

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO MÉDICA: APLICAÇÕES, BENEFÍCIOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO MÉDICA — UMA REVISÃO NARRATIVA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL EDUCATION: APPLICATIONS, BENEFITS, CHALLENGES, AND FUTURE PERSPECTIVES — A NARRATIVE REVIEW

Jesus Ribeiro Melo¹, Davi Holanda Cavalcante¹, Eveline Lopes de Almeida¹, Maria Eduarda Siqueira de Medeiros¹, Evair Josino da Silva², Luara de Deus Branco Nobre¹.

1. Acadêmicos do curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns. Email: (Luaradedeus@gmail.com) ; 2. Professor do curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns

Eixo Temático: Inovação, Tecnologia, Sustentabilidade e Transformação Global

RESUMO

A inteligência artificial (IA) tem sido incorporada à formação médica, com aplicações em simulação clínica, treinamento de habilidades, preparação para avaliações e apoio à aprendizagem. Este estudo teve como objetivo analisar as principais aplicações da inteligência artificial na formação médica, destacando seus benefícios, desafios e perspectivas. Realizou-se revisão narrativa com busca bibliográfica estruturada nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e Web of Science, incluindo artigos originais publicados entre janeiro de 2021 e agosto de 2026. Foram selecionados estudos sobre IA na formação médica, com desfechos de aprendizagem, desempenho acadêmico, habilidades clínicas, simulação ou percepção dos estudantes. Sete estudos foram incluídos na análise. Os achados indicaram benefícios principalmente em atividades de simulação, treinamento de habilidades clínicas, preparação para avaliações e aprendizagem mediada por feedback estruturado. Entretanto, os resultados foram heterogêneos, sobretudo quanto ao desempenho em situações clínicas reais e à retenção do conhecimento. Também foram identificados desafios relacionados à confiabilidade das informações geradas pela IA, ao risco de dependência tecnológica e ao possível comprometimento do desenvolvimento de determinadas habilidades médicas. Conclui-se que a inteligência artificial apresenta potencial para ampliar as oportunidades de aprendizagem e favorecer o desenvolvimento de competências na formação médica. Entretanto, sua incorporação deve ocorrer de maneira crítica, planejada e supervisionada, como recurso complementar às estratégias tradicionais de ensino.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Educação Médica. Estudantes de Medicina. Treinamento por Simulação. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has been incorporated into medical education, with applications in clinical simulation, skills training, assessment preparation, and learning support. This study aimed to analyze the main applications of artificial intelligence in medical education, highlighting its benefits, challenges, and future perspectives. A

narrative review was conducted through a structured search of PubMed/MEDLINE, Scopus, and Web of Science and included original studies published between January 2021 and August 2026. Studies investigating the use of artificial intelligence in medical education and reporting outcomes related to learning, academic performance, clinical skills, simulation, or students' perceptions were included. Seven studies were included in the analysis. The findings indicated benefits mainly in simulation activities, clinical skills training, assessment preparation, and learning supported by structured feedback. However, the results were heterogeneous, particularly regarding performance in real clinical settings and knowledge retention. Challenges related to the reliability of AI-generated information, the risk of technological dependence, and the potential impairment of the development of specific medical skills were also identified. Artificial intelligence may expand learning opportunities and support competency development in medical education; however, its incorporation should be critical, planned, and supervised, serving as a complementary resource rather than a substitute for traditional educational strategies.

Keywords: Artificial Intelligence. Education, Medical. Students, Medical. Simulation Training. Educational Technology.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) compreende um conjunto de tecnologias capazes de processar dados, identificar padrões e executar tarefas tradicionalmente associadas à cognição humana, como aprendizagem, raciocínio e tomada de decisão.¹ No contexto da educação médica, essas ferramentas têm sido incorporadas como recursos complementares para simulação clínica, treinamento de anamnese, desenvolvimento de habilidades e apoio ao raciocínio diagnóstico.²⁻⁴

Embora estudos recentes apontem benefícios relacionados à aprendizagem e ao desempenho acadêmico, os resultados disponíveis permanecem heterogêneos. Algumas investigações demonstraram efeitos favoráveis em ambientes simulados e atividades educacionais estruturadas, enquanto outras não identificaram melhora significativa em contextos clínicos mais próximos da prática real.^{5, 6} Esses achados sugerem que os efeitos educacionais da IA podem variar conforme a finalidade da ferramenta, o contexto de utilização e sua integração às estratégias de ensino.

Além das incertezas relacionadas à sua efetividade pedagógica, a incorporação da IA à formação médica suscita desafios relevantes. Entre eles destacam-se o risco de confiança excessiva nas informações geradas por sistemas automatizados, a dependência tecnológica e a possibilidade de redução do exercício autônomo de habilidades cognitivas e clínicas pelos estudantes.^{7, 8} Dessa forma, a integração dessas tecnologias exige não apenas avaliação de seus benefícios, mas também reflexão sobre suas limitações e sobre as condições necessárias para uma utilização ética, crítica e pedagogicamente adequada.

