DO ESTUDANTE AO MÉDICO SEM FRONTEIRAS: COMPETÊNCIAS PARA UMA FORMAÇÃO MÉDICA GLOBAL NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

FROM STUDENT TO DOCTOR WITHOUT BORDERS: COMPETENCIES FOR GLOBAL MEDICAL EDUCATION IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Maria Fernanda Sabino da Costa[1], Pryscilla Lopes dos Santos Rodrigues[1], Layze Marinho Ramos[1], Sabrina Gomes de Oliveira[2], Maria Vitória Ferreira de Lima[1]

1: Acadêmico do curso de Medicina da Afya Centro Universitário de Maceió; **2**: Professor do curso de Medicina da Afya Centro Universitário de Maceió.
Autor correspondente: marialimavitoria@hotmail.com

Eixo Temático: Tecnologia e Inovação

RESUMO

A globalização dos sistemas de saúde, associada à expansão da saúde digital e da Inteligência Artificial (IA), redefine as competências necessárias à formação médica. Além do conhecimento clínico, o futuro médico deve compreender diferentes contextos epidemiológicos e socioculturais, comunicar-se em ambientes diversos, colaborar internacionalmente e avaliar criticamente tecnologias orientadas por dados. Este estudo analisou as evidências sobre as competências necessárias à formação de médicos capazes de atuar em uma prática global e digitalmente mediada na era da IA. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, abrangendo publicações de 2020 a 2026 relacionadas à educação médica global, saúde digital, IA e educação baseada em competências. Foram incluídos estudos originais, revisões e documentos de consenso, submetidos à síntese temática. Os resultados indicaram sete eixos de competências: compreensão dos sistemas e determinantes globais da saúde; comunicação intercultural; fundamentos de IA e letramento em dados; avaliação crítica de algoritmos; ética, privacidade e governança; colaboração interprofissional e internacional; e adaptabilidade profissional. A integração longitudinal dessas competências, associada a casos clínicos, simulação, intercâmbio virtual, aprendizagem baseada em problemas e avaliação por desempenho, pode aproximar a formação das necessidades contemporâneas. Persistem desafios relacionados à desigualdade digital, à predominância de referenciais produzidos em países de alta renda, à capacitação docente e à validação dos modelos educacionais. Conclui-se que formar um médico sem fronteiras não significa preparar um profissional desvinculado das realidades locais, mas desenvolver competências transferíveis para atuar de forma crítica, ética e culturalmente sensível em diferentes sistemas de saúde. A IA deve ampliar a capacidade profissional, sem substituir o julgamento clínico, a responsabilidade e o compromisso com a equidade.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Educação Médica; Saúde Global; Competência Cultural; Saúde Digital.

ABSTRACT

The globalization of health systems, combined with the expansion of digital health and Artificial Intelligence (AI), is redefining the competencies required in medical education. Beyond clinical knowledge, future physicians must understand different epidemiological and sociocultural contexts, communicate across diverse settings, collaborate internationally, and critically evaluate data-driven technologies. This study analyzed evidence on the competencies required to educate physicians capable of practicing in a global and digitally mediated environment in the AI era. An integrative literature review was conducted, encompassing publications from 2020 to 2026 addressing global medical education, digital health, AI, and competency-based education. Original studies, reviews, and consensus documents were included and subjected to thematic synthesis. The findings identified seven competency domains: understanding global health systems and determinants; intercultural communication; AI fundamentals and data literacy; critical evaluation of algorithms; ethics, privacy, and governance; interprofessional and international collaboration; and professional adaptability. Longitudinal integration of these competencies, combined with clinical cases, simulation, virtual exchange, problem-based learning, and performance assessment, may better align

medical education with contemporary needs. Challenges remain regarding digital inequality, the predominance of frameworks developed in high-income countries, faculty development, and limited validation of educational models. Educating a doctor without borders does not mean preparing a professional disconnected from local realities, but developing transferable competencies for critical, ethical, and culturally responsive practice across different health systems. AI should expand professional capability without replacing clinical judgment, accountability, or commitment to equity.

