



ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO DO ENSINO MÉDICO AO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Maria Simone Lopes da Silva Andrade¹⁷, Romenick Bonavigo Rodrigues¹⁸, Mariane Gonçalves dos Santos¹⁹, Daniel Lustosa de Oliveira²⁰, Vitória Santana Teles²¹, Felipe Camargo Munhoz²²

RESUMO

A educação médica enfrenta o desafio de integrar a Inteligência Artificial (IA), que está transformando a prática médica. Este estudo revisa a literatura da base de dados PubMed sobre a implementação da IA nos cursos de medicina e seu impacto no ensino e no desenvolvimento de competências técnicas e éticas. A análise, baseada em publicações de 2021 a 2024, mostra que a IA pode tornar o aprendizado mais dinâmico e eficaz. No entanto, sua eficácia plena depende de estratégias pedagógicas adequadas, capacitação docente e uma integração equilibrada com métodos tradicionais, assegurando que seus benefícios sejam aproveitados sem comprometer fundamentos essenciais.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Educação Médica; Aprendizagem de Máquina.

1 INTRODUÇÃO

O ensino médico contemporâneo enfrenta desafios significativos na adaptação às rápidas inovações tecnológicas, como a Inteligência Artificial (IA) e o Big Data, que se tornaram ferramentas essenciais para a gestão eficaz do vasto volume de informações científicas disponíveis. Além disso, a Medicina Baseada em Evidências (MBE) continua a ser um pilar fundamental, exigindo que futuros médicos não apenas compreendam, mas também integrem criticamente essas novas tecnologias com práticas clínicas respaldadas por evidências robustas (Kaur, Kumar, Sandhu, 2021).

De acordo com Wartman, Combs (2017), a prática médica está em constante evolução, o que exige uma adaptação urgente dos currículos para refletir os novos paradigmas trazidos por tecnologias emergentes, como a IA. No contexto da pandemia de COVID-19, a IA facilitou a transição para o ensino online, permitindo o uso de diversas ferramentas e aplicações para lidar com a situação (Mnhrawi, Alreshidi, 2022).

Conforme Bajwa *et al.*, (2021), essa tecnologia tem o potencial de transformar profundamente os processos de diagnóstico e tratamento, além de redefinir o papel dos profissionais de saúde, que passam a depender cada vez mais de ferramentas tecnológicas avançadas. Em apoio a essa visão, o estudo realizado por Mehta *et al.*, (2021) revelou que os

¹⁷ Acadêmica do curso de medicina na Ulbra - Medicina - Palmas, maria.simone@rede.ulbra.br.

¹⁸ Acadêmico do curso de medicina na Ulbra - Medicina - Palmas, roo.rodrigues@rede.ulbra.br.

¹⁹ Acadêmico do curso de medicina na Ulbra - Medicina - Palmas, marigcota@rede.ulbra.br.

²⁰ Acadêmico do curso de medicina na Ulbra - Medicina - Palmas, daniel.lustosa@rede.ulbra.br.

²¹ Acadêmica do curso de medicina na Ulbra - Medicina - Palmas, vitoria.teles@rede.ulbra.br.

²² Doutor em Fisiologia, Orientador no curso de Medicina da Ulbra - Medicina - Palmas. felipe.munhoz@ulbra.br.

estudantes de medicina demonstram grande expectativa em relação à integração da IA na saúde, mostrando entusiasmo em adquirir competências associadas a essa tecnologia.

No entanto, apesar do interesse crescente pela IA, Shimizu *et al.*, (2023), destacam que ainda há uma lacuna significativa no ensino prático e nas implicações éticas de seu uso nos currículos médicos. Para que a IA seja implementada de maneira eficaz no ensino médico, é necessário adotar abordagens interdisciplinares que preparem os alunos para utilizá-la com segurança e eficácia, equilibrando seu uso com a prática baseada em evidências. Isso inclui não apenas o domínio técnico, mas também uma compreensão crítica dos aspectos éticos e legais relacionados ao uso da IA na medicina.

