Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Inteligência artificial no aprendizado de semiologia médica

Intelligence accuracy in medical semiology

Inteligencia artificial en la semiología médica

Márcia Maria Sales dos Santos[1], Karina Andrade dos Reis Ferreira[1], Cicero Luciano Martins da Silva Junior[1], Lara Gomes de Oliveira[1], Caio Fanara de Souza[1], Maria Auxiliadora Nogueira Saad[1], Cristina Asvolinsque Pantaleão Fontes[1].

RESUMO

Objetivo: Avaliar a fidedignidade e desempenho de ferramentas atuais de inteligência artificial (IA) que usam grandes modelos de linguagem na descrição de sinais e sintomas da semiologia médica e compará-las entre si. **Métodos:** Foram selecionados descritores comuns na prática médica e no ensino de Semiologia médica, abrangendo os principais sistemas corporais como o cardiovascular, respiratório, digestivo e neurológico. Utilizou-se modelos de linguagem gratuitos e de amplo uso como as ferramentas Chat GPT (GPT-4), Gemini 1.5 e Microsoft Copilot para consulta, empregando o comando “Defina o [termo]”. As respostas foram avaliadas como inexistentes, incompletas ou completas, comparando-as à literatura especializada. Os casos duvidosos foram revisados por um outro observador. **Resultados:** Das 300 consultas realizadas, 56,4% foram consideradas completas. O sistema respiratório apresentou maior assertividade (87,5%). O assistente virtual de inteligência artificial Copilot destacou-se com 60% de respostas completas. **Conclusão:** A IA demonstrou potencial no aprendizado da semiologia médica, embora necessite de aprimoramentos para maior precisão.

Palavras-chave: Semiologia médica, Inteligência artificial, Educação médica, Ensino de semiologia, Tecnologia em medicina, Grandes modelos de linguagem.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the reliability and performance of current artificial intelligence (AI) tools that use large language models to describe signs and symptoms in medical semiology and compare them with each other. **Methods:** Common descriptors in medical practice and medical semiology teaching were selected, covering the main body systems such as the cardiovascular, respiratory, digestive, and neurological systems. Free and widely used language models such as Chat GPT (GPT-4), Gemini 1.5, and Microsoft Copilot were used for queries, using the command "Define [term]." Responses were assessed as non-existent, incomplete, or complete, comparing them to specialized literature. Questionable cases were reviewed by a third observer. **Results:** Of the 300 queries performed, 56.4% were considered complete. The respiratory system showed the highest accuracy (87.5%). The artificial intelligence virtual assistant Copilot stood out with 60% complete responses. **Conclusion:** AI has demonstrated potential in learning medical semiology, although it needs improvements for greater accuracy.

Keywords: Medical semiology, Artificial intelligence, Medical education, Semiology teaching, Technology in medicine, Large language models.

[1] Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói – RJ.

SUBMETIDO EM: 7/2025 | **ACEITO EM: 8/2025** | **PUBLICADO EM: 9/2025**

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la fiabilidad y el rendimiento de las herramientas actuales de inteligencia artificial (IA) que utilizan grandes modelos de lenguaje para describir signos y síntomas en semiología médica y compararlos entre sí. **Métodos:** Se seleccionaron descriptores comunes en la práctica médica y la enseñanza de la semiología médica, que abarcan los principales sistemas corporales, como los sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y neurológico. Se utilizaron modelos de lenguaje gratuitos y ampliamente utilizados, como Chat GPT (GPT-4), Gemini 1.5 y Microsoft Copilot, para las consultas mediante el comando "Definir [término]". Las respuestas se evaluaron como inexistentes, incompletas o completas, comparándolas con la literatura especializada. Los casos cuestionables fueron revisados por un tercer observador. **Resultados:** De las 300 consultas realizadas, el 56,4 % se consideraron completas. El sistema respiratorio mostró la mayor precisión (87,5 %). El asistente virtual de inteligencia artificial Copilot destacó con un 60 % de respuestas completas. **Conclusión:** La IA ha demostrado potencial en el aprendizaje de la semiología médica, aunque necesita mejoras para lograr una mayor precisión.

