

Aplicação de inteligência artificial como suporte pós-operatório para pacientes submetidos à cirurgia torácica

Application of artificial intelligence as postoperative support for patients undergoing thoracic surgery

BEATRIZ D'ÁVILA PEREIRA DA SILVA¹ ; ERNESTO EVANGELISTA NETO^{1,2} ; JOÃO ALÉSSIO JULIANO PERFEITO^{1,2} ; ANDRÉ MIOTTO^{1,2} .

R E S U M O

Introdução: A inteligência artificial (IA) tem desempenhado um papel cada vez mais significativo na medicina, desde o diagnóstico por imagens até tratamentos personalizados. No pós-operatório, essa ferramenta pode otimizar o suporte ao paciente, esclarecendo dúvidas e reduzindo a necessidade de consultas presenciais. No entanto, sua confiabilidade e impacto na jornada do paciente ainda são pouco explorados. Esse estudo explorou o potencial da IA como artifício complementar ao cuidado de pacientes submetidos a cirurgia torácica, analisando a precisão das respostas, aceitação pelos pacientes e potencial para transformar o acompanhamento médico. **Métodos:** Foram coletadas dúvidas reais de pacientes, que foram respondidas tanto pelo chatGPT quanto por médicos especialistas. As respostas foram comparadas quanto à clareza, acurácia e completude. Os participantes avaliaram a satisfação com as informações fornecidas, a necessidade de buscar mais detalhes e o conforto em utilizar a IA sem supervisão médica. **Resultados:** Dos pacientes avaliados, 74,3% relataram que suas dúvidas foram completamente solucionadas pelo chatGPT, enquanto 91,4% consideraram a linguagem clara e acessível. No entanto, 62,8% ainda expressaram a necessidade de confirmação médica. Além disso, 51,4% dos participantes afirmaram que buscariam informações adicionais mesmo após a resposta da IA. **Conclusão:** Os resultados apontam que a IA tem grande potencial para melhorar a experiência pós-operatória dos pacientes, oferecendo respostas rápidas e acessíveis. No entanto, sua aplicação deve ser integrada a um modelo híbrido de assistência, combinando tecnologia com individualização médica.

Palavras-chave: Cirurgia. Cirurgia Torácica. Cuidados Pós-Operatórios. Inteligência Artificial. Inteligência Artificial Generativa.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial consiste na criação de programas computacionais com a capacidade de aprender e raciocinar como os seres humanos para resolver problemas de forma prática e criativa¹. Na medicina, essa tecnologia já está inserida em diversos aspectos do cotidiano do profissional¹. Sua capacidade de coletar e analisar dados é de extrema utilidade na gestão de prontuários médicos, na condução de pesquisas científicas e na identificação de novos medicamentos², permitindo a integração de informações de múltiplos centros e laboratórios.

No final de 2022, a empresa americana de tecnologia OpenAI lançou o chatGPT³, uma ferramenta que ganhou projeção global por oferecer uma nova abordagem de interação com as IAs. Diferentemente de assistentes virtuais tradicionais, o chatGPT é um modelo de linguagem avançado, capaz de compreender e gerar texto em mais de 50 idiomas. Sua ampla acessibilidade,

por meio de uma interface gratuita disponível em site e aplicativo, aliada à sua capacidade de manter o contexto das interações e adaptar-se dinamicamente às informações fornecidas ao longo da conversa, contribuíram significativamente para sua popularização⁴. Dessa forma, o chatGPT permite que o usuário desenvolva diálogos contínuos e aprofundados sobre um mesmo tema⁵, tornando a busca por informação mais direta e integrada, em contraste com os métodos convencionais de pesquisa na internet, frequentemente fragmentados e superficiais.

Para os pacientes, o chatGPT oferece uma ampla gama de utilidades no contexto de saúde, desde fornecer informações precisas sobre doenças, terapias e medicamentos até auxiliar na compreensão de suas condições e opções de tratamento. Além disso, pode ser empregado para monitorar sintomas ao longo do tempo, enviar lembretes de medicação, fornecer apoio à saúde mental, educar sobre hábitos saudáveis e oferecer

1 - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Escola Paulista de Medicina - São Paulo - SP - Brasil

2 - Hospital São Paulo (Cirurgia Torácica) - São Paulo - SP - Brasil

suporte emocional⁵⁻⁷. Com o contínuo desenvolvimento da tecnologia, existem diversas aplicações promissoras em perspectiva, como o diagnóstico assistido por IA, personalização de tratamentos com base em dados individuais, monitorização contínua da saúde, aprimoramento da telemedicina, aplicativos de saúde interativos e até sistemas de prevenção e alerta de riscos^{5,6}. Um dos tópicos de frequente estudo sobre as IAs tem sido prever efeitos adversos após a cirurgia e avaliar, em tempo real, o desenvolvimento de riscos de complicações, podendo ser um dos fatores a melhorar os desfechos e a evolução do paciente⁸.

