

# Preceitos éticos enfrentados pelos médicos em cirurgias com o auxílio de inteligência artificial: uma revisão integrativa

Ana Clara Vilaça Azevedo Lima<sup>1</sup>; Isabela de Oliveira Cambaúva<sup>1</sup>; João Gabriel Inácio dos Santos<sup>1</sup>; Pedro Paulo Vieira do Nascimento Moraes<sup>1</sup>; Saulo Antônio de Brito Neto<sup>1</sup>; Vítor Espíndola Mota Campos Azere-do<sup>1</sup>; Leandro Nascimento da Silva Rodrigues<sup>2</sup>

1. Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA.

2. Docente curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA.

**RESUMO: Objetivo:** Identificar os benefícios e malefícios relacionadas a ética médica ética no uso da inteligência artificial em cirurgias realizadas em ambientes hospitalares. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa, a busca de artigos foi realizada nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico e Scielo. A busca foi realizada em abril de 2025. Os descritores utilizados na busca foram: cirurgia, inteligência artificial, ética médica e seus correspondentes em inglês, com as combinações dos operadores booleanos AND e OR. Os critérios de exclusão foram os artigos relacionados com ética médica em cirurgias com o auxílio de inteligência artificial classificados como originais de natureza primária nos idiomas português e inglês disponibilizados na íntegra e publicados entre 2020 e 2025. **Resultados e Discussão:** Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram incluídos 15 artigos para a extração de dados. A IA na cirurgia oferece avanços, mas traz desafios éticos como responsabilidade por erros, transparência dos algoritmos, proteção de dados e riscos de vies. Também impacta a autonomia médica e a relação com o paciente reforçando a necessidade de diretrizes claras para um uso seguro, justo e ético da tecnologia. **Considerações Finais:** A utilização IA em cirurgias tem potencial para aprimorar a prática médica e os resultados clínicos, mas também levanta importantes questões éticas. A revisão destaca a urgência de diretrizes claras e a importância da colaboração entre profissionais, desenvolvedores e autoridades para um uso seguro e ético da tecnologia.

**Palavras-chave:** Cirurgia. Inteligência artificial. Ética médica. Relação médico-paciente. Tecnologias médicas.

## INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem sido progressivamente incorporada à prática cirúrgica, oferecendo suporte em diagnósticos, planejamento operatório e decisões intraoperatórias. No entanto, essa integração tecnológica tem levantado sérios questionamentos éticos, sobretudo quando se considera a possibilidade de delegar decisões críticas à máquina em contextos de alto risco<sup>1</sup>. A natureza opaca de alguns algoritmos, a dificuldade de rastrear a lógica decisó-

ria dos sistemas e a indefinição sobre quem deve ser responsabilizado em caso de falha acenam as incertezas em torno do uso da IA na sala cirúrgica<sup>2</sup>.

O avanço da IA representa uma revolução no campo da medicina, especialmente na cirurgia, onde a rapidez e a precisão são cruciais. Entretanto, o ritmo acelerado dessa inovação nem sempre é acompanhado por um debate ético proporcional. A autonomia do cirurgião pode ser comprometida frente a decisões automatizadas; pacientes podem ser expostos a riscos cujas responsabilidades ainda não estão claramente atribuídas; e os dados utilizados para treinar os algoritmos frequentemente reproduzem vieses históricos que impactam negativamente grupos vulneráveis. Diante desse cenário, torna-se imperativo discutir as implicações éticas da IA na prática cirúrgica, com vistas a garantir que sua adoção ocorra de forma ética, segura e centrada no ser humano<sup>3</sup>.

Este estudo tem como objetivo geral analisar criticamente os desafios éticos associados à aplicação da inteligência artificial em decisões intraoperatórias no campo cirúrgico. Especificamente, busca-se compreender como a autonomia do cirurgião é impactada pelo uso dessas tecnologias, discutir os limites da responsabilidade ética e legal frente a eventuais falhas dos sistemas, examinar o grau de transparência e explicabilidade dos algoritmos utilizados, e, por fim, refletir sobre os instrumentos regulatórios e propostas de frameworks éticos capazes de orientar uma implementação responsável da IA em ambientes cirúrgicos<sup>4</sup>.