Palabras clave: Semiología médica, Inteligencia artificial, Educación médica, Enseñanza de la semiología, Tecnología en medicina, Modelos de lenguaje de gran tamaño.

INTRODUÇÃO

Na medicina, o conhecimento adequado da Semiologia Médica é mandatório. A semiologia médica pode ser definida como a ciência dos sinais clínicos, que estuda os sintomas e sinais clínicos de diversas doenças, exercendo influência significativa nas decisões diagnósticas e terapêuticas (GRIPAY B, 2022).

A anamnese, que consiste em uma entrevista clínica individualizada, é utilizada para a identificação de sintomas. O exame físico é realizado para a detectar sinais, fornecendo indícios das principais doenças. Com base destas informações, o médico formula um diagnóstico sindrômico, solicita exames complementares e determina o tratamento mais adequado (TEIXEIRA JAC, 2024)

Foi na medicina grega, por meio de Hipócrates, que se sistematizou o diagnóstico clínico. A referência mais antiga à semiologia médica parece ter sido feita no Império Romano pelo médico Galeno de Pérgamo, que compreendia a semiologia como o estudo diagnóstico dos sinais das doenças. Muitos desses ensinamentos ainda norteiam a prática médica atual e o ensino de habilidades médicas à beira leito (SARWAR S, 2020).

A semiologia médica tem se mantido ao longo do tempo como ferramenta diagnóstica poderosa e confiável para a prática médica. No entanto, a medicina vem se transformando com a modernidade, apoiando-se cada vez mais em recursos tecnológicos. Atualmente, observa-se uma deficiência na formação médica, com perda de habilidades clínicas. Há um processo de descaracterização da relação médico paciente e um uso excessivo e indiscriminado de exames complementares, resultando em aumentos dos custos públicos na saúde (WHO, 2021; AYUMBA EM, 2023; GUERRERO-ROLDÁN AE, et al., 2021) e questionamentos acerca de sua eficácia (TEIXEIRA JAC, 2024).

É relevante observar que o desenvolvimento técnico-científico da humanidade, infelizmente, está associado a momentos históricos de adversidade. A inovação tecnológica na saúde foi impulsionada pela pandemia causada pelo SARS-CoV-2 (LASO GUZMÁN FJ, 2017). Houve um aumento significativo do uso das tecnologias de informação na medicina e, especialmente, na educação médica (GOH PS, 2020). A educação médica e a medicina estão avançando para um processo acelerado de transformação pelo advento da inteligência artificial (IA).

A IA foi criada na década de cinquenta e tem como proposta usar sistemas que imitem a inteligência humana para reprodução de tarefas e tomada de decisões. Mas foi após o lançamento do ChatGPT pela OpenAI em novembro de 2022, que os softwares de Inteligência Artificial Generativa (IA Generativa) se multiplicaram. Baseia-se em grandes modelos de linguagem (LLMs) que são treinados com massas de dados, permitindo entender e gerar linguagem natural humana. A inteligência artificial necessita ser alimentada com dados, que após processamento serão transformados em algoritmos para tomada de decisões. Os modelos

de linguagem envolvem técnicas complexas para processar a linguagem natural, simulando a capacidade humana de compreender e criar texto. Na área da saúde, a IA tem se destacado nas áreas de diagnósticos, tratamentos e gestão hospitalar. A aceleração dos processos de decisão é de grande importância para a área da saúde. anos de pesquisas sobre doenças e tratamentos podem ser reduzidos com precisão (RAJPURKAR P, et al., 2022).

Simultaneamente, cresce a preocupação com a garantia da veracidade das informações para uso médico educacional, responsável, assertivo e ético. Embora os modelos de linguagem em IA sejam vantajosos, de fácil manuseio, auto explicativos e não exigindo grande base de conhecimento, existem problemas. A qualidade dos dados de treinamento é crucial e requer um planejamento cuidadoso. pois modelos treinados em dados fracos podem produzir resultados duvidosos.