Diante desse contexto de evidências limitadas e debates existentes, esse estudo pretende validar o chatGPT como uma plataforma apropriada para uso dos pacientes, capaz de melhorar a experiência da internação pós operatória, a partir da avaliação dos seguintes critérios: veracidade, relevância do conteúdo, linguagem acessível, necessidade de complementação médica e conforto em utilizar a ferramenta sem supervisão de um profissional de saúde.

MÉTODOS

Foram incluídos todos os pacientes maiores de 18 anos de idade internados na enfermaria da Cirurgia Torácica do HSP que foram submetidos a um procedimento cirúrgico e que aceitaram e concordaram com o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), no ano de 2024. Pacientes que não cumpriam qualquer desses critérios foram excluídos. Os participantes foram abordados pelo pesquisador e convidados a participar do projeto por meio do preenchimento de dois formulários, um para exposição das dúvidas e outro para análise da resposta fornecida pela IA.

O formulário 1 foi aplicado para recolher as principais dúvidas dos pacientes, que foram aplicadas no aplicativo de inteligência artificial. As respostas obtidas foram analisadas e validadas pelos profissionais de saúde, e então apresentadas aos pacientes. Por meio do formulário 2, os pacientes avaliaram a adequação, clareza, necessidade de buscar mais informações e segurança com o uso da plataforma de inteligência artificial.

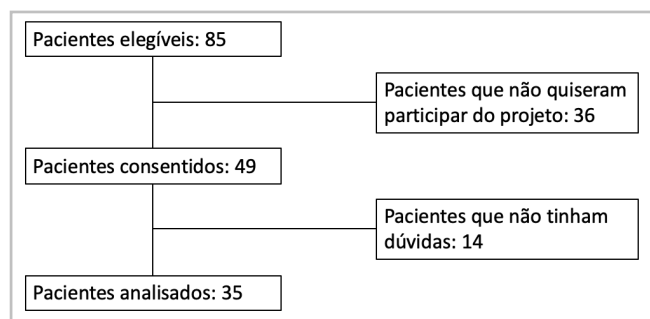
As comparações entre duas características qualitativas foram realizadas utilizando o teste qui-

quadrado. O teste de Spearman foi utilizado para avaliar a correlação entre idade e satisfação com a resposta. Para todos os testes estatísticos o nível de significância adotado foi erro do tipo I sendo o valor de $p < 0,05$.

O Comitê de Ética em Pesquisa Institucional aprovou este protocolo de pesquisa sob o CAAE: 76929724.4.0000.5505 no parecer de número 7.003.211. Este estudo foi conduzido em total conformidade com todas as Políticas e Procedimentos de Boas Práticas Clínicas e, todas as leis e regulamentos nacionais aplicáveis, incluindo Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde. A coleta, o registro e o relatório dos dados foram precisos e garantiram a privacidade, a saúde e o bem-estar dos participantes da pesquisa durante e após o estudo.

RESULTADOS

O tamanho da amostra foi de 85 (oitenta e cinco) participantes. Desses, 49 (quarenta e nove) pacientes concordaram em participar do estudo, sendo que 35 (trinta e cinco) apresentaram dúvidas e avaliaram a resposta fornecida pelo aplicativo por meio do formulário 2, conforme exposto no fluxograma 1.



Fluxograma 1. Fluxo amostral

A intervenção com IA foi conduzida por meio do modelo chatGPT (GPT-5), disponibilizado pela empresa OpenAI, acessado em sua versão pública gratuita (chat.openai.com) entre março e abril de 2025. Todas as interações foram realizadas em língua portuguesa, em ambiente web, por meio de tablet pessoal, garantindo anonimato. Foram utilizados prompts padronizados, iniciados com a descrição do contexto clínico e a dúvida do paciente (ex.: “Fiz uma cirurgia torácica e fiquei com algumas dúvidas”), mantendo temperatura = 0,7 e limite

máximo de resposta padrão. O escopo da intervenção foi estritamente educacional, sem emissão de diagnósticos, condutas ou decisões clínicas.

