem de títulos e resumos; e (2) avaliação dos textos completos para verificação da elegibilidade. Dois revisores independentes realizaram a triagem inicial com base nos critérios de inclusão e exclusão. Estudos que foram considerados potencialmente relevantes na triagem inicial foram selecionados para leitura completa. Em caso de divergência entre os revisores, um terceiro revisor foi consultado para alcançar um consenso.

A extração de dados foi realizada de maneira padronizada por dois revisores independentes, utilizando uma planilha predefinida no Microsoft Excel. As variáveis extraídas incluíram: ano de publicação, local do estudo, tipo de estudo, técnicas de IA utilizadas, contexto diagnóstico, características dos pacientes (idade, sexo, comorbidades), desfechos principais (precisão diagnóstica, taxa de sucesso, tempo de diagnóstico), limitações metodológicas e conclusões dos autores. Todos os dados foram verificados para garantir precisão e consistência.

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada utilizando diferentes ferramentas de acordo com o tipo de estudo. Para ensaios clínicos randomizados, aplicou-se a ferramenta Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2). Para estudos observacionais, utilizou-se a escala de Newcastle-Ottawa. Revisões sistemáticas incluídas foram avaliadas por meio da ferramenta AMSTAR-2. Dois revisores independentes realizaram a avaliação da qualidade, e eventuais discordâncias foram resolvidas por consenso ou consulta a um terceiro revisor.

Os dados extraídos dos estudos incluídos foram sintetizados qualitativa e quantitativamente. A análise qualitativa foi realizada por meio de uma síntese narrativa dos achados, destacando as principais aplicações da IA como ferramenta diagnóstica, bem como seus benefícios, limitações e desafios éticos. Quando possível, realizou-se uma meta-análise utilizando o software Review Manager (RevMan) versão 5.4, aplicando modelos de efeito fixo ou aleatório, dependendo do grau de heterogeneidade (I^2). A significância estatística foi estabelecida em um valor de $p < 0,05$.

O viés de publicação foi avaliado utilizando o teste de Egger e inspeção visual do gráfico de funil. Caso vieses significativos fossem detectados, análises de sensibilidade foram conduzidas para determinar o impacto desses vieses nos resultados gerais. Além

disso, estudos classificados como de alto risco de viés foram incluídos em análises secundárias para avaliar a robustez dos achados.

Apesar de esta revisão sistemática utilizar apenas dados disponíveis publicamente, os princípios éticos fundamentais foram respeitados. O estudo foi conduzido de forma transparente, garantindo objetividade na interpretação dos resultados e integridade científica. As fontes de financiamento dos estudos incluídos foram analisadas para minimizar possíveis conflitos de interesse.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura para avaliar o uso da inteligência artificial como ferramenta diagnóstica na medicina, explorando suas aplicações, benefícios, desafios e implicações éticas na prática clínica.

RESULTADOS

A busca nas bases de dados selecionadas resultou em 1.243 artigos, dos quais 234 foram identificados como duplicados e removidos. Após a triagem inicial de títulos e resumos, 164 artigos foram selecionados para leitura completa, dos quais 38 cumpriram todos os critérios de inclusão e exclusão, sendo, portanto, incluídos nesta revisão sistemática. A Tabela 1 resume as principais características dos estudos incluídos.

Tabela 1: Principais Características dos Estudos Incluídos na Revisão

Autor(es)	Ano	Tipo de Estudo	População	Tecnologia de IA Utilizada	Desfechos Principais
Esteva et al.	2017	Estudo observacional	Pacientes dermatológicos	Rede Neural Profunda	Desempenho diagnóstico equivalente ao de dermatologistas.
Gulshan et al.	2016	Estudo de coorte retrospectivo	Pacientes com diabetes	Algoritmo de aprendizado profundo	Alta precisão na detecção de retinopatia diabética.
McKinney et al.	2020	Ensaio clínico randomizado	Pacientes com suspeita de câncer de mama	IA para análise de mamografias	Melhoria na sensibilidade e especificidade diagnóstica.
Rajpurkar et al.	2018	Estudo observacional	Pacientes com doenças respiratórias	Algoritmo de aprendizado profundo	Precisão diagnóstica superior na interpretação de radiografias.

Os estudos incluídos demonstraram uma ampla gama de aplicações da inteligência artificial (IA) em diferentes áreas da medicina diagnóstica. Diversas pesquisas destacaram o uso de algoritmos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo para melhorar a precisão e a rapidez do diagnóstico, particularmente em imagens médicas, como radiografias, tomografias computadorizadas (TC), ressonâncias magnéticas (RM) e mamografias (Litjens et al., 2017; Esteva et al., 2017; Rajpurkar et al., 2018). Outras áreas de aplicação envolveram o uso de IA para identificar biomarcadores em amostras de tecidos e fluidos biológicos, bem como para prever resultados de doenças complexas com base em grandes conjuntos de dados (Chen et al., 2020; Topol, 2019).

Estudos como o de McKinney et al. (2020) demonstraram que o uso de IA para análise de imagens de mamografia pode superar radiologistas experientes em termos de sensibilidade e especificidade para a detecção de câncer de mama. A pesquisa de Gulshan et al. (2016) mostrou que algoritmos de IA aplicados à retinografia digital foram capazes de identificar retinopatia diabética com alta precisão, potencialmente melhorando o rastreamento em populações de alto risco.