Para alcançar tais objetivos, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, para responder a seguinte questão norteadora: “Quais são os principais desafios éticos enfrentados por profissionais de saúde na implementação de sistemas de inteligência artificial voltados à tomada de decisões intraoperatórias em cirurgias?”. Para isso, foram consultadas as principais bases de dados científicas, com foco em artigos publicados entre 2014 e 2024, em que abordaram a interface entre ética, cirurgia e inteligência artificial. A seleção considerou estudos nacionais e internacionais que tratam das implicações da IA na prática cirúrgica, com ênfase nos riscos éticos, dilemas legais, impacto na autonomia profissional e necessidade de regulamentação adequada. A análise buscou reunir diferentes perspectivas teóricas e práticas, fornecendo um panorama crítico e atualizado sobre o tema.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura desenvolvida para responder a seguinte questão norteadora: “Quais são os principais desafios éticos no uso da inteligência artificial em cirurgias realizadas em ambientes hospitalares?”. Para isso, foi utilizada a estratégia

PICo, que auxilia na formulação de questões de pesquisa bem definidas, em que P: pacientes submetidos a cirurgias assistidas por IA, I: desafios éticos no uso de IA em procedimentos cirúrgicos, Co: cirurgias realizadas com o auxílio de IA em ambientes hospitalares.

Foi feita pesquisa de artigos acedendo as bases de dados PubMed, Google Acadêmico e Scielo. Fez-se a pesquisa utilizando os descritores surgery, artificial intelligence e medical ethics e os operadores booleanos AND e OR, além de excluir artigos de revisão.

Os critérios de inclusão foram os artigos relacionados com ética médica em cirurgias com o auxílio de inteligência artificial classificados como originais de natureza primária nos idiomas português e inglês disponibilizados na integra e publicados entre 2020 e 2025. Ao todo, foram recuperados nas bases de dados 655 artigos, após identificação e exclusão por meio da leitura de título, encaminharam-se para avaliação 63 artigos com textos integrais. Nessa fase foram excluídos 45 artigos por não darem resposta ao objetivo. Assim, 15 artigos foram incluídos para extração de dados.

## RESULTADOS

A partir dos critérios de inclusão, foi realizada triagem dos artigos encontrados nas bases de dados e ao término da seleção, 11 artigos foram incluídos para análise e discussão desta

revisão integrativa. Desses estudos foram apresentados como principais preceitos éticos enfrentados por médicos em cirurgias com auxílio inteligência artificial: responsabilidade sobre o procedimento, transparência e explicabilidade, privacidade de dados e consentimento informado e a necessidade de diretrizes éticas e regulatórias. Os artigos selecionados foram distribuídos de acordo com o autor/ano e desfecho, o qual inclui os principais resultados encontrados (**Tabela 1**).

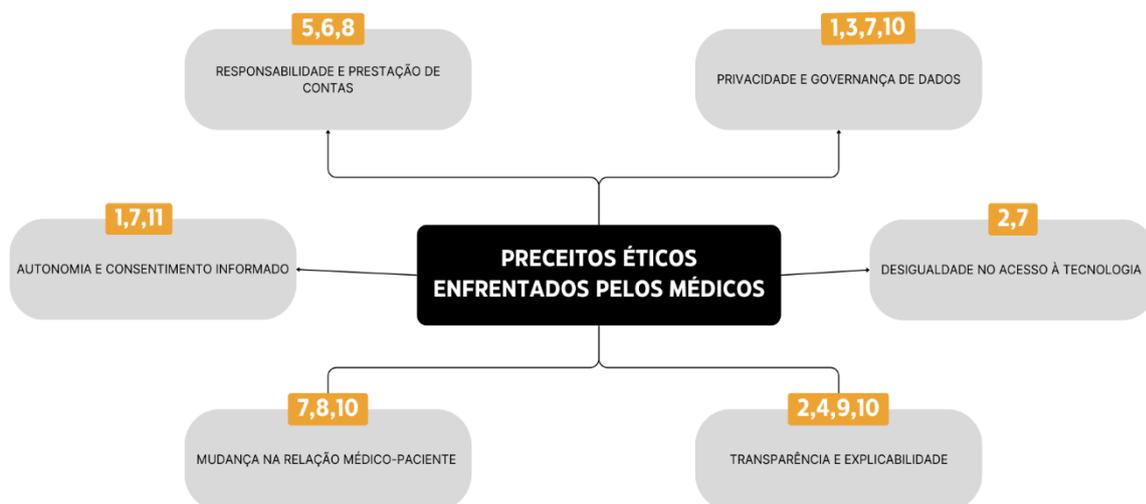
**Tabela 1.** Artigos selecionados para obtenção dos dados para responder à questão norteadora.

