



Desafios e avanços na personalização diagnóstica e terapêutica na era da inteligência artificial na saúde

Rebecca Lobato Coelho ¹, Júlia Peres Esteves ², Isadora Aquino Ragnognete ³, Ayghor Amaral Costa ³, Yago de Miranda Ferreira ⁴, Bruno Rossi Camargo ⁴, Amanda Minhoto Pozzobon ⁴, Marri Santos Malaquias Pereira ⁴, Breno Pimentel Sampaio ⁴, Amanda Rodrigues Vasques ⁴, Adriano Junio Damas Meireles ⁴, Francesca Bruna Boscaroli Ramenzoni ⁴, Beatriz Benedetti Barbosa ⁴, Lucas Ferreira Ros ⁵, Isabella Zampronio ⁴.

REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

A integração de inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (AM) na medicina representa um campo em rápido crescimento, prometendo avanços significativos nos processos de diagnóstico e tratamento. Diante desse cenário, a presente revisão integrativa busca consolidar e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre a aplicação dessas tecnologias inovadoras na prática médica. A metodologia adotada para esta revisão integrativa envolveu uma busca abrangente nas principais bases de dados, como PubMed, Scielo e Scopus, utilizando os descritores pertinentes, tais como "Inteligência Artificial", "Aprendizado de Máquina", "Diagnóstico Clínico", "Machine Learning" e "Deep Learning". A seleção criteriosa das referências incluiu estudos relevantes que abordam a aplicação de IA e AM em diversos domínios da medicina, com foco especial nas referências indicadas em Vancouver neste resumo. Os resultados desta revisão revelam uma ampla gama de aplicações bem-sucedidas de IA e AM em diagnósticos e tratamentos médicos. Estudos como o de Wang et al. (2019) destacam os progressos e desafios do uso de deep learning na medicina, enquanto trabalhos de Erickson et al. (2017) evidenciam a eficácia do AM em imagens médicas, contribuindo para avanços na prática clínica. Abordagens éticas e impactos futuros na atuação dos profissionais de saúde, conforme discutido por Ahuja (2019) e Farhud e Zokaei (2021), emergem como pontos cruciais na integração dessas tecnologias. A conclusão desta revisão integrativa reforça a transformação significativa proporcionada pela integração de IA e AM na medicina, oferecendo diagnósticos mais rápidos e precisos, bem como delineando desafios éticos intrínsecos. A privacidade do paciente e as considerações éticas tornam-se fatores críticos nesse cenário. Esta análise abrangente destaca a necessidade contínua de pesquisa e desenvolvimento responsável, promovendo avanços que otimizem a eficácia clínica e garantam a confiança dos profissionais de saúde e dos pacientes diante dessas inovações transformadoras.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, Diagnóstico Clínico, Machine Learning e Deep Learning.

Challenges and advances in diagnostic and therapeutic personalization in the era of artificial intelligence in healthcare

ABSTRACT

The integration of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) in medicine represents a rapidly growing field, promising significant advances in diagnostic and treatment processes. Given this scenario, this integrative review seeks to consolidate and critically analyze the available scientific evidence on the application of these innovative technologies in medical practice. The methodology adopted for this integrative review involved a comprehensive search of the main databases, such as PubMed, Scielo and ScienceDirect, using the relevant descriptors, such as "Artificial Intelligence", "Machine Learning", "Clinical Diagnosis", "Machine Learning" and "Deep Learning". The careful selection of references included relevant studies that address the application of AI and ML in various domains of medicine, with a special focus on the references indicated in Vancouver in this abstract. The results of this review reveal a wide range of successful applications of AI and AM in medical diagnosis and treatment. Studies such as Wang et al. (2019) highlight the progress and challenges of using deep learning in medicine, while work by Erickson et al. (2017) highlights the effectiveness of ML in medical imaging, contributing to advances in clinical practice. Ethical approaches and future impacts on the actions of healthcare professionals, as discussed by Ahuja (2019) and Farhud and Zokaei (2021), emerge as crucial points in the integration of these technologies. The conclusion of this integrative review reinforces the significant transformation provided by the integration of AI and AM in medicine, offering faster and more accurate diagnoses, as well as outlining intrinsic ethical challenges. Patient privacy and ethical considerations become critical factors in this scenario. This comprehensive analysis highlights the continued need for responsible research and development, promoting advances that optimize clinical efficacy and ensure the trust of healthcare professionals and patients in the face of these transformative innovations.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Clinical Diagnosis, Machine Learning and Deep Learning.

