

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA FORMAÇÃO MÉDICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS ÉTICOS

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL EDUCATION: POTENTIAL AND ETHICAL CHALLENGES

Karla Patricia Branco Vasconcelos¹, Bruno Biller Teixeira Fernandes Araujo².

1. Acadêmicas do curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns (FAMEG), karlinha.vasconcelos@hotmail.com; 2. Professor do curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Garanhuns (FAMEG), brunobiller@hotmail.com.

Eixo Temático - Tecnologia e Inovação

RESUMO

A inteligência artificial generativa tem ampliado as possibilidades de ensino e aprendizagem na formação médica, sobretudo por meio de modelos de linguagem capazes de produzir explicações, questões, resumos e simulações clínicas. Este estudo teve como objetivo analisar potencialidades, limitações e implicações éticas do uso dessa tecnologia na graduação em medicina. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, construída a partir de publicações científicas e documentos institucionais localizados em bases acadêmicas e em fontes oficiais, com ênfase no período de 2021 a 2026. A síntese evidenciou aplicações no estudo personalizado, na elaboração de materiais didáticos, na criação de pacientes virtuais, no treinamento do raciocínio clínico e no apoio à escrita acadêmica. Entre os benefícios destacaram-se acesso imediato a explicações, adaptação do conteúdo às necessidades do estudante, possibilidade de prática repetida e estímulo à aprendizagem autônoma. Entretanto, foram identificados riscos relacionados à geração de informações falsas, reprodução de vieses, exposição de dados sensíveis, dependência tecnológica, redução da reflexão crítica e uso inadequado em avaliações e trabalhos acadêmicos. A literatura indica que a inteligência artificial deve atuar como ferramenta complementar, e não como substituta da mediação docente, das fontes científicas ou da experiência clínica. Conclui-se que sua integração responsável requer letramento em inteligência artificial, verificação sistemática das respostas, transparência sobre o uso, proteção de dados e diretrizes institucionais claras. Quando inserida de forma crítica, ética e supervisionada, a tecnologia pode contribuir para uma formação médica inovadora, sem comprometer a autonomia intelectual e a responsabilidade profissional.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Educação médica. Tecnologia educacional. Ética. Inovação.

ABSTRACT

Generative artificial intelligence has expanded teaching and learning possibilities in medical education, particularly through language models capable of producing explanations, questions, summaries, and clinical simulations. This study aimed to analyze the potential, limitations, and ethical implications of using this technology in undergraduate medical education. This is a narrative literature review based on scientific publications and institutional documents retrieved from academic databases and official sources, with emphasis on the period from 2021 to 2026. The synthesis identified applications in personalized study, development of teaching materials, creation of virtual patients, clinical reasoning training, and support for academic writing. The main benefits included immediate access to explanations, content adaptation to student needs, repeated practice, and encouragement of autonomous learning. However, risks were identified regarding fabricated information, reproduction of biases, exposure of sensitive data, technological dependence, reduced critical reflection, and inappropriate use in assessments and academic assignments. The literature indicates that artificial intelligence should serve as a complementary tool rather than replace faculty guidance, scientific sources, or clinical experience. Its responsible integration requires artificial intelligence literacy, systematic verification of outputs, transparency of use, data protection, and clear institutional guidelines. When introduced critically, ethically, and under supervision, the technology may contribute to innovative medical education without compromising intellectual autonomy and professional responsibility.

Keywords: Artificial intelligence. Medical education. Educational technology. Ethics. Innovation.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) corresponde a um conjunto de tecnologias capazes de executar tarefas tradicionalmente associadas à cognição humana, como reconhecer padrões, interpretar linguagem, elaborar previsões e gerar conteúdo. Na educação médica, sua presença tornou-se mais visível com a popularização dos modelos de linguagem de grande escala, que produzem respostas textuais a partir de comandos escritos e podem adaptar explicações ao contexto apresentado pelo usuário¹.

Essas ferramentas passaram a ser utilizadas por estudantes para esclarecer conceitos, organizar planos de estudo, produzir questões, revisar textos e simular interações clínicas. A disponibilidade contínua e a rapidez das respostas favorecem a aprendizagem autônoma e oferecem novas formas de personalização do ensino. Ao mesmo tempo, a fluência linguística dos sistemas pode conferir aparência de certeza a informações inexatas ou inexistentes, fenômeno frequentemente denominado alucinação algorítmica².