No entanto, as ferramentas de IA generativa baseadas em LLMs trazem um grande potencial inovador, prometendo aumentar a produtividade (ARORA A, 2023). É de fato uma tecnologia revolucionária, com potencial para aumentar a capacidade humana de criação e disseminação do conhecimento na educação médica e prática clínica (BAJWA J, 2021). Cada vez mais os médicos, deverão se adaptar a IA e incorporá-las em seu ambiente de trabalho. Mas esta evolução tecnológica é desafiadora para os docentes e graduandos que precisam usá-la na vida acadêmica. Cresce então a necessidade de docentes e graduandos da Medicina adquirirem habilidades para lidar com ferramentas de IA de modo seguro. A tendência é que a IA faça parte da educação médica (ALZAABI A, 2025), porém a inclusão de ferramentas digitais no currículo médico continua sendo um tema controverso (HORTON R, 2022; PSYCHÉ V e RUER P, 2019).

A integração do ensino de uma ciência antiga com a inovação tecnológica é extremamente complexa. Portanto, é imprescindível incorporar com cautela, esta nova ordem e adicionar ferramentas digitais inovadoras no processo de ensino-aprendizagem de semiologia médica (TRIANTAFYLLOU SA, 2022; DENNICK R, 2016). Este estudo teve como objetivo avaliar a confiabilidade das ferramentas digitais de IA relativas a sintomas e sinais semióticos.

MÉTODOS

A pesquisa atual é um estudo descritivo e exploratório, que avalia a qualidade e a precisão das respostas obtidas através de termos inseridos em grandes modelos de linguagem por ferramentas de Inteligência Artificial (IA) em português para definições de termos vinculados à Semiologia Médica. Considerando a extensão desse domínio, foram estabelecidos quatro sistemas orgânicos essenciais para análise: cardiovascular, respiratório, digestivo e neurológico. A escolha dos termos foi baseada em critérios de relevância clínica e frequência de uso na prática médica, organizada em três categorias principais de acordo com a técnica semiótica: sinais e sintomas, técnicas de exame físico e epônimos. Para referência, as definições clássicas desses termos foram extraídas de um livro físico nacional (PORTO C, 2019), amplamente reconhecido por sua abordagem abrangente e tradicional em Semiologia Médica, garantindo um critério padronizado para posterior comparação com os resultados gerados pelas ferramentas de IA.

Foram selecionados três modelos de linguagem, que são ferramentas de IA amplamente reconhecidas e gratuitas no Brasil, todas com suporte ao idioma português: Chat GPT (versão GPT-4, criado pela OpenAI), Gemini 1.5 (desenvolvido pelo Google DeepMind) e Microsoft Copilot (baseado na tecnologia da OpenAI). As plataformas foram selecionadas com base na sua popularidade, facilidade de acesso e capacidade de oferecer respostas em linguagem natural. Para a coleta de dados, utilizou-se um protocolo padronizado, em que cada ferramenta foi testada com o mesmo comando disparador para cada termo, na formulação: "Defina o [termo]". As respostas foram integralmente copiadas e inseridas em uma planilha Excel padronizada, que incluía informações como o nome da ferramenta de IA, resposta fornecida, data e horário da consulta, categoria do termo examinado e a classificação final da resposta. Os questionamentos foram feitos no período de um de dezembro de 2024 a 30 de janeiro de 2025.

A análise comparativa das respostas fornecidas por três ferramentas de IA foi realizada com base nas definições do livro clássico de referência. A avaliação da qualidade da resposta foi validada por um roteiro de verificação dos termos e de concordância com o livro de base. Cada resposta foi classificada em três categorias: definição ausente, quando a IA não fornecia uma resposta relevante ou coerente; definição parcial,

quando a resposta continha apenas uma parte da definição correta; e definição integral, quando a resposta correspondia exatamente à definição de referência. Para assegurar rigor metodológico, cada termo foi investigado em três momentos distintos, permitindo a avaliação da consistência das respostas. A avaliação da qualidade da resposta foi regulada por um segundo investigador especialista docente com conhecimento em semiologia médica com o intuito de confirmar a precisão do julgamento. Este refez a validação independente, imparcial e sem conhecimento dos primeiros resultados. Após a conferência, em caso de divergência um terceiro observador também docente especialista da área fez o desempate pontuando a qualidade das respostas.