O desfecho primário foi a acurácia do chatGPT quanto à informação transmitida ao paciente, e seu entendimento, como apresentado na Tabela 1 e detalhado por cada pergunta a seguir. Os desfechos secundários foram definidos operacionalmente como:

- “Dúvida solucionada” – quando o participante marcou pontuação 4 ou 5 na escala Likert (1–5) para a questão “A resposta solucionou sua dúvida?”
- “Clareza da linguagem” – quando o participante marcou 4 ou 5 na questão “A resposta foi clara e fácil de entender?”
- “Necessidade de confirmação médica” – quando o participante indicou 1 ou 2 na questão “Você sentiria necessidade de confirmar a resposta com o médico?”

Os desfechos secundários foram aferidos imediatamente após a leitura das respostas, por meio do formulário 2.

Tabela 1 - Resultado percentual do Formulário 2.

	SIM	NÃO	PARCIAL
A dúvida foi solucionada?	74,29%	2,86%	22,86%
Faria busca complementar?	51,43%	48,57%	-
Fornecer informações extras?	51,43%	42,86%	5,71%
A linguagem foi acessível?	91,43%	0,0%	8,57%
Pediria opinião médica?	62,86%	37,14%	-
Confortável em usar sem supervisão médica?	54,29%	20,00%	25,71%

Satisfação com as respostas do chatGPT

Dos pacientes avaliados, a maioria relatou que suas dúvidas foram totalmente solucionadas após a resposta fornecida pelo chatGPT. Outros disseram que a resposta foi parcialmente satisfatória, enquanto uma pequena parcela consideraram que suas dúvidas não foram solucionadas.

Necessidade de busca por mais informações

Metade dos pacientes indicou que ainda buscaria mais informações após receber a resposta do chatGPT, enquanto o restante afirmou que a resposta foi suficiente para esclarecer suas dúvidas.

Detalhamento das informações fornecidas

Mais da metade dos pacientes alegou que o aplicativo proveu detalhes adicionais, sendo que a maioria indicou ter gostado das informações extras. Das 15 pessoas que afirmaram que o chatGPT respondeu apenas o que lhe foi perguntado, apenas 1 gostaria de receber informações adicionais, contra os 40% que concordaram com o detalhamento adequado do aplicativo.

Clareza da linguagem

A grande maioria dos participantes considerou a linguagem utilizada pelo chatGPT fácil de entender. No entanto, alguns relataram dificuldades com alguns termos utilizados nas respostas. Nenhum paciente afirmou não ter entendido o que foi respondido pelo aplicativo.

Confirmação médica

A maior parte dos pacientes indicou que ainda gostaria da opinião médica, enquanto os outros afirmaram que a resposta do chatGPT foi suficiente para satisfazer seus questionamentos.

Conforto em utilizar a IA sem supervisão médica

Dos pacientes avaliados, mais da metade relatou que se sentiria confortável em receber as respostas do chatGPT sem a supervisão de um profissional da saúde. Outros disseram que não se sentiriam confortáveis e gostariam do acompanhamento de um médico para conferir as respostas, enquanto os demais consideraram-se parcialmente confortáveis em sanar as dúvidas de maneira autônoma.

A análise estatística foi realizada com o software IBM SPSS Statistics, versão 29. Foram descritas proporções

e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). As comparações entre variáveis categóricas utilizaram o teste qui-quadrado de Pearson, com nível de significância pré-estabelecido de $p < 0,05$. Os denominadores foram padronizados conforme o número de pacientes que responderam integralmente ao Formulário 2.

Foi feita uma análise comparativa entre as variáveis do estudo, em busca de correlações estatisticamente relevantes, ou seja, com nível de significância $p < 0,05$. Dentre as análises feitas, não foi possível estabelecer correlação estatística entre 'idade' e 'satisfação com a resposta' ($p = 0,176$). Além disso, o estudo também não foi capaz de relacionar o tipo de 'procedimento cirúrgico' com a 'satisfação com a resposta' ($p = 0,976$).

Em contrapartida, foi possível estabelecer uma correlação estatisticamente significativa entre as variáveis 'busca pela opinião do médico' e 'conforto em utilizar o chatGPT' ($p = 0,017$), o que indica que pacientes que ainda perguntariam ao médico tendem a não se sentir confortáveis em utilizar o aplicativo sem a supervisão de um profissional da saúde, conforme demonstrado na figura 1. Outra correlação estabelecida foi entre a 'quantidade de informação fornecida' e a 'clareza da linguagem' ($p = 0,00004$), demonstrando que os pacientes que consideraram as respostas excessivas ou com informação desnecessária tiveram mais dificuldades em compreender a linguagem utilizada, como apresentado pela figura 2.