Keywords: Artificial Intelligence; Medical Education; Global Health; Cultural Competency; Digital Health.

INTRODUÇÃO

A globalização dos sistemas de saúde, associada à expansão da saúde digital e da Inteligência Artificial (IA), tem ampliado a complexidade da prática médica e redefinido as competências necessárias à formação profissional. Além do domínio clínico, o futuro médico precisa compreender diferentes contextos epidemiológicos e socioculturais, comunicar-se diante da diversidade, trabalhar de forma colaborativa e interpretar criticamente tecnologias orientadas por dados[1].

Embora diferentes referenciais já proponham competências para saúde global, IA e saúde digital, esses campos permanecem frequentemente abordados de forma fragmentada.[1,6] Na prática, entretanto, a utilização de sistemas inteligentes ocorre em populações e sistemas de saúde heterogêneos, nos quais diferenças epidemiológicas, socioeconômicas, culturais e de infraestrutura podem interferir na validade, no desempenho e na aplicabilidade das tecnologias.[2,5].

Nesse cenário, a formação de um "médico sem fronteiras" não se restringe à mobilidade internacional, mas envolve a capacidade de transferir conhecimentos entre diferentes contextos sem desconsiderar suas especificidades locais. Essa perspectiva articula saúde global, competência intercultural, letramento em IA, avaliação crítica, ética e equidade, aproximando a inovação tecnológica das necessidades concretas das populações.[1,6]. Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre as competências necessárias à formação de médicos capazes de atuar em contextos globais na era da IA identificando os principais domínios de competência, estratégias educacionais e desafios para sua implementação curricular.

MÉTODO

Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, com busca nas bases PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e SciELO, abrangendo publicações

de 2021 a 2026. Foram empregados descritores MeSH/DeCS e termos livres relacionados à Inteligência Artificial, saúde digital, saúde global, competência cultural, educação médica e competência profissional, combinados pelos operadores booleanos AND e OR, com adaptação às especificidades de cada base. Foram incluídos estudos originais, revisões de escopo, revisões sistemáticas e documentos de consenso, publicados em português ou inglês, com texto completo disponível e que abordassem competências em saúde global, saúde digital ou IA na formação médica, comunicação intercultural, avaliação crítica de tecnologias, equidade ou estratégias educacionais aplicáveis a diferentes contextos assistenciais. Foram excluídos duplicatas, editoriais, cartas, comentários, protocolos, estudos exclusivamente técnicos sobre desenvolvimento de algoritmos e publicações sem relação com educação médica ou competências profissionais. A seleção ocorreu em duas etapas, por triagem de títulos e resumos seguida de leitura integral dos estudos potencialmente elegíveis. Dos 35 estudos identificados, 12 foram incluídos na síntese final. Foram extraídas informações referentes ao delineamento, contexto educacional, competências propostas, estratégias de ensino, instrumentos de avaliação, principais achados e limitações. Os dados foram submetidos à síntese temática, permitindo identificar padrões de convergência e organizar os achados em domínios de competências relacionados à formação médica global na era da IA.

RESULTADOS

Os estudos analisados convergiram quanto à necessidade de superar a separação entre saúde global, saúde digital e educação em IA. Embora essas áreas tenham referenciais próprios, seus conteúdos apresentam interseções relacionadas à interpretação de dados, diversidade populacional, comunicação, ética, equidade e tomada de decisão em contextos variáveis[4,6]. Foram identificados sete eixos principais de competências para a formação do médico sem fronteiras:

Eixo	Competências centrais
1. Saúde e sistemas globais	Compreender a carga de doenças, os determinantes sociais da saúde, os diferentes sistemas de saúde, os fenômenos migratórios e a interdependência sanitária global.
2. Comunicação intercultural	Comunicar-se de forma ética, respeitosa e efetiva diante de diferenças linguísticas, culturais, religiosas e sociais.
3. Inteligência Artificial e letramento em dados	Conhecer princípios, aplicações, limitações, requisitos e implicações dos dados utilizados por sistemas de Inteligência Artificial.
4. Avaliação crítica de tecnologias	Analisar validade, desempenho, vieses, incertezas, limitações e aplicabilidade clínica dos algoritmos e sistemas inteligentes.