A adoção deste fluxo de conferência possibilitou confirmar a melhor tomada de decisão no julgamento das respostas. Estas ações rigorosas foram pertinentes para garantir a transparência, confiabilidade e reprodutibilidade dos resultados, contribuindo para a discussão sobre a aplicabilidade da inteligência artificial no ensino da Semiologia Médica

Adicionalmente foi realizada uma análise quantitativa da concordância entre diferentes ferramentas de IA avaliando se os modelos apresentaram variações significativas em suas definições. O estudo excluiu dados sensíveis e informações de identificação de pacientes, dispensando a necessidade de autorização por comitês de ética, visto que todas as informações analisadas são de domínio público e facilmente acessíveis.

RESULTADOS

Estabeleceu-se quatro sistemas orgânicos principais para a investigação (**Figura 1**).

Figura 1 - Sistemas orgânicos estudados.



Fonte: Santos MMS, et al., 2025.

Foram selecionados 100 descritores referentes à semiologia médica, distribuídos entre os sistemas cardiovascular (21), respiratório (24), digestivo (30) e neurológico (25), conforme demonstrado na **Figura 2** **Tabela 1**.

Figura 2 - Descritores referentes a semiologia médica.



Fonte: Santos MMS, et al., 2025.

A classificação dos termos incluiu sinais e sintomas (50), epônimos (21) e manobras de exame físico (29), conforme ilustrado na **Tabela 2**. No total, foram realizadas, 300 buscas utilizando três ferramentas de inteligência artificial: Chat GPT, Gemini e Copilot. A investigação identificou que 13 descritores (4%) não apresentaram definições nas ferramentas de IA avaliadas, sendo considerados inexistentes. Além disso, 125 buscas (41,6%) resultaram em definições insuficientes, enquanto 162 (54%) foram consideradas como completas. Observou-se uma variação na qualidade das respostas entre os diferentes sistemas corporais e técnicas semióticas analisadas.

Os resultados mostraram que o sistema respiratório teve o maior percentual de definições completas (87,5%), seguido pelo sistema digestivo (47%), cardiovascular (38%) e neurológico (36%), conforme visto na **Tabela 1**. No que diz respeito às ferramentas empregadas, o Copilot destacou-se como a IA com 60% de respostas completas. No entanto, houve mais respostas ausentes nos sistemas digestivo e cardiovascular, revelando falhas na base de conhecimento das ferramentas avaliadas. Na análise dos resultados por técnica semiótica, observou-se que os sinais e sintomas apresentaram a maior proporção de definições completas (51,6%), enquanto os epônimos e as manobras de exame físico tiveram um número maior de respostas incompletas ou ausentes (**Tabela 2**). O Chat GPT teve a maior porcentagem de respostas completas para sinais e sintomas (60%), enquanto Gemini e Copilot mostraram desempenhos semelhantes.

No que diz respeito às manobras do exame físico, essa categoria teve a menor porcentagem de definições completas (38%), indicando a dificuldade das IAs em descrever esses procedimentos de forma detalhada (**Tabela 2**). Os epônimos também foram um desafio, com 47% das respostas consideradas incompletas e 10% como ausentes. Esses resultados destacam a necessidade de melhorar as ferramentas de IA para oferecer definições mais precisas, especialmente em áreas que exigem maior aprofundamento técnico. A variação no desempenho entre os sistemas corporais e as técnicas semióticas analisadas mostra que embora a inteligência artificial ser um recurso significativo para o ensino da semiologia médica, há barreiras que precisam ser superadas para assegurar a confiabilidade das informações apresentadas.

Tabela 1 - Desempenho das IA segundo sistema corporal.