Autor(es)	Ano de publicação	Código artigo	Desfecho
Jarvis, T et al.	2020	1	A colaboração entre cirurgiões, cientistas de dados e formuladores de políticas será crucial para integrar a IA de maneira segura e eficaz na prática clínica.

Kerasidou, A.	2021	2	É essencial desenvolver e aplicar regras e regulamentos nacionais e internacionais que definam os parâmetros e limites de operação e engajamento da IA
Lam, K et al.	2021	3	É importante estabelecer uma base sólida para futuras pesquisas e desenvolvimento de diretrizes que garantam a implementação ética e responsável da IA na prática cirúrgica.
Collins, JW et al.	2022	4	A colaboração contínua entre desenvolvedores de tecnologia, educadores médicos e profissionais de saúde é essencial para garantir que a IA complemente, e não substitua, o julgamento clínico e a supervisão humana.
Morris, MX et al.	2022	5	O estudo reforça que o uso da IA em cirurgia deve ser feito com cautela, respeitando princípios éticos, legais e financeiros para proteger os pacientes e garantir bons resultados.
Kavian, JA et al.	2023	6	A IA promete avanços na cirurgia, mas exige monitoramento ético para garantir segurança e eficácia.
Lareyre, F et al.	2023	7	A integração da IA na cirurgia exige colaboração entre setores para melhorar o cuidado sem gerar desigualdades.
Wang, C et al.	2023	8	O uso ético do ChatGPT na saúde exige diretrizes claras para garantir segurança, transparência e responsabilidade na prática clínica.
Ferreres, AR.	2024	9	A importância de uma gestão consciente e proativa das implicações éticas, legais e financeiras associadas à IA.
Montomoli, J et al.	2024	10	Para que a IA seja implementada de forma justa e eficaz na saúde global, especialmente em LMICs, é essencial desenvolver e aplicar regras e regulamentos nacionais e internacionais que definam os parâmetros e limites de operação e engajamento da IA.
Neto, CA et al.	2024	11	Para que a IA seja implementada de forma justa e eficaz na saúde global, especialmente em LMICs, é essencial desenvolver e aplicar regras e regulamentos nacionais e internacionais que definam os parâmetros e limites de operação e engajamento da IA.

Foram utilizados os principais resultados obtidos a partir da análise dos artigos selecionados e organizados em um fluxograma separados em 6 categorias, entre elas: responsabilidade e prestação de contas, privacidade e governança de dados, autonomia e consentimento informado, mudança na relação médico paciente, desigualdade no acesso a tecnologia e transparência e explicabilidade.

**Figura 1.** Fluxograma apresentando as categorias que respondem aos preceitos éticos enfrentados pelos médicos pelo uso de IA.



## DISCUSSÃO

O avanço da inteligência artificial (IA) na prática cirúrgica tem transformado a medicina de forma significativa, oferecendo desde diagnósticos mais precisos até procedimentos menos invasivos. No entanto, essa evolução tecnológica traz consigo uma série de desafios éticos que precisam ser cuidadosamente considerados para garantir que o uso da IA beneficie os pacientes sem comprometer princípios fundamentais da ética médica.

### *Responsabilidade e Prestação de Contas*

Um dos principais dilemas éticos é a definição de responsabilidade em casos de falhas ou resultados adversos em cirurgias assistidas por IA. Quando uma decisão tomada por um algoritmo resulta em um erro, quem deve ser responsabilizado? O cirurgião, o desenvolvedor do software, a instituição de saúde ou o próprio sistema de IA? Conforme destacado por Collins et al. (2022), embora a IA possa oferecer suporte valioso, o julgamento clínico humano continua essencial para a supervisão e tomada de decisão final. Ferreres (2024) também enfatiza a necessidade de uma gestão proativa dos aspectos éticos e legais antes da adoção desses sistemas.

Além disso, Byrd IV et al. (2023) sugerem que a responsabilidade deve ser claramente definida e alocada com base nas etapas específicas do processo, como a análise de imagens ou a execução de procedimentos, podendo envolver o fabricante, o operador ou os responsáveis pela manutenção do sistema.

### *Transparência e explicabilidade*

A “caixa-preta” que muitos algoritmos de IA representam é uma preocupação significativa. A falta de transparência sobre como esses sistemas chegam a determinadas conclusões pode minar a confiança dos profissionais de saúde e dos pacientes. Lam et al. (2021) alertam para o fato de que, sem compreensão adequada de como a IA chega a determinada recomendação, o médico pode ser colocado em posição vulnerável diante do paciente. A ausência de explicabilidade também dificulta a responsabilização em caso de erro e compromete a ética da decisão clínica.