Instituição afiliada – ¹ Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS), ² Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), ³ Universidade Nove de Julho (UNINOVE), ⁴ Faculdade Santa Marcelina (FASM), ⁵ Centro Universitario de Votuporanga (UNIFEV)

Dados da publicação: Artigo recebido em 07 de Dezembro e publicado em 17 de Janeiro de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v6n1p1282-1290>

Autor correspondente: Rebecca Lobato Coelho rebeccacoelho31@gmail.com

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



INTRODUÇÃO

A evolução rápida da inteligência artificial (IA) e do aprendizado de máquina (AM) tem desencadeado uma revolução significativa no campo da medicina, influenciando profundamente os processos diagnósticos e as estratégias de tratamento.

A convergência dessas tecnologias inovadoras promete melhorias substanciais na eficácia clínica, fornecendo ferramentas avançadas para analisar dados complexos, identificar padrões sutis e personalizar abordagens terapêuticas. Nesta revisão integrativa, exploraremos a integração de IA e AM em diagnósticos e tratamentos médicos, examinando as tendências, os desafios éticos e as implicações clínicas que permeiam esse cenário em constante evolução.

A análise inovadora proposta por Wang et al. (2019), destacando a promessa, os avanços e os desafios da deep learning em medicina, inaugura nossa jornada investigativa. Com enfoque na interpretação de imagens médicas, Erickson et al. (2017) apresentam uma perspectiva complementar, revelando as aplicações bem-sucedidas do AM na radiografia clínica e delineando seu papel transformador.

À medida que a IA permeia os domínios médicos, a discussão sobre o impacto futuro do médico na era da inteligência artificial é essencial. Ahuja et al. (2019) nos conduz por essa reflexão, explorando as transformações no papel tradicional do médico e as demandas emergentes para adaptação e colaboração efetiva com sistemas de IA.

Abordando questões éticas cruciais, Farhud et al. (2021) oferecem uma análise aprofundada das implicações éticas da IA em medicina e saúde. A discussão sobre as preocupações éticas é estendida por Khalid et al. (2023), que apresentam técnicas de privacidade-preservadora em IA para a área de saúde, evidenciando a necessidade premente de equilibrar o avanço tecnológico com a proteção dos dados do paciente.

Explorando o panorama ético, Vayena et al. (2018) discutem os desafios éticos enfrentados no campo do AM em medicina, ressaltando a necessidade de diretrizes claras para orientar o desenvolvimento e uso responsável dessas tecnologias. A radiômica cardiovascular, apresentada por Oikonomou et al. (2020), destaca a precisão

fenotípica avançada proporcionada pela IA em imagens cardiovasculares, ampliando as possibilidades de diagnóstico personalizado.

Além disso, o impacto transformador da IA na oncologia de precisão, conforme abordado por Azuaje et al. (2019), destaca-se, indo além da estratificação de pacientes e promovendo abordagens mais personalizadas no tratamento do câncer. No domínio da imagem cardiovascular, Siegersma et al. (2019) e Dey et al. (2019) revisam o estado da arte, delineando as implicações clínicas e as perspectivas para cardiologistas na era da IA.

Neste cenário dinâmico, exploraremos as nuances, os desdobramentos e as questões fundamentais que circundam a integração de IA e AM na medicina, proporcionando uma compreensão abrangente das tendências emergentes e das considerações essenciais para a prática médica contemporânea.

METODOLOGIA

A metodologia empregada nesta revisão integrativa visa realizar uma análise abrangente e crítica sobre a integração de inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (AM) em diagnósticos e tratamentos na medicina.

A busca por artigos foi conduzida em bases de dados relevantes, incluindo PubMed, Scielo e Scopus. Os descritores utilizados foram Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, Diagnóstico Clínico, Machine Learning e Deep Learning, e termos específicos relacionados a aplicações médicas, como "Radiologia", "Oncologia" e "Cardiologia". A seleção dos artigos levou em consideração a relevância para o tema proposto, com foco nas referências indicadas anteriormente e em estudos recentes.

Foram incluídos estudos publicados entre 2017 e 2023, em português e inglês, para garantir uma análise abrangente e atualizada.

Os critérios de inclusão abrangeram estudos que exploram a aplicação prática de IA e AM em diagnósticos e tratamentos médicos, bem como aqueles que discutem desafios éticos e impactos na prática clínica. Artigos com abordagens interdisciplinares e resultados relevantes foram priorizados. Foram excluídos estudos que não estavam diretamente relacionados ao tema, bem como aqueles sem revisão por pares.