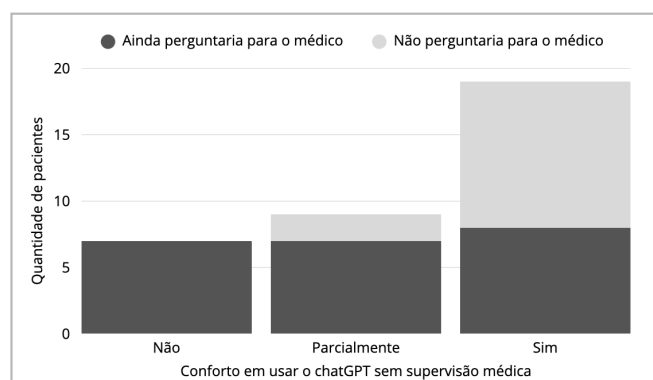


Figura 1. Relação entre 'busca pela opinião médica' e 'conforto em utilizar o chatGPT'.

Quanto aos aspectos éticos e de proteção de dados, todas as interações com o modelo foram anônimas e sem envio de dados sensíveis. Nenhuma informação

pessoal, clínica identificável ou número de prontuário foi compartilhada com o sistema. As respostas geradas não foram armazenadas em servidores externos, e os registros (logs) foram mantidos localmente em planilha criptografada, com acesso restrito à equipe de pesquisa. O estudo seguiu os princípios éticos da Declaração de Helsinque e as diretrizes da LGPD (Lei nº 13.709/2018).

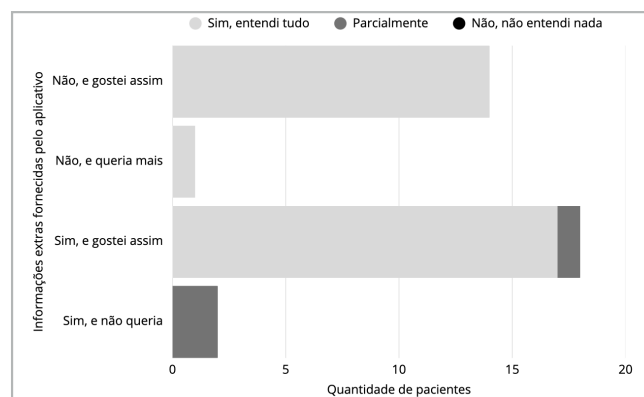


Figura 2. Relação entre 'clareza da linguagem' e 'quantidade de informação fornecida pelo chatGPT'.

DISCUSSÃO

Os achados deste estudo apontam que o principal fator para entendimento e aceitação da inteligência artificial como uma ferramenta de auxílio é a abertura do paciente em receber informações por meio dessa plataforma. Isso porque aqueles que gostam dos detalhes adicionais e tem interesse em pesquisar mais sobre o que foi dito, estão mais sujeitos a se sentir confortáveis com a tecnologia, fazendo com que a IA atue como um terceiro participante na relação médico-paciente⁹, capaz de contribuir para o cuidado e eliminar a barreira linguística que existe pelo jargão médico⁵. Os profissionais de saúde são peças importantes no processo de garantir a relevância das IAs no cuidado médico, bem como a sua aplicação na prática cotidiana¹⁰.

No entanto, ainda que a maioria tenha tido suas dúvidas solucionadas, muitos ainda consideram a opinião médica indispensável. O que foi visto é que a plataforma de

IA teria excelente uso como uma ferramenta complementar e adicional, que o paciente pudesse acessar a qualquer instante, obter informações para já saber o que perguntar ao médico durante a consulta, e acompanhar o processo de recuperação e próximos passos do plano terapêutico. Além disso, não se pode deixar de considerar as limitações e dilemas éticos que essa tecnologia apresenta^{5,11}. Chatbots como o chatGPT apresentam dificuldade em reconhecer a veracidade das fontes de informação, o que permite que se transformem em ferramentas replicadoras de inverdades e prejudique na aplicação como sistemas de informações. Outras limitações incluem: infração de direitos autorais, complicações legais e conceitos inexatos⁵.