Na formação médica, esse problema assume especial relevância, pois erros factuais, recomendações desatualizadas ou vieses presentes nos dados de treinamento podem comprometer a aprendizagem e, futuramente, a segurança do paciente. Também existem preocupações relacionadas à privacidade, à autoria, à integridade acadêmica e ao possível enfraquecimento do raciocínio crítico quando a tecnologia é utilizada sem supervisão³.

Organizações internacionais defendem uma abordagem centrada no ser humano, com preservação da autonomia, transparência, equidade, responsabilidade e proteção de dados. Nessa perspectiva, a discussão não deve se limitar à proibição ou à adoção irrestrita da IA, mas concentrar-se no desenvolvimento de competências para que estudantes e docentes compreendam suas possibilidades, reconheçam suas limitações e avaliem criticamente os resultados produzidos⁴.

Diante da rápida incorporação dessas ferramentas à rotina acadêmica, torna-se necessário sistematizar conhecimentos que auxiliem sua utilização responsável. Assim, este estudo tem como objetivo analisar, por meio de revisão narrativa da literatura, as principais aplicações, potencialidades, limitações e implicações éticas da inteligência artificial generativa na formação médica.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo e reflexivo. Foram consultadas publicações indexadas no PubMed/MEDLINE, SciELO e Google Scholar, além de documentos oficiais da Organização Mundial da Saúde e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Utilizaram-se combinações dos termos “artificial intelligence”, “generative artificial intelligence”, “medical education”, “medical students”, “ethics” e seus correspondentes em português.

Foram priorizados artigos completos, revisões, estudos educacionais e orientações institucionais publicados entre 2021 e 2026, em português ou inglês, relacionados ao uso da IA na graduação médica ou na educação das profissões da saúde. Publicações anteriores foram incluídas quando relevantes para a fundamentação do tema. Excluíram-se textos sem relação direta com o ensino em saúde, duplicatas e materiais sem identificação de autoria ou procedência.

Após leitura exploratória e análise crítica, os achados foram organizados em três núcleos temáticos: aplicações pedagógicas e benefícios; limitações e riscos; e competências necessárias para uma integração ética e responsável. Por utilizar exclusivamente documentos de domínio público, sem participação de seres humanos ou acesso a dados individuais, o estudo não demandou submissão a Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura demonstra que a IA generativa pode apoiar diferentes etapas da aprendizagem médica. Entre as aplicações mais frequentes estão a simplificação de conteúdos complexos, a elaboração de mapas conceituais, resumos e questões, o fornecimento de feedback imediato e a simulação de casos clínicos. Pacientes virtuais baseados em modelos de linguagem também podem permitir o treinamento repetido de anamnese, comunicação e tomada de decisão em ambientes de baixo risco⁵.

A personalização constitui uma das principais potencialidades. O estudante pode solicitar explicações em diferentes níveis de complexidade, comparar hipóteses, revisar pontos de dificuldade e receber exemplos adicionais. Essa flexibilidade favorece o estudo autodirigido e pode complementar metodologias ativas, desde que o aluno mantenha postura investigativa e confronte as respostas com livros, diretrizes e artigos científicos. Evidências recentes sugerem resultados educacionais promissores, especialmente em atividades práticas e intervenções de maior duração, embora ainda não demonstrem superioridade consistente sobre métodos tradicionais em todos os desfechos⁶.

Outra possibilidade é o apoio ao trabalho docente. A tecnologia pode auxiliar na preparação inicial de roteiros, casos, perguntas e materiais adaptados a objetivos educacionais específicos. Contudo, todo conteúdo gerado necessita de revisão especializada antes de ser apresentado aos estudantes. A automação não transfere à ferramenta a responsabilidade pedagógica, que permanece com o professor e com a instituição.

Entre as limitações, destaca-se a produção de respostas plausíveis, porém incorretas, referências inexistentes e interpretações descontextualizadas. Como esses sistemas calculam probabilidades linguísticas e não verificam automaticamente a verdade de cada afirmação, a clareza do texto não garante validade científica. O risco aumenta quando o usuário não possui conhecimento

prévio suficiente para reconhecer erros, tornando indispensável confirmar dados em fontes confiáveis e atualizadas².

Os vieses algorítmicos também merecem atenção. Dados de treinamento podem refletir desigualdades relacionadas a raça, gênero, território, idioma e condição socioeconômica, levando à reprodução de estereótipos ou recomendações menos adequadas para determinados grupos. Na formação em saúde, o uso acrítico pode reforçar iniquidades e naturalizar perspectivas pouco representativas da diversidade populacional. A Organização Mundial da Saúde recomenda que sistemas de IA em saúde preservem autonomia humana, promovam bem-estar e segurança, assegurem transparência, responsabilidade, inclusão e sustentabilidade³.