Mittelstadt et al. (2016) ressaltam que é essencial exigir que a IA médica seja desenvolvida com princípios éticos embutidos desde o início, incluindo rastreabilidade e justificabilidade de decisões.

### *Privacidade de dados e consentimento informado*

A utilização de IA em ambientes cirúrgicos depende da análise de grandes volumes de dados de pacientes, o que aumenta o risco de violações de privacidade e uso indevido das informações. Wang et al. (2023) e Jarvis et al. (2020) apontam que o consentimento informado precisa ser reestruturado para contemplar essas novas tecnologias, incluindo a finalidade do uso de dados e as possibilidades de compartilhamento com terceiros.

Morley et al. (2020) destacam que o consentimento tradicional pode não ser suficiente diante da complexidade algorítmica, sendo necessário investir em processos de consentimento contínuo e dinâmico, bem como na anonimização rigorosa dos dados. Além disso, é fundamental garantir que os pacientes compreendam como seus dados serão utilizados e tenham a opção de recusar o uso de suas informações em sistemas de IA.

### *Viés algorítmico e equidade*

Os sistemas de IA são tão imparciais quanto os dados nos quais são treinados. Se os dados de treinamento forem enviesados, os resultados também serão. Isso pode levar a disparidades no tratamento de pacientes de diferentes origens étnicas, gêneros ou condições socioeconômicas. Byrd IV et al. (2023) enfatizam que a diversidade nos conjuntos de dados e a participação de grupos marginalizados no desenvolvimento de IA são essenciais para mitigar esses vieses.

Além disso, é importante reconhecer que a IA pode, inadvertidamente, reforçar estereótipos existentes, como padrões de beleza irreais em cirurgias plásticas, conforme discutido por autores como Byrd IV et al. (2023). Portanto, é crucial que os desenvolvedores de IA estejam atentos a essas questões e trabalhem ativamente para criar sistemas mais justos e inclusivos.

### *Autonomia profissional e relação médico-paciente*

A introdução da IA na cirurgia levanta questões sobre a autonomia dos profissionais de saúde. Há preocupações de que a dependência excessiva de sistemas automatizados possa reduzir a capacidade dos médicos de tomar decisões clínicas independentes. Byrd IV et al. (2023) alertam para o risco de que a IA possa influenciar indevidamente as decisões dos cirurgiões, priorizando métricas de eficiência em detrimento do cuidado centrado no paciente.

Além disso, a relação médico-paciente pode ser afetada se os pacientes sentirem que suas preocupações não estão sendo ouvidas ou que as decisões estão sendo tomadas por máquinas. É fundamental que os profissionais de saúde mantenham uma comunicação aberta e transparente com os pacientes, explicando como a IA é utilizada no processo de cuidado e garantindo que as decisões finais sejam tomadas com base no julgamento clínico humano.

### *Diretrizes éticas e regulamentação*

A ausência de regulamentações claras é um dos maiores obstáculos para a implementação segura da IA na prática cirúrgica. Kerasidou (2021), Montomoli et al. (2024) e Neto et al. (2024) destacam a importância de legislações específicas que delimitem as fronteiras da atuação da IA. O estudo de Kavian et al. (2023) reitera a necessidade de monitoramento constante e protocolos atualizados para assegurar a equidade e a segurança do paciente.

Além disso, iniciativas como o FUTURE-AI propõem diretrizes internacionais para o desenvolvimento e implementação de IA confiável na saúde, enfatizando princípios como justiça, universalidade, rastreabilidade, usabilidade, robustez e explicabilidade (Lekadir et al., 2023). Essas diretrizes são fundamentais para garantir que a IA seja integrada de forma ética e responsável na prática médica.