Diante da rápida expansão das ferramentas de inteligência artificial e da heterogeneidade dos achados disponíveis, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão narrativa da literatura, as principais aplicações da inteligência artificial na formação médica, destacando seus benefícios, desafios e perspectivas para a educação médica.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, conduzida por meio de busca bibliográfica estruturada, com o objetivo de analisar as principais aplicações da inteligência artificial na formação médica, com ênfase em seus benefícios, desafios e perspectivas para a educação médica. Foram considerados exclusivamente artigos originais que apresentassem resultados relacionados ao processo de ensino-aprendizagem ou ao desenvolvimento de competências durante a formação médica.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus e Web of Science, considerando publicações disponíveis entre janeiro de 2021 e agosto de 2026. Foram empregados descritores e termos livres relacionados à inteligência artificial e à formação médica, incluindo “Artificial Intelligence”, “Generative Artificial Intelligence”, “Generative AI”, “Large Language Models”, “Machine Learning”, “Medical Education”, “Medical Students”, “Medical Training” e “Undergraduate Medical Education”. Os termos foram combinados pelos operadores booleanos AND e OR, com adaptações à sintaxe específica de cada base de dados.

Foram incluídos artigos originais publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que investigassem a utilização da inteligência artificial na formação médica e apresentassem resultados relacionados à aprendizagem, desempenho acadêmico, raciocínio clínico, habilidades clínicas, simulação, comunicação ou percepção dos estudantes. Foram excluídos artigos de revisão, editoriais, cartas ao editor, protocolos, relatos de experiência, comentários, estudos duplicados e publicações direcionadas exclusivamente às aplicações clínicas da inteligência artificial, sem relação direta com a formação médica.

A seleção dos estudos foi realizada inicialmente pela análise dos títulos e resumos, seguida da leitura do texto completo das publicações consideradas potencialmente elegíveis. Os estudos elegíveis foram incluídos na síntese narrativa. Para a análise, foram considerados o delineamento metodológico, a população, a modalidade de utilização da inteligência artificial, os desfechos, os principais resultados e as limitações apresentadas pelos estudos. Os achados foram organizados em três eixos temáticos: aplicações da inteligência artificial na formação

médica; benefícios e impactos na aprendizagem; e desafios, limitações e perspectivas relacionadas à incorporação dessas tecnologias à educação médica.

RESULTADOS

Nos sete estudos selecionados, a IA foi empregada predominantemente como ferramenta complementar à formação médica. Entre os estudos direcionados ao treinamento de competências clínicas, McCarrick *et al.*³ observaram melhora significativa no desempenho de estudantes submetidos à prática de anamnese cirúrgica com um paciente simulado por inteligência artificial. Além disso, 57% dos participantes relataram aumento da confiança após a utilização da ferramenta, enquanto 95% afirmaram que a utilizariam novamente.³ Brügge *et al.*⁴ também observaram resultados favoráveis ao avaliar pacientes simulados associados a feedback estruturado, identificando desempenho superior entre os estudantes que receberam essa intervenção, especialmente na obtenção de informações e na tomada de decisão clínica.⁴ Esses achados sugerem que a IA pode apresentar maior utilidade educacional quando integrada a atividades práticas estruturadas e acompanhada de feedback.

Na preparação para avaliações e no apoio à aprendizagem, os resultados foram favoráveis, embora menos consistentes. Lee *et al.*² compararam uma simulação baseada em IA ao role-play entre pares para preparação para um exame clínico objetivo estruturado (OSCE) e não identificaram diferença estatisticamente significativa no desempenho entre as duas estratégias. Entretanto, os estudantes destacaram como vantagens da IA a autonomia, a possibilidade de repetição das atividades e o acesso ao feedback.² Kalam *et al.*⁵ também observaram melhor desempenho imediatamente após uma intervenção educacional baseada em IA em comparação ao grupo que utilizou recursos institucionais convencionais. No entanto, essa diferença não permaneceu estatisticamente significativa na avaliação de retenção após uma semana.⁵ Esses resultados sugerem possível benefício sobre o desempenho em curto prazo, mas não permitem concluir que a utilização da IA produza maior retenção do conhecimento.

Nos estudos conduzidos em contextos mais próximos da prática clínica real, os benefícios foram menos evidentes. Saloojee *et al.*⁶ avaliaram a utilização da IA durante exames clínicos realizados com pacientes reais e não identificaram diferença significativa no desempenho clínico global entre os estudantes que utilizaram a ferramenta e aqueles que não tiveram acesso a ela. Apesar disso, 85% dos participantes consideraram a ferramenta útil, especialmente para o diagnóstico diferencial e o planejamento terapêutico. Por outro lado, alguns estudantes relataram que sua utilização poderia constituir uma fonte de distração

durante o atendimento.⁶ Esse resultado difere dos achados observados em ambientes simulados e sugere influência do contexto sobre a efetividade educacional da IA.

