



Use of artificial intelligence in medicine: An integrative review

Jose Sergio Macedo Coelho¹; Emerson Pellin²; Jana Daisy Honorato Borgo³;
Caíque Frazão Libório⁴; Monique Albuquerque Amorim⁵; Karina Gabriela Ribeiro Marques⁶;
Wadyson Wynderson Silva Leandro⁷; Isabela de Almeida Silva Borges⁸;
Thamyres Belém Ramos Ferreira⁹; Danise Paula Dias Coelho¹⁰;
Alice Soto Santana¹¹; Victória Santo Pessoa¹²; Renato Candido da Costa Silva¹³

ISSN: 2178-7514

Vol. 16 | Nº. 2 | Ano 2024

RESUMO

Objetivo: Discutir o uso da Inteligência Artificial (IA) nas diversas especificidades médicas. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa de caráter descritivo e exploratório, realizada em junho de 2024. A pergunta norteadora foi baseada de acordo com os domínios da estratégia PEO, resultando em: “Como a IA é utilizada na medicina?” Diante disso, efetuou-se uma busca bibliográfica nas bases de dados: LILACS, IBICS e MEDLINE via BVS. Logo, selecionaram-se como descritores os DeCS e os MeSH, interligados pelo operador booleano AND. Isto posto, oito artigos científicos foram incluídos na amostra final da pesquisa. **Resultados e Discussão:** De acordo com as evidências científicas analisadas, a IA está sendo introduzida em diversas áreas da medicina, dentre elas: cardiologia, neurologia, radiologia, dermatologia, oftalmologia, em que esta mostra-se promissora. **Considerações finais:** Verificou-se que a IA, com as suas diversas funções, minimiza eficazmente os riscos para os pacientes, melhora o desempenho global do processo médico (incluindo diagnóstico, prognóstico e tratamento), melhora a eficiência e ainda tem o potencial de reduzir a necessidade de testes diagnósticos e das complicações pós-operatórias. Entretanto, são necessárias mais pesquisas com qualidade metodológica com o intuito de verificar de forma mais aprofundada acerca da utilização da IA na medicina.

Palavras-chave: Inteligência artificial, Medicina, Educação Médica.

ABSTRACT

Objective: Discuss the use of Artificial Intelligence (AI) in various medical specificities. **Methods:** This is an integrative review of a descriptive and exploratory nature, carried out in June 2024. The guiding question was based according to the domains of the PEO strategy, resulting in: “How is AI used in medicine?” Therefore, a bibliographic search was carried out in the databases: LILACS, IBICS and MEDLINE via VHL. Therefore, DeCS and MeSH were selected as descriptors, linked by the Boolean operator AND. That said, eight scientific articles were included in the final research sample. **Results and Discussion:** According to the scientific evidence analyzed, AI is being introduced in several areas of medicine, including: cardiology, neurology, radiology, dermatology, ophthalmology, where it shows promise. **Final considerations:** It was found that AI, with its diverse functions, effectively minimizes risks to patients, improves the overall performance of the medical process (including diagnosis, prognosis and treatment), improves efficiency and even has the potential to reduce the need for diagnostic tests and postoperative complications. However, more research with methodological quality is needed in order to verify in more depth the use of AI in medicine.

Keywords: Artificial Intelligence, Medicine, Education, Medical.

- 1 Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil
- 2 Universidade do Oeste de Joaçaba - Santa Catarina
- 3 Estácio Idomed, Jaraguá do Sul, Santa Catarina, Brasil
- 4 Universidad Autónoma San Sebastian (UASS), Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguai.
- 5 UNIMA-AFYA, Maceió, Alagoas, Brasil
- 6 Universidad Privada del Este, Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguay
- 7 Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, São Paulo
- 8 UNIFIMES, Mineiros, Goiás
- 9 Uninter, Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguai
- 10 Universidade de Rio Verde (UNIRV), Campus Goiânia, Goiânia, Goiás
- 11 Instituição: Zarns, Salvador, Bahia
- 12 CEUMA, Imperatriz, Maranhão
- 13 Universidad Privada María serrana, Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguai

Autor de correspondência

Jose Sergio Macedo Coelho

E-mail: macedocoelho@bol.com.br

DOI: [10.36692/V16N2-89R](https://doi.org/10.36692/V16N2-89R)

INTRODUÇÃO

O campo da ciência da computação conhecido como Inteligência Artificial (IA) concentra-se no desenvolvimento de sistemas que visam imitar a percepção humana e a capacidade de resolução de problemas, com o objetivo de propor/tomar decisões. Outra definição da IA é a criação de sistemas computacionais inteligentes que podem executar tarefas sem a necessidade de instruções humanas diretas, sendo os “robôs” os principais exemplos desta capacidade¹.

Durante séculos, o conceito de máquinas pensantes persistiu, mas foi apenas no século XXI que ocorreu a implementação inicial da IA, em que resultou em avanços em vários campos. Esta tecnologia tem a capacidade de processar grandes quantidades de dados a uma velocidade que ultrapassa a capacidade humana, tornando a Medicina umas das áreas mais beneficiada. A IA trabalha mediante algoritmos, sendo o Machine Learning (ML-aprendizado de máquina) um dos métodos mais utilizados. O ML abrange uma gama de técnicas e processos que permitem às tarefas informáticas complexas e adquirir conhecimento sem realização explícita. Além disso, existe o Deep Learning (DL-aprendizado profundo), uma abordagem avançada que utiliza uma estrutura em camadas de redes neurais artificiais (Neural Networks NN), inspirando-se nas complexidades do cérebro humano^{2,3,4}.

O investimento da IA no campo da medicina não se limita a robótica e/ou a um

futuro distante. Diante disso, esta tecnologia já é amplamente utilizada na medicina para diversos fins. É do conhecimento geral que a IA é atualmente utilizada com grande vantagem, permitindo a criação de diagnósticos precisos e o desenvolvimento de métodos de tratamento mais eficazes⁵.

A utilização da IA na área da saúde permite a atualização de dados em tempo real e a identificação de variáveis para determinar a necessidade de sistematização ou de unidades adicionais, melhorando, em última análise, a gestão de leitos hospitalares. Esta abordagem proativa permite uma intervenção precoce para prevenir a sobrecarga das redes hospitalares, resolver problemáticas e prevenir complicações que possam surgir no atendimento ao paciente⁶.

O cenário do ofício diário está passando por uma profunda transformação devido aos recentes avanços em IA, aprendizado de máquina e robótica. Esses avanços tecnológicos estão abrindo novas possibilidades e remodelando nossas perspectivas. Num futuro próximo, o campo da medicina sofrerá uma mudança radical, com a IA desempenhando um papel crucial em todos os domínios médicos. O futuro das especialidades médicas pode depender da interação e da criatividade entre médicos e pacientes. A IA traz vários benefícios, incluindo integração simplificada de informações, automação de tarefas repetitivas, detecção de erros de prescrição e respostas adversárias a medicamentos, além de capacitar os pacientes para assumir o controle

de seu tratamento para condições comuns com baixo risco de complicações⁷.

Diante disso, este estudo teve como finalidade discutir o uso da IA nas diversas especificidades médicas.

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de cunho descritivo e exploratório de Revisão Integrativa (RI), efetuada em maio de 2024. A busca foi efetuada nas seguintes bases bibliográficas: Índice Bibliográfico Espanhol em Ciências de la Salud (IBECS), Literatura Latino-Americana e do

Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Este estudo foi norteado pela estratégia PEO, População/Paciente (P); Exposição (E); e Outcomes/desfecho (O), em que resultou nas seguintes descrições: P: Sem restrições; E: IA na medicina; e O: Uso da IA nas diversas especialidades médicas. Logo, resultou-se na seguinte questão: “Como é o uso da IA na medicina?” No Quadro 1 encontra-se os detalhes da inserção da estratégia PEO.

Quadro 1. Aplicação da estratégia PEO.