## CONCLUSÃO

A utilização da IA em cirurgias tem se mostrado uma ferramenta promissora para a evolução da prática médica, oferecendo suporte à tomada de decisões e potencial para melhorar os desfechos clínicos. No entanto, a incorporação dessa tecnologia levanta importantes desafios éticos que precisam ser considerados de forma cuidadosa e crítica. A partir da revisão integrativa realizada, observou-se que os principais preceitos éticos enfrentados pelos profissionais de saúde ao utilizar a IA em procedimentos cirúrgicos envolvem a definição de responsabilidades, a necessidade de transparência e explicabilidade dos sistemas, a proteção da privacidade dos dados dos pacientes e a obtenção de consentimento informado adequado. Além disso, destaca-se a urgência da criação e aplicação de diretrizes regulatórias claras e atualizadas, que garantam o uso seguro, justo e equitativo dessas tecnologias. Portanto, conclui-se que o uso ético da IA na cirurgia depende não apenas do desenvolvimento tecnológico, mas também da atuação conjunta entre profissionais da saúde, desenvolvedores, gestores e legisladores. Esse esforço colaborativo é fundamental para assegurar que a IA seja uma aliada no cuidado ao paciente, sem comprometer os princípios fundamentais da ética médica.

## REFERÊNCIAS

1. JARVIS, T. *et al.* Artificial Intelligence in Plastic Surgery: Current Applications, Future Directions, and Ethical Implications. **Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open**, v. 8, e3200, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000003200>. Acesso em: 14 maio 2025.
2. KERASIDOU, A. Ethics of artificial intelligence in global health: Explainability, algorithmic bias and trust. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, v. 11, p. 612–614, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2021.09.004>. Acesso em: 14 maio 2025.
3. LAM, K. *et al.* Investigating the Ethical and Data Governance Issues of Artificial Intelligence in Surgery: Protocol for a Delphi Study. **JMIR Research Protocols**, v. 10, n. 2, e26552, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/26552>. Acesso em: 14 maio 2025.

4. COLLINS, J. W. *et al.* Ethical implications of AI in robotic surgical training: A Delphi consensus statement. **European Urology Focus**, v. 8, n. 2, p. 613–622, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.euf.2021.04.006>. Acesso em: 14 maio 2025.
5. MORRIS, M. X. *et al.* Ethical, Legal, and Financial Considerations of Artificial Intelligence in Surgery. **The American Surgeon**, v. 89, n. 1, p. 55–60, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00031348221117042>. Acesso em: 14 maio 2025.
6. KAVIAN, J. A. *et al.* Harvesting the Power of Artificial Intelligence for Surgery: Uses, Implications, and Ethical Considerations. *The American Surgeon*, v. 89, n. 12, p. 5102–5104, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00031348231175454>. Acesso em: 14 maio 2025.
7. LAREYRE, Fabien *et al.* Ethics and Legal Framework for Trustworthy Artificial Intelligence in Vascular Surgery. **EJVES Vascular Forum**, v. 60, p. 42–44, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejvsf.2023.08.003>. Acesso em: 27 maio 2025.
8. WANG, C. *et al.* Ethical Considerations of Using ChatGPT in Health Care. **Journal of Medical Internet Research**, v. 25, e48009, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/48009>. Acesso em: 14 maio 2025.
9. FERRERES, A. R. Aspectos éticos da inteligência artificial na prática cirúrgica geral. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 51, e20243762EDIT01, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20243762EDIT01>. Acesso em: 14 maio 2025.
10. MONTOMOLI, J. *et al.* Ethical Artificial Intelligence in Surgery: A Framework for Action. **Journal of Medical Ethics**, [S.l.], publicado online em 2024.
11. ABDALLA NETO, C. *et al.* Desafios éticos na implementação de sistemas de inteligência artificial na tomada de decisões intraoperatórias em cirurgias gerais. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 8, p. 3074–3086, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p-3074-3086>. Acesso em: 14 maio 2025.
12. BYRD, Thomas F. IV; TIGNANELLI, Christopher J. Artificial intelligence in surgery—a narrative review. **Journal of Medical Artificial Intelligence**, v. 7, p. 29, 2024. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.21037/jmai-24-111>. Acesso em: 14 maio 2025.
13. MITTELSTADT, Brent Daniel *et al.* The ethics of algorithms: Mapping the debate. **Big Data & Society**, v. 3, n. 2, p. 1–21, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2053951716679679>. Acesso em: 14 maio 2025.
14. MORLEY, Jessica *et al.* From what to how: an initial review of publicly available AI ethics tools, methods and research to translate principles into practices. **Science and Engineering Ethics**, v. 26, p. 2141–2168, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>. Acesso em: 14 maio 2025.
15. LEKADIR, Karim *et al.* FUTURE-AI: International consensus guideline for trustworthy and deployable artificial intelligence in healthcare. **NPJ Digital Medicine**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01022-4>. Acesso em: 14 maio 2025.