Nessa óptica, torna-se imperativo que os educadores desenvolvam estratégias pedagógicas inovadoras que incorporem essas tecnologias ao currículo, capacitando os alunos a tomar decisões informadas e fornecer cuidados de saúde seguros e de alta qualidade em um ambiente cada vez mais digital e dinâmico.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo revisar os impactos da implementação da IA nas metodologias de educação em medicina. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica a partir de estudos recentes que abordam a inserção da IA nos currículos médicos e sua influência no desenvolvimento de competências técnicas e éticas nos futuros profissionais de saúde. A pergunta central que norteia esta pesquisa é: Quais são os impactos da implementação da IA nas metodologias de ensino-aprendizagem no contexto da educação médica? Através dessa análise, busca-se identificar as principais contribuições e desafios associados ao uso da IA na formação médica, fornecendo uma base sólida para futuras investigações e estratégias pedagógicas inovadoras.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi baseada em uma revisão bibliográfica realizada na base de dados *PubMed*, abrangendo artigos publicados no período de janeiro de 2021 a outubro de 2024. O objetivo da pesquisa foi identificar e analisar estudos que discutissem a aplicação da Inteligência Artificial (IA) no processo de ensino-aprendizagem dentro do contexto da educação médica. Para a busca dos artigos, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *medical education ou medical degree, artificial intelligence, application in learning e medical courses*. Esses termos foram cuidadosamente selecionados para assegurar que os estudos encontrados estivessem relacionados tanto à educação médica quanto à implementação da IA em metodologias de ensino.

Foram encontrados inicialmente 43 artigos. Em seguida, esses artigos passaram por um processo de seleção com base nos critérios de inclusão. Os critérios estabelecidos para a inclusão foram: (1) estudos que abordassem a aplicação e/ou implementação da IA na educação médica, (2) artigos publicados em formato científico em revistas indexadas, (3) estudos escritos em inglês, e (4) publicações que apresentassem dados empíricos sobre os impactos da IA nas metodologias de ensino de cursos de medicina, especialmente no desenvolvimento de competências técnicas e nas questões éticas envolvidas. Além disso, a revisão também considerou estudos que discutissem o papel da IA no desenvolvimento de habilidades críticas e no apoio ao ensino personalizado.

Foram excluídos da revisão artigos de opinião, editoriais, cartas ao editor, bem como estudos que abordassem a IA em áreas não relacionadas diretamente à educação médica. Também foram descartados artigos que não apresentavam dados empíricos claros sobre a implementação da IA no ensino médico, focando-se, portanto, apenas em estudos que trouxessem evidências práticas e resultados mensuráveis.

O processo de análise consistiu em uma triagem inicial dos títulos e resumos dos artigos encontrados, com o objetivo de avaliar sua relevância para o tema da pesquisa. Após essa etapa, 6 (seis) artigos atenderam aos critérios de inclusão e foram selecionados para leitura completa. Os dados extraídos desses artigos foram analisados detalhadamente, buscando-se compreender como a IA está sendo aplicada no contexto educacional, quais os benefícios e desafios identificados, além das implicações éticas associadas ao seu uso. A análise também examinou o impacto da IA na melhoria das competências técnicas dos estudantes de medicina, no aprimoramento do processo de aprendizagem e no desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos selecionados para este estudo fornecem uma visão abrangente sobre os impactos da IA na educação médica, destacando resultados significativos em diversas áreas de aprendizado. O trabalho de Zheng *et al.*, (2024) evidenciou a eficácia de uma metodologia de ensino baseada em simulação com IA que resultou em melhorias notáveis no conhecimento teórico, nas habilidades clínicas e no pensamento crítico dos alunos, superando os métodos tradicionais. Utilizando um desenho de pesquisa caso-controle, com um grupo de controle (32 alunos) e um grupo experimental (34 alunos), o estudo avaliou o impacto do ensino baseado em simulação com IA no ensino de doenças cardiovasculares. Os autores coletaram dados quantitativos e qualitativos por meio da realização de testes, avaliações clínicas e entrevistas semiestruturadas, revelando avanços significativos nas competências dos alunos em relação ao ensino convencional.