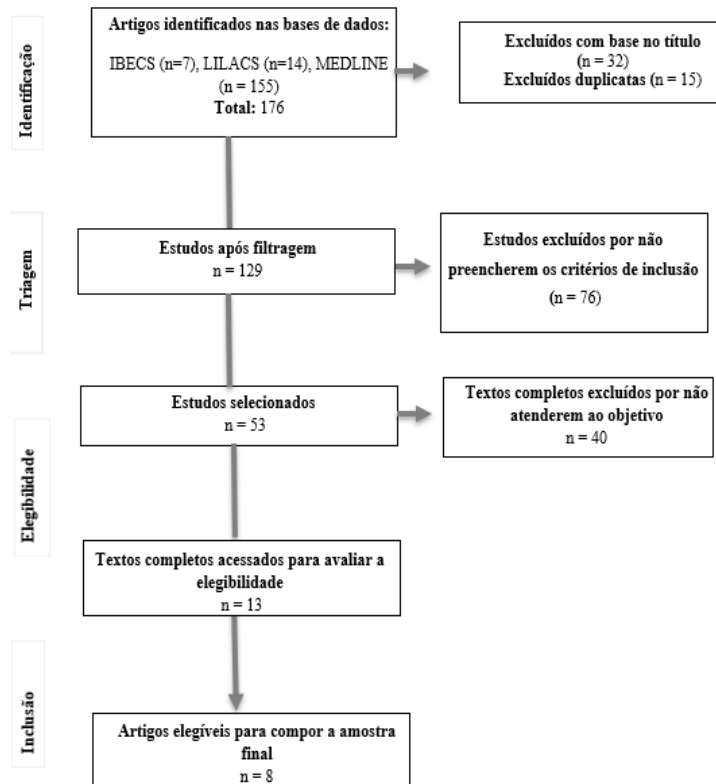
Acrônimo	Definição	Aplicação
P	População/paciente	Sem restrições
E	Exposição	IA na medicina
O	Outcomes/desfecho	Uso da IA nas diversas especialidades médicas

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Incluíram-se: artigos publicados de 2016 a 2024; estudos em português, inglês ou espanhol que abordassem acerca da IA na medicina. Excluíram-se: duplicatas e materiais da literatura cinzenta. Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) em cruzamento com o operador booleano AND da seguinte forma: “Inteligência artificial” AND “Medicina” AND “Educação Médica”. Além destes, aplicaram-se também os descritores do Medical Subject Headings (MeSH): “Artificial Intelligence” AND “Medicine” AND “Education, Medical”.

Com base na aplicação das estratégias de busca nas bases bibliográficas, foram identificados 176 estudos, sendo MEDLINE (155), IBECS (7) e LILACS (14). Foram excluídos 32 estudos pelos títulos, 62 por estarem duplicados nas bases de dados. Restaram somente 129, em que 76 foram excluídos por não preencherem os critérios de inclusão. Sobraram 53 artigos, dos quais 40 foram eliminados por não atenderem ao objetivo do estudo, restando 13 estudos. Destes, oito artigos científicos foram selecionados para compor a amostra final do estudo. O detalhamento da seleção consta logo abaixo, ilustrados no fluxograma na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção das produções científicas para o estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

evidenciam-se os autores, ano, revista, método e objetivo dos estudos.

No quadro 1, apresenta-se os principais aspectos dos estudos selecionados, dos quais,

Quadro 1 – Síntese dos artigos selecionados, na qual contém, autores, ano, revista, método e objetivo.

Nº	AUTOR/ANO	PUBLICAÇÃO	MÉTODO	OBJETIVO
01	Tacchella, A. et al (2018)	Rev. F1000Research	Estudo de prova de princípio	Descrever os métodos para melhorar a tomada de decisões clínicas, incluindo o aproveitamento da inteligência coletiva de grupos humanos e os algoritmos de aprendizado de máquina.
02	Zellweger M. J., et al. (2018)	EPMA journal	Estudo de campo	Avaliar as capacidades de diagnóstico da IA, especificamente o algoritmo baseado em padrões meméticos (MPA) na CAD, e explorar seu potencial para uma implementação mais ampla de indivíduos.
03	Stuckey D.T. M., et al., (2018)	Plos One	estudo prospectivo e multicêntrico	Determinar a análise diagnóstica da Análise de Tomografia Espacial da Fase Cardíaca na avaliação de Doença Arterial Coronariana (DAC) em pacientes com algia torácica e que foram encaminhados pelo seu médico para angiografia coronária.
04	Al-Anazi S., et al., (2024)	Anais de Medicina Torácica	de Revisão narrativa	Fornecer detalhes acerca da influência potencial que a IA pode ter nos cuidados respiratórios.