5. Ética, segurança e governança	Compreender e aplicar princípios de privacidade, consentimento, transparência, segurança, equidade e responsabilização profissional no uso de tecnologias em saúde.
6. Colaboração sem fronteiras	Atuar de maneira efetiva em equipes interprofissionais, internacionais e tecnologicamente mediadas, integrando diferentes saberes e perspectivas.
7. Adaptabilidade profissional	Desenvolver aprendizagem contínua, pensamento crítico e capacidade de transferir conhecimentos e competências entre diferentes populações, contextos e sistemas de saúde.

Nessa perspectiva, a literatura indicou que a compreensão dos determinantes globais da saúde constitui condição para interpretar criticamente informações clínicas e tecnologias digitais. A IA não opera em um ambiente neutro: seu desempenho e sua utilidade são condicionados pela epidemiologia, disponibilidade de recursos, organização dos serviços e características das populações.

O letramento em IA e dados mostrou-se mais amplo que a capacidade operacional de utilizar ferramentas. Envolve compreender origem e qualidade dos dados, representatividade populacional, definição dos desfechos, vieses e limites de generalização. Referenciais recentes articulam competências técnicas, clínicas, comunicacionais, éticas e de melhoria da qualidade[1,6,10]. Nesse sentido, o consenso internacional que reuniu 19 competências em quatro domínios reforça que a formação deve ser sistemática, longitudinal e adaptável a diferentes realidades educacionais[5].

A avaliação crítica dos algoritmos emergiu como competência central para uma prática médica globalmente responsável. Modelos desenvolvidos predominantemente em países de alta renda podem apresentar desempenho distinto diante de diferentes perfis epidemiológicos, fluxos assistenciais e capacidades diagnósticas. Assim, sensibilidade, especificidade e calibração não devem ser interpretadas isoladamente: validade externa, representatividade dos dados e impacto clínico são determinantes para decidir se uma tecnologia é eficaz.

As dimensões ética, de privacidade e governança revelaram-se igualmente estruturantes. Embora o compartilhamento internacional de dados amplie possibilidades de pesquisa e vigilância, persistem riscos relacionados à reidentificação, soberania dos dados e distribuição assimétrica dos benefícios.

As tecnologias digitais também ampliaram possibilidades de colaboração internacional e interprofissional por meio de intercâmbios virtuais, teleconsultorias e projetos multicêntricos.

Entretanto, seu potencial democratizador não é automático: depende de reciprocidade, objetivos compartilhados e relações institucionais não hierárquicas. Programas de educação global demonstraram potencial para ampliar conhecimentos sobre determinantes sociais, sistemas de saúde, diversidade cultural e cidadania global[11].

A evidência favoreceu a integração longitudinal dessas competências ao currículo, com progressão desde fundamentos de saúde global, determinantes sociais e letramento digital até aplicações clínicas, análise de dados e avaliação de tecnologias. Aprendizagem baseada em problemas, casos multicêntricos, simulação, intercâmbio virtual e projetos colaborativos foram estratégias recorrentes. Contudo, a ampla heterogeneidade de conteúdos, duração e métodos avaliativos demonstra que a expansão do ensino de saúde digital ainda não foi acompanhada por padronização metodológica adequada[12].

Por fim, desigualdade de acesso tecnológico, capacitação docente insuficiente, fragmentação curricular, baixa diversidade geográfica dos referenciais e escassez de instrumentos validados permanecem como barreiras estruturais. A predominância de evidências provenientes de contextos de alta renda constitui uma limitação para a construção de uma formação verdadeiramente global. Sem estratégias de equidade, a IA pode reproduzir e potencialmente ampliar desigualdades existentes, fazendo com que justamente os sistemas e estudantes mais vulneráveis tenham menor capacidade de participar, avaliar e se beneficiar da transformação digital.