Desempenho por sistema \ IA	Chat PT	Gemini	Copilot	Total
Sistema cardiovascular				
Inexistente	3 (14%)	0	2 (9%)	5
Incompleto	10 (47%)	15 (71%)	13 (61%)	38
Completo	8 (38%)	6 (28%)	6 (28%)	20
Total	**21**	**21**	**21**	
Sistema respiratório				
Inexistente	1 (4%)	0	0	1
Incompleto	4 (16%)	5 (20%)	3 (12%)	12
Completo	19 (80%)	19 (80%)	21 (88%)	59
Total	**24**	**24**	**24**	
Sistema Digestivo				
Inexistente	2 (6%)	3 (10%)	2 (6%)	7
Incompleto	12 (36%)	13 (43%)	8 (26%)	33
Completo	16 (53%)	14 (46%)	20 (67%)	50
Total	**30**	**30**	**30**	
Sistema neurológico				
Inexistente	0	0	0	0
Incompleto	16 (64%)	14 (56%)	12 (48%)	42
Completo	9 (36%)	11 (44%)	13 (52%)	33
Total	**25**	**25**	**25**	

Fonte: Santos MMS, et al., 2025.

Tabela 2 - Desempenho das IA segundo técnica semiótica

	Chat PT	Gemini	Copilot	Total
Sinais (n = 50 / 50%)				
Inexistente	2 (4%)	0	1 (2%)	2 (4%)
Incompleto	18 (36%)	21(42%)	20 (40%)	18 (36%)
Completo	30 (60%)	29 (58%)	29 (58%)	30 (60%)
Epônimos (n = 21 / 21%)				
Inexistente	3 (14%)	1 (4%)	0	3 (14%)
Incompleto	10 (47%)	7 (33%)	6 (28%)	10 (47%)
Completo	8 (38%)	13 (61%)	15 (71%)	8 (38%)
Manobras (n = 29 / 29%)				
Inexistente	1 (4%)	2 (7%)	3 (10%)	1 (4%)
Incompleto	14 (48%)	19 (65%)	10 (34%)	14 (48%)
Completo	14 (48%)	8 (27%)	16 (55%)	14 (48%)
Total	**100**	**100**	**100**	

Fonte: Santos MMS, et al., 2025.

DISCUSSÃO

A escassez de pesquisas científicas sobre a aplicação da inteligência artificial (IA) na educação médica contrasta com o cenário tecnológica atual que permeia a profissão médica. Atualmente, todos os cenários da atuação médica estão em contato com a inovação tecnológica e especialmente com a IA.

Novas habilidades e ferramentas estão emergindo na educação médica, introduzindo uma área inovadora do conhecimento que ainda carece de sistematização no processo de ensino- aprendizagem. O potencial transformador da IA deve ser devidamente compreendido, sendo essencial considerar sua aplicação pelos discentes da graduação em Medicina.

A implementação da inteligência artificial (IA) apresenta desafios significativos em relação a aspectos éticos, à qualidade das informações fornecidas e à transparência dos processos (GUAN J, 2019; EMANUEL EJ e WATCHER RM, 2023; AMISHA M et al., 2019). A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), instituída pela Lei nº 13.709/2018 (BRASIL, 2018), regula o tratamento de dados pessoais no Brasil, incluindo informações pessoais sensíveis na área da saúde, e o Conselho Federal de Medicina editou uma cartilha com orientações e detalhes referentes a atividades médicas (LGPD, 2022).

No contexto médico, a LGPD exige que hospitais, clínicas e profissionais adotem medidas para garantir a privacidade dos pacientes, protegendo prontuários e registros médicos contra acessos indevidos. No setor educacional, é imperativo que os docentes orientem adequadamente o uso responsável e ético da IA pelos discentes. Com o uso crescente de prontuários eletrônicos, plataformas de ensino e redes sociais, os discentes precisam ser treinados para um comportamento digital e profissional seguro. Os futuros profissionais precisam aprender a lidar com dados sensíveis de forma ética e segura. Durante as aulas, o sigilo das informações sobre o paciente e sua doença também deve ser garantido e aprendido. Demais preocupações incluem questões de plágio, apropriação indevida dos avanços científicos, redução cognitiva e de apoderamento de espaços de trabalho.