05	Olsen, T. G. et al., (2018)	Journal of Pathology Informatics	of	Estudo quantitativo	Avaliar a precisão dos algoritmos de aprendizagem profunda na detecção de três diagnósticos dermatopatológicos mais prevalentes.
06	Mun SK, et al., (2021)	Frontiers in molecular biosciences	in	Estudo de análise	Discutir a pesquisa de IA em imagens médicas a partir de uma perspectiva de adoção clínica para atendimento ao paciente, destacando as várias interfaces pelos quais a radiologia poderá incorporar a IA à medida que ela passa pela transformação digital da próxima geração em direção a serviços de diagnóstico integrado.
07	Loftus TJ, et al., (2020)	JAMA		Estudo de análise	Destacar as limitações dos sistemas convencionais de apoio à decisão clínica e debater a integração da IA para melhorar os processos de tomada de decisão cirúrgica.
08	Gulshan V., et al., (2016)	JAMA		Estudo de análise	Aplicar aprendizagem profunda para desenvolver um algoritmo que possa detectar de forma automática a retinopatia diabética e o edema macular diabético em fotografias de fundo de retina.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Segundo Tacchella et al. (2018)⁸, na área de neurologia, descobriu-se que a inteligência artificial (IA) apresentou bons resultados para Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA). A combinação de barreiras híbridas máquina-humano superou as capacidades prognósticas de algoritmos de aprendizagem independentes e de grupos humanos.

No campo da cardiologia tem verificado diversos avanços notáveis na capacidade de identificar com precisão pacientes com angiografia com doença arterial coronariana. Zellweger et al. (2018)⁹ conduziram estudos utilizando o algoritmo Basel-MPA, enquanto Stuckey et al. (2018)¹⁰ empregaram técnicas de aprendizagem de máquina. Ambas as abordagens produziram resultados superiores na distinção entre pacientes com e sem doença arterial coronariana documentada, eliminando a necessidade de procedimentos dispendiosos e invasivos. Esses métodos inovadores revelaram-

se especificamente benéficos para pacientes com baixo risco de doenças arteriais, oferecendo um elevado nível de confiança, sensibilidade e especificidade específica a testes funcionais alternativos.

De acordo com as evidências atuais, o Support Vector Machine (SVM) foi empregado para determinar com mais exatidão a posição do Plano da Válvula mitral (PV) no decurso do segmento ventricular esquerdo de exames de Tomografia Computadorizada por Emissão de Fóton Único (SPECT), na qual foram examinados imagens de 392 indivíduos e os resultados obtidos foram favoráveis e consistentes com a opinião de especialistas na área para descobrir as regiões de estenose obstrutiva e localidades de hipoperfusão isquêmica total^{11,12,13}.

Já referente a Artificial Neural Networks (ANN), os pesquisadores utilizaram este método em uma pesquisa multicêntrica envolvendo 52.131 pacientes, sendo este um sistema de alerta

precoce com base em aprendizado imenso com o objetivo de presumir o episódio de parada cardíaca em um âmbito hospitalar, na qual apresentou um desempenho elevado em comparação com os sistemas convencionais de “track and trigger” – rastreamento e disparo^{14,13,15}.

Já no campo dermatológico, a Deep Learning (DL) foi usada por Olsen et al. (2018)¹⁶ para diagnosticar com precisão três condições prevalentes: CBC nodular, nevo dérmico e ceratose seborreica. O diagnóstico algorítmico do CBC nodular alcançou uma taxa de sucesso, identificando com precisão 123 dos 124 casos, com sensibilidade de 100% e especificidade de 98,9%. No entanto, houve um erro de classificação em que um nevo dérmico foi erroneamente identificado como CBC nodular, resultando em um falso positivo. A ceratose seborreica teve seu rendimento máximo com o uso do algoritmo.