Além disso, Sridharan e Sequeira (2024) realizaram um estudo transversal descritivo para explorar a aplicação de ferramentas de IA na educação médica, utilizando plataformas como *Sage Poe*, *Claude-Instant* e ChatGPT (versão 3.5) para gerar objetivos de aprendizagem e itens de avaliação em farmacologia. Eles concluíram que as ferramentas de IA podem ser eficazes na geração rápida de objetivos de aprendizagem e itens de teste no ensino de farmacologia, especialmente em contextos com formação educacional limitada. No entanto, os pesquisadores ressaltam que esses itens precisam ser revisados por professores devido a erros ocasionais e que, embora a IA tenha grande potencial para apoiar o ensino médico, seu uso em exames somáticos ainda apresenta desafios, especialmente no que diz respeito à precisão e segurança das informações geradas.

No estudo experimental realizado por Thomae *et al.*, (2023) na Universidade de Zurique, envolvendo 52 alunos sobre a integração do ChatGPT no ensino médico, revelou que essa ferramenta de IA melhorou a satisfação dos alunos e a clareza na aplicação do conhecimento. Os estudantes se beneficiaram ao utilizar a IA para gerar e revisar informações, embora a eficácia dependesse de comandos bem elaborados e de uma avaliação crítica do conteúdo produzido. Isso enfatiza a importância de desenvolver habilidades que permitam aos alunos interagir de maneira eficaz com a IA.

Adicionalmente, Zhao *et al.* (2023) conduziram um estudo observacional randomizado com 72 estudantes de medicina na Universidade de Wuhan, que foram divididos aleatoriamente em dois grupos. Um grupo de 36 alunos utilizou a plataforma de IA *Watson for Oncology* (WFO) como método de ensino em oncologia, enquanto o outro grupo, também com 36 estudantes, seguiu abordagens tradicionais. Ao comparar os resultados dos dois grupos, os pesquisadores observaram um aumento significativo no engajamento e na capacidade de aprendizado autônomo dos alunos, indicando que essa tecnologia pode ser uma ferramenta valiosa para aprimorar o ensino clínico.

Outro estudo que também obteve resultados significativos sobre a utilização da IA na educação médica foi o realizado por Krive *et al.*, (2023). Neste trabalho, os pesquisadores conduziram um estudo de intervenção com design construtivista, implementando um curso modular de IA com duração de quatro semanas para estudantes do quarto ano de medicina da Universidade de *Illinois College of Medicine* (UICOM). O curso, centrado em cenários clínicos reais, incorporou quizzes e reflexões semanais, abordando temas como medicina baseada em evidências e segurança do paciente. Os resultados demonstraram uma melhoria significativa no conhecimento e nas habilidades dos alunos, evidenciando que a instrução apoiada por IA é eficaz na formação de competências essenciais para o ambiente clínico digital. Com base nessas conclusões, os autores recomendam a integração dessa abordagem inovadora no currículo médico.

De forma complementar, o estudo de Chavez-Maisterra *et al.*, (2024) investigou a implementação de um curso de duas semanas para estudantes do quarto ano de medicina na Universidade Autônoma de Guadalajara. Nesse contexto, os pesquisadores utilizaram taxonomia de aprendizagem significativa de Fink e ferramentas inovadoras, como realidade aumentada e IA. Com a participação de 394 alunos, o curso combinou aprendizado síncrono e assíncrono, e os resultados mostraram que essas atividades aumentam o engajamento e a compreensão dos alunos sobre segurança do paciente e qualidade assistencial. No entanto, o estudo também destacou desafios técnicos na implementação dessas tecnologias, indicando a necessidade de ajustes para otimizar sua aplicação e sugerindo a realização de pesquisas adicionais sobre o impacto a longo prazo da abordagem.

4 CONCLUSÃO

A revisão da literatura sobre estratégias de ensino médico utilizando Inteligência Artificial (IA) revela que essa tecnologia pode ter um impacto significativo na educação em saúde. Os resultados mostram melhorias no conhecimento teórico, desenvolvimento de habilidades práticas, raciocínio clínico e engajamento dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais ativa e personalizada em comparação ao ensino. Essa abordagem facilita a compreensão de conceitos complexos e prepara os alunos para os desafios que enfrentarão na prática médica.