Estudos prévios sugerem que a IA pode ser útil na formação médica (JIANG F, et al., 2017; YU KH, et al., 2018), contribuindo para um ensino mais personalizado e no aprimoramento das habilidades diagnósticas, desde que sua implementação seja supervisionada para evitar vieses e assegurar confiabilidade (PATEL VL, et al., 2020; BEARMAN M, et al., 2022). A IA deverá preencher uma lacuna entre o ensino tradicional e a inovação tecnológica, e as graduações médicas deverão estar aptas a absorver esta evolução. Já se observa o uso constante destas tecnologias de modelos de linguagem em grande escala pelos atuais discentes, porém de forma pouco eficaz, pois desconhecem melhores formas de utilizar e consequentemente adquirir conteúdo.

A semiologia médica, um dos pilares essenciais da prática clínica, é crucial para a obtenção de diagnósticos precisos e para a gestão de casos, fundamentando-se na anamnese e no exame físico (PORTO C, 2020). O atendimento médico humanizado e a relação médico-paciente permanecem como aspectos indispensáveis que não devem ser subestimados (KHOR W e NGIAN KY, 2019; TOPOL EJ, 2019).

Há uma particularidade na relação entre a Semiologia médica e a IA refletindo um contraste entre o tradicional e o inovador. Surge a questão: como integrar um mundo mediado por IA às experiências proporcionadas em processos ensino-aprendizagem da Semiologia médica ? A resposta é complexa.

O impacto no desenvolvimento de habilidades semiológicas ainda requer mais investigações. Atualmente, há escassez de pesquisas de domínio público que avaliem especificamente a eficácia da IA no ensino da semiologia médica. Com o avanço das tecnologias, existe o risco de a semiologia médica ser subestimada, devido ao foco crescente em exames laboratoriais e de imagem. Essa lacuna pode ser atribuída ao fato de que a maioria das aplicações da IA se concentra na interpretação de exames complementares e diagnósticos automatizados (DAVENPORT T e KALAKOTA R, 2019; HAMET P e TREMBLAY J, 2017).

A inserção da IA no ensino da semiologia médica também apresenta desafios metodológicos e pedagógicos. Algumas abordagens inovadoras como o uso de realidade aumentada e simulações virtuais têm mostrado benefícios ao facilitar o aprendizado do exame físico, permitindo que os discentes adquiram experiência prática antes de interagir com pacientes reais (PARANJAPE K, et al., 2019; TANG KS, et al., 2020; HEN J, et al., 2023). Contudo, questões relacionadas à padronização do ensino, a qualidade do aprendizado e a validação das informações fornecidas por algoritmos continuam sendo debatidas (RUIZ JG, et al., 2006; TRIANTAFYLLOU SA, 2022).

Este estudo descritivo e exploratório, analisou se a IA gratuita, com equivalência linguística pode ser utilizada no processo de ensino aprendizagem da Semiologia Médica com confiabilidade. O estudo utilizou comandos simples e viáveis e de fácil execução para a prática discente.

Os resultados evidenciaram uma evolução na coerência das informações disponibilizadas, mas também apontaram a necessidade de melhorias, dado que apenas 56,4% das informações analisadas foram classificadas como completas. Esses achados destacam a importância de um desenvolvimento criterioso dessas ferramentas digitais para assegurar sua confiabilidade no ensino médico (GORDON M, et al., 2024; HE J, et al., 2019; HUMBLE N e MOZELIUS P, 2022). De uma maneira geral, as plataformas Chat GPT, Gemini, Copilot apresentaram desempenho semelhantes.

O uso do idioma não nativo na busca pelo conceito, pode ter influenciado o processamento central realizado em inglês. Esse fator pode ter gerado um viés relevante que merece atenção na aplicação educacional, uma vez que a questão linguística parece interferir na comunicação com a máquina (DA VINHA RICIERI D, et al., 2024). O estudo atual buscou mitigar esse viés utilizando verbos não complexos, ou seja, que possuam significação compatível com taxonomia internacional de Bloom (ARMSTRONG P, 2010).

Os resultados comprovam a facilidade de uso das plataformas, que aceitam prompts simples, como os que foram testados. A inteligência artificial foi concebida para ser acessível a todos, com interface amigável e simples, estimulando e facilitando o seu uso no contexto pedagógico de ensino-aprendizagem.