A leitura dos artigos selecionados foi realizada de maneira sistemática. A análise crítica abordou aspectos como métodos utilizados, resultados obtidos, desafios enfrentados e implicações práticas na integração de IA e AM na medicina. O objetivo foi sintetizar informações pertinentes e identificar padrões e lacunas na literatura.

Os dados foram sintetizados e organizados de acordo com temas emergentes, destacando as principais aplicações de IA e AM em diagnósticos e tratamentos médicos. A síntese permitiu uma visão integrada dos resultados, enfatizando tanto os benefícios quanto os desafios enfrentados nesse campo.

Com base na análise dos artigos selecionados, a estrutura do artigo científico foi delineada, seguindo as seções padrão de introdução, metodologia, resultados e conclusão. A redação buscou articular de forma clara e coesa as descobertas da revisão integrativa, integrando as informações provenientes dos estudos selecionados.

Esta metodologia proporcionou uma abordagem sistemática para explorar a literatura existente sobre a integração de IA e AM na medicina, permitindo uma análise crítica e uma síntese coerente dos resultados obtidos.

RESULTADOS

A revisão integrativa sobre a integração de inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (AM) em diagnósticos e tratamentos na medicina revelou uma gama diversificada de avanços e desafios substanciais, conforme discutidos nos estudos selecionados.

Wang et al. (2019) destacaram o potencial significativo da deep learning em medicina, ressaltando melhorias promissoras no diagnóstico e tratamento, ao mesmo tempo em que reconheciam desafios a serem superados, apontando para a necessidade de abordagens cautelosas.

O estudo de Erickson et al. (2017) evidenciou a eficácia do AM em imagens médicas, apresentando avanços notáveis na interpretação de exames radiográficos. A aplicação prática desses algoritmos mostrou-se promissora para aprimorar a precisão diagnóstica.

Ahuja et al. (2019) abordou as implicações da IA na medicina, destacando a transformação do papel tradicional do médico. A integração dessas tecnologias exige

uma redefinição do papel dos profissionais de saúde, com a necessidade de adaptação às mudanças na prática clínica.

Farhud et al. (2021) exploraram questões éticas fundamentais na implementação de IA na medicina e saúde, destacando preocupações relacionadas à privacidade e à tomada de decisões éticas que emergem como áreas cruciais a serem consideradas.

Khalid et al. (2023) apresentaram técnicas de privacidade-preservadora em IA para saúde, realçando a importância de abordagens que garantam a segurança das informações do paciente, crucial para a aceitação e implementação dessas tecnologias.

Oikonomou et al. (2018) e Vayena et al. (2018) abordaram desafios éticos enfrentados na aplicação de IA em imagens médicas, enfatizando a necessidade de regulamentações e diretrizes claras para garantir o uso ético dessas tecnologias.

Azuaje et al. (2019) destacou a contribuição da IA para a oncologia de precisão, indo além da estratificação de pacientes e oferecendo abordagens mais personalizadas no tratamento do câncer.

Siegersma et al. (2019) e Dey et al. (2019) revisaram o estado da arte da aplicação de IA em imagens cardiovasculares, enfatizando a relevância clínica e as implicações para cardiologistas.

Em resumo, os resultados desta revisão integrativa destacam não apenas os avanços promissores da IA e do AM na medicina, mas também os desafios éticos e práticos que devem ser considerados para uma implementação responsável e eficaz dessas tecnologias inovadoras. O equilíbrio entre benefícios clínicos e preocupações éticas emerge como uma consideração crítica na integração dessas abordagens na prática médica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração de inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (AM) na medicina representa um avanço significativo, prometendo transformar os paradigmas tradicionais de diagnóstico e tratamento. A revisão integrativa realizada neste estudo buscou consolidar o conhecimento sobre essa convergência tecnológica, explorando diversas perspectivas presentes na literatura científica.



A abordagem da IA e do AM em diagnósticos médicos, exemplificada por estudos como o de Wang *et al.* (2019), destaca a promissora capacidade dessas tecnologias em interpretar dados complexos, proporcionando diagnósticos mais rápidos e precisos. Erickson *et al.* (2017) ressaltam o papel crucial do AM em imagens médicas, destacando sua aplicação em radiografia e contribuições para avanços na prática clínica.

A transformação do papel do médico frente à ascensão da IA é discutida por Ahuja *et al.* (2019), que aborda a necessidade de uma redefinição da atuação do profissional de saúde diante dessas tecnologias, enquanto Farhud *et al.* (2021) destacam as questões éticas emergentes, exigindo uma reflexão cuidadosa sobre a integração responsável dessas tecnologias no cenário médico.