A privacidade constitui outro ponto crítico. Informações de pacientes, imagens, resultados de exames ou narrativas clínicas identificáveis não devem ser inseridos em plataformas públicas sem autorização e garantias compatíveis com a legislação. Mesmo quando empregados para fins didáticos, os casos precisam ser adequadamente anonimizados. Além disso, instituições de ensino devem orientar estudantes e docentes sobre termos de uso, armazenamento de dados e limites de cada ferramenta.

No campo da integridade acadêmica, a IA pode auxiliar na organização de ideias e na revisão linguística, mas não deve substituir a autoria intelectual. A entrega de textos gerados como produção própria, a fabricação de referências ou a omissão do uso da ferramenta comprometem a aprendizagem e a confiabilidade científica. Políticas institucionais devem definir usos permitidos, formas de declaração e critérios de avaliação que valorizem o processo de raciocínio, a argumentação e a capacidade de verificar evidências⁴.

A dependência excessiva pode reduzir o esforço cognitivo necessário à consolidação do conhecimento. Quando utilizada para fornecer respostas prontas, a tecnologia tende a encurtar etapas essenciais, como formular problemas, buscar evidências, comparar alternativas e justificar decisões. Por outro lado, comandos que solicitam perguntas progressivas, contrapontos, explicações de erros e simulações podem transformar a IA em instrumento de aprendizagem ativa. O efeito pedagógico, portanto, depende menos da simples disponibilidade da ferramenta e mais da finalidade, do desenho da atividade e da supervisão docente⁷.

A integração responsável exige letramento em IA. O estudante precisa compreender, em nível compatível com sua formação, como os sistemas são desenvolvidos, quais dados utilizam, por que podem errar e como avaliar seus resultados. Também deve aprender a elaborar comandos claros, verificar afirmações, reconhecer vieses, proteger informações sensíveis e declarar o uso da ferramenta. Revisões sobre IA na educação médica apontam que currículos específicos ainda são heterogêneos e que a preparação docente e a infraestrutura institucional permanecem como barreiras relevantes⁸.

Assim, recomenda-se que a IA seja incorporada de forma gradual e supervisionada, com objetivos educacionais explícitos. Atividades podem incluir comparação entre respostas da ferramenta e diretrizes clínicas, identificação de erros, discussão de vieses, construção de casos simulados e reflexão sobre consequências éticas. Esse modelo preserva o professor como mediador, estimula pensamento crítico e transforma limitações da tecnologia em oportunidades de aprendizagem.

CONCLUSÃO

A inteligência artificial generativa apresenta potencial para ampliar a personalização do ensino, apoiar a elaboração de materiais, favorecer simulações e oferecer feedback imediato na formação médica. Entretanto, seus benefícios coexistem com riscos de desinformação, vieses, violação de privacidade, dependência cognitiva e comprometimento da integridade acadêmica.

A tecnologia deve ser compreendida como recurso complementar, incapaz de substituir o julgamento clínico, a relação humana, a experiência prática, a mediação docente e a consulta a fontes científicas. Sua integração segura depende de letramento em IA, validação das respostas, transparência, proteção de dados e políticas institucionais claras. Desse modo, uma adoção crítica e supervisionada pode promover inovação educacional sem reduzir a autonomia intelectual e a responsabilidade ética necessárias ao exercício da medicina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

Sallam M. ChatGPT utility in healthcare education, research, and practice: systematic review on the promising perspectives and valid concerns. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(6):887. doi:10.3390/healthcare11060887. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9032/11/6/887>

World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva: WHO; 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>

World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: guidance on large multi-modal models. Geneva: WHO; 2024. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240084759>

Chan KS, Zary N. Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: integrative review. *JMIR Med Educ*. 2019;5(1):e13930. doi:10.2196/13930. Disponível em: <https://mededu.jmir.org/2019/1/e13930/>

Li J, Yin K, Wang Y, Jiang X, et al. Effectiveness of generative artificial intelligence-based teaching versus traditional teaching methods in medical education: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Med Educ*. 2025;25:1175. doi:10.1186/s12909-025-07750-2. Disponível em: <https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-025-07750-2>

Kasneci E, Sessler K, Küchemann S, et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learn Individ Differ*. 2023;103:102274. doi:10.1016/j.lindif.2023.102274. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>

Hernández Rincón EH, Jimenez D, Chavarro Aguilar LA, Pérez Flórez JM, et al. Mapping the use of artificial intelligence in medical education: a scoping review. BMC Med Educ. 2025;25:526. doi:10.1186/s12909-025-07089-8. Disponível em: <https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-025-07089-8>