A DL também foi utilizada no área oftalmológica, em que um algoritmo de aprendizado de máquina profundo demonstrou notável sensibilidade e especificidade na detecção de retinopatia diabética referenciável, com eficácia igual ou superior ao desempenho de profissionais treinados¹⁷.

Os avanços realizados em diversas áreas médicas mediante a utilização de IA foram realmente notáveis, a exemplo da radiologia, que nos últimos anos tem sido líder na revolução digital no processamento de imagens, sistemas de armazenamento e comunicação de imagens (PACS) e telerradiologia. A introdução da IA

também abriu caminho para o surgimento de novas áreas como a radiômica, em que os algoritmos e o software integram dados de radiologia, patologia e genômica. A integração da IA deverá revolucionar a interpretação de imagens, tornando-a mais precisa e eficiente. Ao analisar grandes quantidades de imagens e dados, os algoritmos podem aprender a identificar distinções entre os tecidos e fornecer aos radiologistas relatórios de diagnóstico assistidos por computador, agilizando seu fluxo de trabalho diário. É importante observar que a IA não substituirá os radiologistas, mas sim, os radiologistas que adotarem essa tecnologia substituirão aqueles que não o fizeram¹⁸.

A IA apresenta uma gama de possibilidades no âmbito cirúrgico, oferecendo recursos valiosos durante a fase pré-operatória para auxiliar na tomada de decisões cirúrgicas, identificando fatores de risco que podem ser modificados e aprimorando o processamento de imagens para melhorar o planejamento cirúrgico. Esses avanços beneficiam vários procedimentos, como intervenções percutâneas como ablação de tumores, procedimentos estereotáxicos como neurocirurgia, cirurgias ortopédicas envolvendo seleção de tamanho de prótese, cirurgias cardiovasculares envolvendo seleção de prótese valvar e cirurgias laparoscópicas onde a IA auxilia na determinação do local ideal de incisão e colocação de instrumentos cirúrgicos¹⁹.

O potencial dos algoritmos de IA para facilitar planos de tratamento personalizados

usando dados individuais de pacientes tem se mostrado muito promissor. Ao utilizar dispositivos alimentados por IA para monitoramento remoto, os profissionais de saúde podem receber feedback em tempo real, melhorando, em última análise, a qualidade do atendimento ao paciente. Os algoritmos de IA provaram a sua eficácia na detecção precoce de condições respiratórias, permitindo intervenções oportunas e, em última análise, melhorando os resultados dos pacientes. Além disso, através da monitorização contínua, a IA tem a capacidade de otimizar a ventilação mecânica, melhorando o conforto do paciente e minimizando complicações. Os sistemas colaborativos dos sistemas de IA também tem o potencial de aumentar a experiência dos profissionais de saúde, resultando em diagnósticos mais precisos e abordagens de tratamento bem-sucedidas²⁰.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que a IA, com as suas diversas funções, minimiza eficazmente os riscos para os pacientes, melhora o desempenho global do processo médico (incluindo diagnóstico, prognóstico e tratamento), melhora a eficiência e ainda tem o potencial de reduzir a necessidade de testes diagnósticos e das complicações pós-operatórias, aliviando assim a carga dos cofres públicos.

As aplicações da IA na medicina são inúmeras e os médicos devem reconhecer a sua

utilidade como uma ferramenta valiosa na sua prática diária. Embora o atendimento ao paciente permaneça no centro da medicina, a integração da IA para automatizar tarefas repetitivas permite que os médicos dediquem mais tempo de qualidade aos aspectos essenciais do atendimento, melhorando assim, a relação médico-paciente. Entretanto, são necessárias mais pesquisas com qualidade metodológica com o intuito de verificar de forma mais aprofundada acerca da utilização da IA na medicina.