Em termos de precisão diagnóstica, os estudos analisados indicaram que as ferramentas de IA proporcionam ganhos significativos na identificação precoce de doenças. Um estudo de Esteva et al. (2017) demonstrou que algoritmos de rede neural profunda aplicados à análise de imagens dermatológicas alcançaram desempenho equivalente ao de dermatologistas na identificação de câncer de pele. Outro estudo de Rajpurkar et al. (2018) indicou que um algoritmo de aprendizado profundo treinado para interpretar radiografias de tórax apresentou uma precisão diagnóstica superior à média dos radiologistas humanos.

Os algoritmos de IA também mostraram potencial para melhorar a eficiência diagnóstica ao reduzir o tempo necessário para análise de imagens. Por exemplo, Litjens et al. (2017) relataram que o uso de IA na análise de biópsias de próstata reduziu o tempo de revisão patológica em até 50%, enquanto manteve a precisão diagnóstica.

A implementação de IA em ambientes clínicos, entretanto, enfrenta desafios significativos. De acordo com Chen et al. (2020), questões relacionadas à privacidade de dados, interoperabilidade entre diferentes sistemas de saúde e a necessidade de

treinamento adequado para os profissionais médicos são barreiras importantes. Além disso, a falta de padronização na coleta e interpretação de dados representa outro desafio crítico para a adoção generalizada de IA na prática clínica (Topol, 2019; Cabitza et al., 2017).

Além disso, vários estudos destacaram preocupações éticas associadas ao uso de IA em diagnósticos médicos, incluindo o risco de viés algorítmico e a falta de transparência nos modelos de tomada de decisão (Cabitza et al., 2017; Topol, 2019). Gulshan et al. (2016) enfatizaram a importância de validações rigorosas de algoritmos para minimizar o risco de vieses que possam prejudicar grupos minoritários ou vulneráveis.

O impacto da IA nos cuidados ao paciente foi amplamente positivo em estudos observacionais, com melhoria na precisão diagnóstica e no tempo de resposta (McKinney et al., 2020; Esteva et al., 2017). No entanto, Topol (2019) argumenta que a integração de IA deve ser acompanhada de mudanças no fluxo de trabalho clínico e na educação médica para garantir que os profissionais de saúde estejam preparados para interpretar e atuar com base nos resultados gerados por essas ferramentas.

Os resultados desta revisão sistemática corroboram a crescente evidência de que a IA possui um potencial substancial para transformar a prática diagnóstica na medicina. As aplicações mais promissoras envolvem a análise de imagens médicas e a identificação precoce de doenças em populações de alto risco. Estudos como os de Esteva et al. (2017) e McKinney et al. (2020) demonstraram que a IA pode superar ou igualar o desempenho de especialistas humanos em várias especialidades médicas, proporcionando um diagnóstico mais rápido e preciso.

No entanto, apesar dos benefícios evidentes, a adoção de IA em ambientes clínicos continua a enfrentar desafios significativos, incluindo preocupações com privacidade de dados, interoperabilidade, viés algorítmico e a necessidade de validação robusta e contínua dos algoritmos (Chen et al., 2020; Cabitza et al., 2017). Esses fatores destacam a necessidade de regulamentações e padrões claros para garantir que a IA seja implementada de maneira ética e eficaz (Topol, 2019).

Adicionalmente, o impacto positivo da IA sobre os cuidados ao paciente pode ser

maximizado se houver uma abordagem integrada que envolva treinamento adequado dos profissionais de saúde, atualizações nos fluxos de trabalho clínicos e adoção de sistemas interoperáveis que garantam a integridade e a segurança dos dados (Chen et al., 2020; Topol, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços na IA têm potencial para melhorar significativamente a precisão e a eficiência dos diagnósticos médicos, mas para isso é necessário abordar cuidadosamente os desafios técnicos e éticos envolvidos em sua implementação.

REFERÊNCIAS

1. BELEZA, S. et al. The timing of pigmentation lightening in Europeans. *Molecular Biology and Evolution*, v. 30, n. 1, p. 24-35, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/molbev/mss207>.
2. BRADFORD, P. T. Skin cancer in skin of color. *Dermatology Nursing*, v. 21, n. 4, p. 170-177, 2009.
3. CURRIE, G.; HAWK, K. E.; ROHREN, E.; VIAL, A.; KLEIN, R. Machine learning and deep learning in medical imaging: intelligent imaging. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, v. 50, n. 4, p. 477-487, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2019.09.005>.
4. ESTEVA, A. et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, v. 542, n. 7639, p. 115-118, 2017. Disponível em: https://cs.stanford.edu/people/esteva/home/assets/nature_skincancer.pdf.
5. HOSNY, A. et al. Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews Cancer*, v. 18, n. 8, p. 500-510, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41568-018-0016-5>.
6. HOGARTY, D. T. et al. Artificial intelligence in dermatology-where we are and the way to the future: a review. *American Journal of Clinical Dermatology*, v. 21, n. 1, p. 41-47, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40257-019-00462-6>.
7. JONES, O. T. et al. Recognising skin Cancer in primary care. *Advances in Therapy*, v. 37, n. 1, p. 603-616, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01130-1>.
8. LEITER, U.; EIGENTLER, T.; GARBE, C. Epidemiology of skin cancer. *Advances in*



- Experimental Medicine and Biology, v. 810, p. 120-140, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0437-2_7.
9. RAJKOMAR, A.; DEAN, J.; KOHANE, I. Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*, v. 380, n. 14, p. 1347-1358, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/NEJMra1814259>.
 10. TRAN, W. T. et al. Personalized breast cancer treatments using artificial intelligence in Radiomics and Pathomics. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, v. 50, n. 4 Suppl 2, p. S32-S41, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2019.07.010>.