Dessa maneira, o estudo corrobora com a literatura atual sobre o uso de inteligência artificial na saúde. Apesar de ainda terem poucos estudos documentando os diferentes aspectos do chatGPT na área da saúde⁵, estudos anteriores demonstraram que ferramentas baseadas em IA podem ser eficazes no fornecimento de informações médicas, mas que a aceitação pelo público pode variar dependendo da percepção de confiabilidade e clareza das respostas¹¹. Por vezes, o paciente emprega termos científicos que são do seu conhecimento apenas por conta da vivência com o quadro clínico, o que faz com que o chatGPT responda com o mesmo grau de jargão médico, podendo dificultar o entendimento da resposta mas também ensinar novas palavras, que poderão ser esclarecidas e explicadas em consultas médicas futuras. Ainda assim, os usuários podem fornecer feedbacks quanto à linguagem e às respostas fornecidas⁵, o que permite que a IA aprenda com seus erros e crie algoritmos próprios⁶. Como o chatGPT tem um sistema de acesso limitado às fontes de informação, sem ser conectado à rede de internet, grande parte da sua alimentação provém da comunidade que o usa, tanto na quantidade quanto na qualidade dos dados^{5,12}.

As IAs já estão inseridas no cotidiano e atuam como importante fonte de inovação na saúde, ajudando a desenvolver novos medicamentos, apoiar decisões clínicas e fornecer assistência de qualidade¹³. Ainda assim, a indústria dos cuidados de saúde compõem uma pequena parcela do enorme potencial e das perspectivas inovadoras que o chatGPT promete¹⁴. O chatGPT se mostrou com um futuro promissor como ferramenta complementar para esclarecimento de dúvidas no pós-operatório¹¹.

Limitações do estudo

As principais limitações do estudo incluem o tamanho da amostra, a falta de acompanhamento longitudinal dos pacientes e a subjetividade na avaliação da clareza das respostas. Além disso, a versão utilizada do chatGPT pode apresentar limitações na precisão das respostas médicas.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que o chatGPT pode ser uma ferramenta útil no suporte a pacientes em pós-operatório de cirurgia torácica, proporcionando um alto índice de satisfação e compreensão das respostas fornecidas. A inteligência artificial demonstrou potencial para responder dúvidas de forma rápida e acessível, podendo complementar o atendimento tradicional e reduzir a sobrecarga do sistema de saúde.

Todavia, a aplicação da IA na assistência ao paciente deve ser integrada a um modelo híbrido de atendimento, no qual a tecnologia funcione como um suporte à expertise médica, e não como um substituto. Os dados sugerem que muitos pacientes ainda sentem a necessidade de validação profissional para garantir a confiabilidade das informações fornecidas. Além disso, a clareza da linguagem utilizada pelo chatGPT pode ser impactada pela quantidade de informações apresentadas, o que exige uma abordagem mais ajustada para evitar respostas excessivas que possam dificultar a compreensão.

Com a evolução da tecnologia, plataformas de IA poderão ser personalizadas para fornecer respostas ainda mais precisas, levando em consideração o histórico clínico do paciente. Essa individualização pode otimizar a comunicação médico-paciente, tornando o acompanhamento pós-operatório mais eficiente, centrado no paciente e acessível a um número maior de pessoas. Dessa forma, a incorporação da inteligência artificial no cuidado em saúde representa uma oportunidade de aprimorar a experiência do paciente e contribuir para um sistema de atendimento mais ágil e integrado.

Perspectivas futuras incluem o desenvolvimento de estudos multicêntricos e ensaios clínicos randomizados que avaliem o impacto da IA generativa em diferentes

especialidades cirúrgicas e cenários clínicos. A integração dessas ferramentas aos prontuários eletrônicos pode permitir o cruzamento automático de informações clínicas e a geração de respostas contextualizadas ao perfil do paciente. Além disso, o aprimoramento dos modelos de linguagem, com personalização adaptada ao nível de letramento em saúde, representa um passo essencial para garantir comunicação efetiva, segura e humanizada entre paciente e tecnologia.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa não teria sido realizada sem o apoio de toda a equipe da Cirurgia Torácica do Hospital São Paulo, principalmente os enfermeiros do setor e residentes do serviço. Agradecemos aos professores Dr. Ernesto Neto e Dr. João Aléssio Perfeito pela oportunidade de se aprofundar em suas especialidades.