Entretanto, a implementação da IA apresenta desafios que exigem uma abordagem cuidadosa. Embora a IA seja eficiente na geração de conteúdos e na promoção da aprendizagem ativa, sua utilização requer supervisão humana para garantir a precisão e adequação dos materiais. Além disso, a integração da IA nas metodologias de ensino depende de uma infraestrutura tecnológica sólida e da capacitação dos professores, ressaltando a importância de sua função como complemento às práticas pedagógicas tradicionais, e não como substituto.

Por fim, embora a revisão tenha encontrado resultados promissores, também enfrentou limitações, como a escassez de estudos sobre a implementação da IA no ensino médico e a falta de pesquisas de longo prazo. Contudo, as perspectivas futuras são encorajadoras, pois há oportunidades para novas investigações que explorem a IA em diferentes fases da formação médica, assim como as implicações éticas e legais dessa tecnologia. Espera-se que esta revisão inspire novos estudos que aprimorem as metodologias de ensino na medicina, utilizando a IA como uma ferramenta fundamental.

REFERÊNCIAS

BAJWA, J. et al. Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine. **Future Healthcare Journal**, v. 8, n. 2, p. e188–e194, jul. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34286183/>. Acesso em 20 out. 2024.

CHAVEZ-MAISTERRA, I. et al. Student Engagement in Patient Safety and Healthcare Quality Improvement: A Brief Educational Approach. **Healthcare**, v. 12, n. 16, p. 1617, 14 ago. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39201175/>. Acesso em: 23 out. 2024.

KAUR, I.; KUMAR, Y.; SANDHU, A. K. A comprehensive survey of AI, blockchain technology and big data applications in medical field and global health. *International Conference on Technological Advancements and Innovations (ICTAI)*, Tashkent, Uzbekistan, p. 593-598, nov. 2021. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9673285>. Acesso em: 23 out. 2024.

KRIVE, J. et al. Grounded in reality: artificial intelligence in medical education. **JAMIA Open**, v. 6, n. 2, p. ooad037, 6 abr. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37273962/>. Acesso em: 23 out. 2024.

MEHTA, N. et al. Knowledge and attitudes on artificial intelligence in healthcare: a provincial survey study of medical students. *MedEdPublish*, v. 10, n. 1, p75, 15 jan, 2021. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.14.21249830v1>. Acesso em 22 out. 2024.

MNHRAWI D. N. T. A. S. L.; ALRESHIDI, H. A. A systemic approach for implementing AI methods in education during COVID-19 pandemic: higher education in Saudi Arabia. **World Journal of Engineering**, v. 20, mar. 2022. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/WJE-11-2021-0623/full/html?skipTracking=true>. Acesso em: 23 out. 2024.

SHIMIZU, I. et al. Developing Medical Education Curriculum Reform Strategies to Address the Impact of Generative AI: Qualitative Study. **JMIR Med Educ**, n. 30, v. 9, nov. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38032695/>. Acesso: 23 out. 2024.

SRIDHARAN, K.; SEQUEIRA, R. P. Artificial intelligence and medical education: application in classroom instruction and student assessment using a pharmacology & therapeutics case study. **BMC Medical Education**, v. 24, n. 1, p. 431, 22 abr. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38649959/>. Acesso em: 23 out. 2024.

THOMAE, A. V.; WITT, C. M.; BARTH, J. Integration of ChatGPT into a course for medical students: Insights into teaching scenarios, students perception and applications. **JMIR Med Educ**, v. 10, 2024. Disponível em: <https://mededu.jmir.org/2024/1/e50545>. Acesso em 22 out. 2024.

WARTMAN, S. A., COMBS, C.D. Medical Education Must Move from the Information Age to the Age of Artificial Intelligence, **Acad. Med**, v. 8, n. 93, p. 1107 - 1109, nov. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29095704/>. Acesso em: 22 de out. 2024.

ZHAO, C. *et al.* Comparison of case-based learning using Watson for oncology and traditional method in teaching undergraduate medical students. **International Journal of Medical Informatics**, v. 177, p. 105117, set. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37301132/>. Acesso em: 24 out. 2024.

ZHENG, K. *et al.* Application of AI-empowered scenario-based simulation teaching mode in cardiovascular disease education. **BMC Medical Education**, v. 24, n. 1, p. 1003, 13 set. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39272041/>. Acesso em: 24 out. 2024.