A privacidade em ambientes de saúde, fundamental para a confiança do paciente, é explorada por Khalid *et al.* (2023), enfatizando a importância de técnicas de preservação de privacidade no desenvolvimento de aplicações de IA em saúde. Oikonomou *et al.* (2020) e Vayena *et al.* (2018) abordam, respectivamente, a radiômica na caracterização de doenças cardiovasculares e os desafios éticos enfrentados na implementação de aprendizado de máquina em medicina.

A oncologia de precisão é discutida por Azuaje *et al.* (2019), destacando o potencial da IA em ir além da estratificação de pacientes, enquanto Siegersma *et al.* (2019) e Dey *et al.* (2019) proporcionam uma visão aprofundada sobre o estado da arte da aplicação da IA em imagens cardiovasculares, reforçando sua relevância clínica.

Em síntese, a revisão integrativa reforça que a integração de IA e AM na medicina é uma realidade inovadora, oferecendo benefícios substanciais, mas também trazendo desafios éticos e mudanças no cenário profissional. O cuidado ético e a consideração dos impactos na prática clínica são imperativos à medida que avançamos nesse emocionante campo de possibilidades médicas. Este estudo contribui para a compreensão abrangente dessas implicações e incentiva futuras pesquisas na busca por avanços cada vez mais responsáveis e eficazes na integração dessas tecnologias inovadoras na medicina.

REFERÊNCIAS

- WANG F, CASALINO LP, KHULLAR D. **Deep Learning in Medicine-Promise, Progress, and Challenges.** JAMA Intern Med. 2019 Mar 1;179(3):293-294. doi: 10.1001/jamainternmed.2018.7117. PMID: 30556825.
- ERICKSON BJ, KORFIATIS P, AKKUS Z, KLINE TL. **Machine Learning for Medical Imaging.** Radiographics. 2017 Mar-Apr;37(2):505-515. doi: 10.1148/rg.2017160130. Epub 2017 Feb 17. PMID: 28212054; PMCID: PMC5375621.
- AHUJA AS. **The impact of artificial intelligence in medicine on the future role of the physician.** PeerJ. 2019 Oct 4;7:e7702. doi: 10.7717/peerj.7702. PMID: 31592346; PMCID: PMC6779111.
- FARHUDD DD, ZOKAEI S. **Ethical Issues of Artificial Intelligence in Medicine and Healthcare.** Iran J Public Health. 2021 Nov;50(11):i-v. doi: 10.18502/ijph.v50i11.7600. PMID: 35223619; PMCID: PMC8826344.
- NAZISH K, ADNAN Q, MUHAMMAD B, ALA AL-F, JUNAID Q. **Privacy-preserving artificial intelligence in healthcare: Techniques and applications, Computers in Biology and Medicine.** Volume 158,2023,106848, ISSN 0010-4825, <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2023.106848>.
- VAYENA E, BLASIMME A, COHEN IG. **Machine learning in medicine: Addressing ethical challenges.** PLoS Med. 2018 Nov 6;15(11):e1002689. doi: 10.1371/journal.pmed.1002689. PMID: 30399149; PMCID: PMC6219763.
- OIKONOMOW EK, SIDDIQUE M, ANTONIADES C. **Artificial intelligence in medical imaging: A radiomic guide to precision phenotyping of cardiovascular disease.** Cardiovasc Res. 2020 Nov 1;116(13):2040-2054. doi: 10.1093/cvr/cvaa021. PMID: 32090243; PMCID: PMC7585409.
- AZUAJE F. **Artificial intelligence for precision oncology: beyond patient stratification.** NPJ Precis Oncol. 2019 Feb 25;3:6. doi: 10.1038/s41698-019-0078-1. PMID: 30820462; PMCID: PMC6389974.
- SIEGERSMA KR, LEINER T, CHEW DP, APPELMAN Y, HOFSTRA L, VERJANS JW. **Artificial intelligence in cardiovascular imaging: state of the art and implications for the imaging cardiologist.** Neth Heart J. 2019 Sep;27(9):403-413. doi: 10.1007/s12471-019-01311-1. PMID: 31399886; PMCID: PMC6712136.
- DEY D, SLOMKA PJ, LEESON P, COMANICIU D, SHRESTHA S, SENGUPTA PP, MARWICK TH. **Artificial Intelligence in Cardiovascular Imaging: JACC State-of-the-Art Review.** J Am Coll Cardiol. 2019 Mar 26;73(11):1317-1335. doi: 10.1016/j.jacc.2018.12.054. PMID: 30898208; PMCID: PMC6474254.