Os estudos também identificaram desafios relacionados à confiança nas respostas geradas pela inteligência artificial, à dependência tecnológica e à necessidade de desenvolvimento de competências para sua utilização crítica. Kirpalani *et al.*⁷ investigaram a confiança de estudantes em respostas produzidas por IA em comparação às respostas fornecidas por seus pares, evidenciando a relevância desse aspecto para os processos de tomada de decisão e aprendizagem.⁷ De forma complementar, Giavina-Bianchi *et al.*⁸ identificaram expectativas predominantemente favoráveis dos estudantes quanto à incorporação da IA à Medicina, acompanhadas, entretanto, por preocupações relacionadas à dependência excessiva dessas tecnologias e à possível perda de determinadas habilidades médicas.⁸

Em conjunto, os estudos analisados sugerem que os benefícios educacionais da inteligência artificial são mais consistentes quando sua utilização está associada a objetivos pedagógicos definidos, atividades de simulação, prática repetitiva e feedback estruturado, enquanto seu emprego de forma isolada apresenta resultados menos consistentes. Assim, os achados sustentam sua utilização como recurso complementar à formação médica, sem substituir estratégias educacionais consolidadas ou a supervisão docente.

CONCLUSÃO

As evidências analisadas indicam o potencial da inteligência artificial como recurso complementar à formação médica, especialmente em atividades de simulação clínica, treinamento de habilidades, preparação para avaliações e aprendizagem mediada por feedback estruturado. Os benefícios parecem ser mais consistentes em ambientes educacionais simulados e estruturados, enquanto os efeitos sobre o desempenho em situações clínicas reais e sobre a retenção do conhecimento permanecem menos definidos. Além disso, os estudos evidenciam desafios relacionados à confiabilidade das informações geradas pela IA, à possibilidade de dependência tecnológica e ao impacto de sua utilização inadequada sobre o desenvolvimento de habilidades clínicas e do pensamento crítico.

Dessa forma, a incorporação da inteligência artificial à formação médica deve ocorrer de maneira planejada, crítica e supervisionada, como apoio às estratégias tradicionais de ensino, sem substituir a experiência clínica, a interação com pacientes ou a supervisão docente. Estudos futuros devem investigar seus efeitos em diferentes contextos educacionais, com acompanhamento prolongado e ênfase na retenção do conhecimento, no raciocínio

clínico, na tomada de decisão e na transferência das competências adquiridas para a prática assistencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva: World Health Organization; 2021. 150 p. doi:10.2471/9789240029200.
2. Lee HY, Kim J, Choi H, Bae H, Jeong A, Choi S, et al. Comparing AI chatbot simulation and peer role-play for OSCE preparation: a pilot randomized controlled trial. *BMC Med Educ.* 2025;25(1):1755. doi:10.1186/s12909-025-08308-y.
3. McCarrick CA, McEntee PD, Boland P, Donnelly S, O'Meara Y, Heneghan H, et al. A randomized controlled trial of a deep language learning model-based simulation tool for undergraduate medical students in surgery. *J Surg Educ.* 2025;82(9):103629. doi:10.1016/j.jsurg.2025.103629.
4. Brügge E, Ricchizzi S, Arenbeck M, Keller MN, Schur L, Stummer W, et al. Large language models improve clinical decision making of medical students through patient simulation and structured feedback: a randomized controlled trial. *BMC Med Educ.* 2024;24(1):1391. doi:10.1186/s12909-024-06399-7.
5. Kalam KA, Masoud FD, Muntaser A, Ranga R, Geng X, Goyal M. ChatGPT as a learning tool for medical students: results from a randomized controlled trial. *Cureus.* 2025;17(6):e85767. doi:10.7759/cureus.85767.
6. Saloojee H, Gramanie MC, Mwale R, Bassett BA, Madhi SA, Kalla IS. AI at the bedside: randomised controlled trial of ChatGPT's impact on student performance in real-patient clinical exams. *Med Teach.* 2026 Apr 20. doi:10.1080/0142159X.2026.2652061.
7. Kirpalani A, Grimmer J, Wang PZT. Exploring medical student trust in generative artificial intelligence (ChatGPT) versus peers in team-based learning. *Med Sci Educ.* 2025;35(2):671-674. doi:10.1007/s40670-025-02289-9.
8. Giavina-Bianchi B, Giavina-Bianchi M, Wolosker N, Amaro Junior E, Machado BS. Attitudes, knowledge, opinions, and expectations of medical students towards medical artificial intelligence solutions: a cross-sectional survey study. *Einstein (Sao Paulo).* 2025;23:eAO1401. doi:10.31744/einstein_journal/2025AO1401.