A capacidade de generalização do estudo de Semiologia médica pela IA ainda necessita de mais conexões e esclarecimentos. As reflexões apresentadas não têm a intenção de esgotar o tema, mas sim incentivar novas pesquisas e discussões sobre a aplicação da IA na semiologia médica. A semiologia, como ciência em constante evolução, pode se beneficiar dos avanços tecnológicos, desde que sejam adotadas diretrizes rigorosas de qualidade e que os educadores acompanhem esse processo de perto (MCCOY LG, et al., 2020; KOLACHALAMA VB e GARG PS, 2018; STEINHUBL S e TOPOL EJ, 2019). Com as mudanças nos currículos médicos e a rápida ascensão da inteligência artificial, integrar essa tecnologia ao ensino semiológico pode representar uma oportunidade valiosa para discentes e docentes. Os impactos da IA na educação médica podem transformar o modelo de ensino aprendizagem, apesar de ainda haver uma necessidade de sistematização.

CONCLUSÃO

A inteligência artificial é uma ferramenta promissora na semiologia médica. Sua integração representa um avanço promovendo o acesso eficiente à informação, o aprimoramento das competências diagnósticas e a personalização do aprendizado. No entanto, este estudo indica que, embora a IA produza respostas coerentes, há limitações quanto à integridade e exatidão das informações. Há necessidade de um desenvolvimento cuidadoso dessas ferramentas, e de supervisão de educadores e especialistas para garantir a validade do conteúdo. Além disso, questões relacionadas à transparência dos algoritmos, preconceitos nas respostas e falta de padronização representam barreiras. A IA pode melhorar a experiência prática no ensino da semiologia, tornando o aprendizado mais interativo e acessível. A substituição do ensino convencional não deve ser incentivada, já que a anamnese e o exame físico continuam sendo fundamentais na prática clínica, exigindo habilidades humanas que a IA ainda não exerce. Portanto, a inteligência artificial no ensino da semiologia médica deve ser considerada como um recurso adicional e pode contribuir na formação de médicos mais qualificados e preparados para enfrentar os desafios da prática clínica contemporânea.

REFERÊNCIAS

1. AMISHA M, et al. Overview of artificial intelligence in medicine. J Family Med Prim Care, 2019; 8: 2328-31.
2. ALZAABI A, MASTERS K. Assessing medical students' readiness for artificial intelligence after pre-clinical training. BMC Med Educ, 2025; 25(1): 824.
3. ARMSTRONG P. Bloom's taxonomy. In: Vanderbilt University Center for Teaching (Ed.). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, 2010.
4. ARORA A. The promise of large language models in health care. The Lancet, 2023; 401(10377): 641.
5. AYUMBA EM. Medical Semiology Teaching Based on Intelligent eLearning. Stud Health Technol Inform, 2023; 302: 482-483.
6. BAJWA J, et al. Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine. Future Healthcare Journal, 2021; 8(2): e188–94.
7. BEARMAN M, et al. Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review. High Educ, 2022.
8. BRASIL. Presidência da República. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.html. Acessado em: 28/03/2024.
9. DA VINHA RICIERI D da V, et al. Erros comuns de docentes sem letramento em Inteligência Artificial: uma revisão integrativa para o ensino superior. Peer Review, 2024; 6(7): 284–300.
10. DA VINHA RICIERI D, et al. Roteiro de comandos de ajuste fino para ChatGPT. SCIAS - Educação, Comunicação e Tecnologia, 2024; 6(1): 107–138.
11. DAVENPORT T, KALAKOTA R. The potential for artificial intelligence in healthcare. Future Healthcare Journal, 2019; 6(2): 94-98.
12. DENNICK R. Constructivism: reflections on twenty five years teaching the constructivist approach in medical education. Int J Med Educ. 2016 Jun 25; 7:200-5.