REFERÊNCIAS

1. Lobo LC. Inteligência artificial e medicina. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 41, p. 185-193, 2017.
2. Masters K. Artificial intelligence in medical education. Med Teach. 2019 set 2;41(9):976-80.
3. Arnold MH. Teasing out Artificial Intelligence in Medicine: An Ethical Critique of Artificial Intelligence and Machine Learning in Medicine. J Bioeth Inq. 2021 mar 1;18(1):121-39.
4. Meskó B, Görög M. A short guide for medical professionals in the era of artificial intelligence. Vol. 3, npj Digital Medicine. Nature Research; 2020.
5. Arias V, et al. Una introducción a las aplicaciones de la inteligencia artificial en Medicina: Aspectos históricos. Revista Latinoamericana de Hipertensión, 14(5), 590-600, 2019.
6. Tomás JF, Mayer-Pujadas, MA, Quesada-Varela, VJ. La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducción antecedentes a la IA y robótica. Atención Primaria, 52(10), 778-784, 2020.
7. Lanzagorta-Ortega, D; Carrillo-Pérez, Diego L.; Carrillo-Esper, R. Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. Gaceta médica de México, v. 158, p. 17-21, 2022.
8. Tacchella A, et al. Collaboration between a human group and artificial intelligence can improve prediction of multiple sclerosis course: a proof-of-principle study. F1000Research, v. 6, 2017.
9. Zellweger MJ, et al. A new non-invasive diagnostic tool in coronary artery disease: artificial intelligence as an essential element of predictive, preventive, and personalized medicine. The EPMA Journal, v.9, n.3, p. 235-247, 2018.

10. Stuckey DTM et. al. Cardiac Phase Space Tomography: A novel method of assessing coronary artery disease utilizing machine learning. *Plos One*, v. 13, n. 8, 2018.
11. Betancur J, et al. Localização automática do plano valvular no SPECT/CT de perfusão miocárdica por aprendizado de máquina: validação anatômica e clínica. *Journal of Nuclear Medicine*, v. 58, n. 6, p. 961-967, 2017.
12. Amaral F, Fernandes E, Drabowski N, Alves M, Nunes, A, Silva E, Figueroa RC. Estudo de caso de Tarumã: O uso de telemedicina e Inteligência Artificial para redução da mortalidade por doenças cardíacas e otimização dos recursos em saúde. *SciELO Preprints*, 2022.
13. DEY, D, et al. Inteligência artificial em imagens cardiovasculares: revisão do estado da arte do JACC. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 73, n. 11, p. 1317-1335, 2019.
14. Souza Filho EMD, et al. Inteligência artificial em cardiologia: conceitos, ferramentas e desafios—“quem corre é o cavalo, você precisa ser o jóquei?”. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 114, p. 718-725, 2020.
15. Kwon JM, Lee Y, Lee Y, Lee S, Park J. Um algoritmo baseado em aprendizado profundo para prever parada cardíaca intra-hospitalar. *Jornal da American Heart Association*, v. 7, n. 13, p. e008678, 2018.
16. Olsen GA, et. al. Diagnostic performance of deep learning algorithms applied to three common diagnoses in dermatopathology. *Journal of Pathology Informatics*, v.9, n.1, p. 32, 2018.
17. Gulshan V, et al. Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs. *JAMA*, 316(22), 2402–2410, 2016.
18. Mun SK, Wong KH, Lo SB, Li Y, Bayarsaikhan S. Inteligência artificial para o futuro serviço de diagnóstico radiológico. *Frente Mol Biosci*. 2021; 7:614258.
19. Loftus TJ, Tighe PJ, Filiberto AC, Efron PA, Brakenridge SC, Mohr AM, et al. Inteligência artificial e tomada de decisão cirúrgica. *JAMA Surg*. 2020; 155:148-58.
20. Al-Anazi S, Al-Omari A, Alanazi S, Marar A, Asad M, Alawaji F, Alwateid S. Artificial intelligence in respiratory care: Current scenario and future perspective. *Ann Thorac Med*. 2024 Apr-Jun;19(2):117-130.

Observação: os/(as) autores/(as) declaram não existir conflitos de interesses de qualquer natureza.