A B S T R A C T

Introduction: Artificial intelligence (AI) is playing an increasingly significant role in medicine, from imaging-based diagnosis to personalized treatment. In the postoperative period, it may enhance patient support by answering questions more clearly and reducing the need for in-person visits. However, its reliability and effects on the patient experience remain insufficiently studied. This study examined the potential of AI as a complementary tool in the care of patients undergoing thoracic surgery, assessing response accuracy, patient acceptance, and its potential to reshape postoperative follow-up. **Methods:** Real patient questions were collected and answered by both ChatGPT and specialist physicians. The responses were compared in terms of clarity, accuracy, and completeness. Participants evaluated their satisfaction with the information provided, their need to seek additional details, and their comfort level with using AI without medical supervision. **Results:** Among the patients evaluated, 74.3% reported that ChatGPT fully addressed their questions, and 91.4% found the language clear and accessible. However, 62.8% still indicated a need for medical confirmation. In addition, 51.4% of participants stated that they would seek additional information even after receiving an AI-generated response. **Conclusion:** The findings suggest that AI has strong potential to enhance patients' postoperative experience by providing rapid, accessible answers. However, its use should be integrated into a hybrid care model that combines technology with individualized medical oversight.

Keywords: Surgery. Thoracic Surgery. Postoperative Care. Artificial Intelligence. Generative Artificial Intelligence.

REFERÊNCIAS

- Mintz Y, Brodie R. Introduction to artificial intelligence in medicine. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2019;28(2):73-81. doi:10.1080/13645706.2019.1575882.
- Gupta R, Srivastava D, Sahu M, Tiwari S, Ambasta RK, Kumar P. Artificial intelligence to deep learning: machine intelligence approach for drug discovery. *Mol Divers.* 2021;25(3):1315-60. doi:10.1007/s11030-021-10217-3.
- Biswas SS. Role of chatGPT in Public Health. *Ann Biomed Eng.* 2023;51(5):868-9. doi:10.1007/s10439-023-03172-7.
- Roose K. The brilliance and weirdness of ChatGPT. *The New York Times* [Internet]. 2022 Dec 5 [cited 2025 Apr 29]. Available from: <https://www.nytimes.com/2022/12/05/technology/chatgpt-ai.html>
- Dave T, Athaluri SA, Singh S. ChatGPT in medicine: an overview of its applications, advantages, limitations, future prospects, and ethical considerations. *Front Artif Intell.* 2023;6:1169595. doi:10.3389/frai.2023.1169595.
- Etienne H, Hamdi S, Le Roux M, Camuset J, Khalife-Hocquemiller T, Giol M, et al. Artificial intelligence in thoracic surgery: past, present, perspective and limits. *Eur Respir Rev.* 2020;29(157):200010. doi:10.1183/16000617.0010-2020.
- Tustumi F, Andreollo NA, Aguilar-Nascimento JE. Future of the language models in healthcare: the role of chatGPT. *Arq Bras Cir Dig.* 2023;36:e1727. doi:10.1590/0102-672020230002e1727.
- Gore JC. Artificial intelligence in medical imaging. *Magn Reson Imaging.* 2020;68:A1-A4. doi:10.1016/j.mri.2019.12.006.
- Drukker L, Noble JA, Papageorghiou AT. Introduction to artificial intelligence in ultrasound imaging in obstetrics and gynecology. *Ultrasound*

- Obstet Gynecol. 2020;56(4):498-505. doi:10.1002/uog.22122.
10. Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep learning. Cambridge (MA). MIT Press; 2016.
 11. Ferreres AR. Ethical aspects of artificial intelligence in general surgical practice. Rev Col Bras Cir. 2024;51:e20243762EDIT01. doi: 10.1590/0100-6991e-20243762EDIT01-en.
 12. Cheng Q, Dong Y. Da Vinci Robot-Assisted Video Image Processing under Artificial Intelligence Vision Processing Technology. Comput Math Methods Med. 2022;2022:2752444. doi:10.1155/2022/2752444.
 13. Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep Learning. MIT Press; 2016.
 14. Vaswani A, Shazeer N, Parmar N, Uszkoreit J, Jones L, Gomez AN, et al. Attention is all you need. In: Proceedings of the 30th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2017). 2017; Long Beach, CA. p. 5998–6008.

Disponibilidade e compartilhamento de Dados

Os dados que suportam os achados deste estudo estão disponíveis com o autor correspondente mediante solicitação.

Recebido em: 07/07/2025

Aceito para publicação em: 23/12/2025

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Editor

Daniel Cacione

Endereço para correspondência:

Beatriz D'Ávila Pereira da Silva

E-mail: beatriz.davila@unifesp.br