13. EMANUEL EJ, WACHTER RM. Artificial Intelligence in Health Care: Will the Value Match the Hype? JAMA, 2019; 321(23): 2281–2282.
14. GOH PS, SANDARS J. A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. MedEdPublish, 2020; 9: 49.
15. GORDON M, et al. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. Medical Teacher, 2024; 46(4): 446-470.
16. GRIPAY B, et al. Benefits of semiology taught using near-peer tutoring are sustainable. BMC Med Educ, 2022; 22: 26.
17. GUAN J. Artificial intelligence in healthcare and medicine: promises, ethical challenges and governance. Chinese Medical Sciences Journal, 2019; 34(2): 76-83.
18. GUERRERO-ROLDÁN AE, et al. Experiences in the use of an adaptive intelligent system to enhance online learners' performance: a case study in Economics and Business courses. Int J Educ Technol High Educ 18, 36 (2021).
19. HAMET P, TREMBLAY J. Artificial intelligence in medicine. Metabolism, 2017; 69: S36-S40.
20. HE J, et al. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. Nature Medicine, 2019; 25(1): 30-36.
21. HEN J, et al. How Many Demonstrations Do You Need for In-context Learning? arXiv, 2023; n. 2303.08119v3: 1-11.
22. HORTON R. Offline: No dark sarcasm in the classroom. The Lancet, 2022; 400: 1666.
23. HUMBLE N, MOZELIUS P. The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. Discover Artificial Intelligence, 2022; 2(1): 22.
24. JIANG F, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. Stroke and Vascular Neurology, 2017; 2(4): 230-243.
25. KHOR W, NGIAM KY. Big data and machine learning algorithms for health-care delivery. The Lancet Oncology, 2019; 20(5): e262-273.
26. KOLACHALAMA VB, GARG PS. Machine learning and medical education. NPJ Digital Medicine, 2018; 1(1): 54.
27. LASO GUZMÁN FJ. Relevance of medical semiology in the technological era. Med Clin (Barc), 2017; 148(12): 559-561.
28. LGPD: a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais e a atuação do profissional de medicina / Conselho Federal de Medicina. Brasília: CFM, 2022. Disponível em: https://www.flip3d.com.br/pub/cfm/index9/?numero=38&edicao=5305#page/1. Acessado em: 28/03/2024.
29. MCCOY LG, et al. What do medical students actually need to know about artificial intelligence? NPJ Digital Medicine, 2020; 3(1): 86.
30. NGIAM KY, KHOR W. Big data and machine learning algorithms for health-care delivery. The Lancet Oncology, 2019; 20(5): e262-273.
31. PARANJAPE K, et al. Introducing artificial intelligence training in medical education. JMIR Medical Education, 2019; 5(2): e16048.
32. PATEL VL, et al. The coming of age of artificial intelligence in medicine. Artificial Intelligence in Medicine, 2009; 46(1): 5-17.
33. PORTO C. Semiologia Médica. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.
34. PSYCHÉ V, RUER P. L'apprentissage adaptatif intelligent. Revue Le Tableau, 2019; 8(4).
35. RAJPURKAR P, et al. "AI in medical imaging: from prediction to diagnosis". Nature Medicine, 2022; 28: 31–38.
36. RUIZ JG, et al. The impact of e-learning in medical education. Academic Medicine, 2006; 81(3): 207-212.
37. STEINHUBL S, TOPOL EJ. Digital medicine, on its way to being just plain medicine. NPJ Digital Medicine, 2018; 1(1): 20175.
38. SARWAR H, et al. Self-Reported Effectiveness of e-Learning Classes during COVID-19 Pandemic: A Nation-Wide Survey of Pakistani Undergraduate Dentistry Students. Eur J Dent. 2020 Dec; 14(S 01): S34-S43.
39. TANG KS, et al. Augmented reality in medical education: a systematic review. Canadian Medical Education Journal, 2020; 11(1): e81.
40. TEIXEIRA JAC. Semiologia médica: principais epônimos, sintomas, manobras e sinais. 1 ed. Rio de Janeiro. Editora UFF, 2024; 506 p.
41. TOPOL EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nature Medicine, 2019; 25(1): 44-56.
42. TRIANTAFYLLOU SA. Constructivist learning environments. In: Proceedings of the 5th International Conference on Advanced Research in Teaching and Education, 2022.
43. WHO. Role of primary care in the COVID-19 response. World Health Organization, 2021.
44. YU KH, et al. Artificial intelligence in healthcare. *Nature Biomedical Engineering*, 2018; 2(10): 719-731.