CONCLUSÃO

A formação médica na era da Inteligência Artificial requer a integração de competências clínicas, digitais, interculturais e éticas. A revisão identificou sete domínios prioritários — saúde e sistemas globais; comunicação intercultural; IA e letramento em dados; avaliação crítica de tecnologias; ética, segurança e governança; colaboração sem fronteiras; e adaptabilidade profissional — cuja integração longitudinal pode favorecer uma atuação médica mais crítica, segura e equitativa em diferentes contextos.

Persistem desafios relacionados à desigualdade digital, capacitação docente, diversidade dos referenciais e validação de instrumentos educacionais. Nesse cenário, formar um “médico sem fronteiras” significa desenvolver profissionais capazes de contextualizar tecnologias, reconhecer seus limites e integrar inovação ao julgamento clínico, à responsabilidade

profissional e às necessidades locais. A IA deve, portanto, ampliar a capacidade médica sem substituir o julgamento humano, a segurança e o compromisso com a equidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kim S, Kyung SY, Park IB, Park KH. Consensus on global health competencies for Korean medical students using a modified Delphi method. Korean J Med Educ. 2023;35(4):389-405. doi:10.3946/kjme.2023.275.
2. Hunt VM, Sprehe LK, de Lomba WC, Gameiro RR, Woite NL, Wade CG, et al. What the AI era doctor should know: a scoping review of proposed artificial intelligence competencies for medical education. NPJ Digit Med. 2026. doi:10.1038/s41746-026-02761-9.
3. Car J, Ong QC, Fox TE, Leightley D, Kemp SJ, Švab I, et al. The Digital Health Competencies in Medical Education Framework: an international consensus statement based on a Delphi study. JAMA Netw Open. 2025;8(1):e2453131. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.53131.
4. Russell RG, Novak LL, Patel M, Garvey KV, Craig KJT, Jackson GP, et al. Competencies for the use of artificial intelligence-based tools by health care professionals. Acad Med. 2023;98(3):348-356. doi:10.1097/ACM.0000000000004963.
5. Lee YM, Kim S, Lee YH, Kim HS, Seo SW, Kim H, et al. Defining medical AI competencies for medical school graduates: outcomes of a Delphi survey and medical student/educator questionnaire of South Korean medical schools. Acad Med. 2024;99(5):524-533. doi:10.1097/ACM.0000000000005618.
6. Tolentino R, Baradaran A, Gore G, Pluye P, Abbasgholizadeh-Rahimi S. Curriculum frameworks and educational programs in AI for medical students, residents, and practicing physicians: scoping review. JMIR Med Educ. 2024;10:e54793. doi:10.2196/54793.
7. Kim S, Kyung SY, Park IB, Yune SJ, Park KH. The effectiveness of competency-based global health education programs for medical students. Korean J Med Educ. 2024;36(3):243-254. doi:10.3946/kjme.2024.299.
8. Gordon M, Daniel M, Ajiboye A, Uraiby H, Xu NY, Bartlett R, et al. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. Med Teach. 2024;46(4):446-470. doi:10.1080/0142159X.2024.2314198.
9. Feigerlova E, Hani H, Hothersall-Davies E. A systematic review of the impact of artificial intelligence on educational outcomes in health professions education. BMC Med Educ. 2025;25:129. doi:10.1186/s12909-025-06719-5.
10. Pham TD, Karunaratne N, Exintaris B, Liu D, Lay T, Yuriev E, et al. The impact of generative AI on health professional education: a systematic review in the context of student learning. Med Educ. 2025;59(12):1280-1289. doi:10.1111/medu.15746.
11. Busch F, Hoffmann L, Truhn D, Ortiz-Prado E, Makowski MR, Bressem KK, et al. Global cross-sectional student survey on AI in medical, dental, and veterinary education and practice at 192 faculties. BMC Med Educ. 2024;24:1066. doi:10.1186/s12909-024-06035-4.
12. Park KH, Park JH, Kim S, Lee H. The effectiveness of competency-based global health education programs for medical students. Korean J Med Educ. 2024;36(3):243-254. doi:10.3946/kjme.2024.299.