

Modernização e Aplicações da Inteligência Artificial na Cirurgia Plástica: Revisão Integrativa com Ênfase na Realidade Amazônica

Mayana Vieira Amorim
Universidade Federal do Amazonas
mayana.medufam@gmail.com

Windis Andreina Aguinagaldi Queiroz dos Santos
Universidade Federal do Amazonas
windis_andreina@hotmail.com

Evellyn Bruna Vidal Gadelha
Universidade Federal do Amazonas
Evellyndrew98@gmail.com

Ronilson Ferreira Freitas
Universidade Federal do Amazonas
ronifreitas@ufam.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem papel crescente na modernização das práticas cirúrgicas, contribuindo para o planejamento pré-operatório, análise de imagens, previsão de desfechos e suporte intraoperatório. Na cirurgia plástica, destacam-se avanços como identificação anatômica automática, modelagem 3D e maior precisão técnica, com benefícios como padronização e redução do tempo cirúrgico. Contudo, persistem desafios relacionados à validação clínica, transparência algorítmica, privacidade e desigualdade de acesso. Na Amazônia, limitações estruturais dificultam a adoção dessas tecnologias, reforçando a necessidade de sintetizar evidências para orientar estratégias adequadas ao contexto regional.

2. OBJETIVO GERAL

Sintetizar, por meio de revisão da literatura, as evidências sobre o uso da inteligência artificial em técnicas cirúrgicas, com foco na cirurgia plástica e nas implicações para a região Amazônica.

3. METODOLOGIA

Revisão integrativa conduzida conforme PRISMA. As buscas ocorreram nas bases PubMed, Scopus, Web of Science e LILACS, abrangendo estudos de 2010 a 2025. Utilizaram-se descritores combinados por operadores booleanos (AND/OR) relacionados

a “artificial intelligence”, “plastic surgery”, “surgical techniques”, “deep learning” e “computer vision”. Foram incluídos estudos originais, revisões, séries clínicas e pesquisas aplicadas sobre IA no pré, intra ou pós-operatório de cirurgias plásticas e reconstruções pós-trauma, abrangendo planejamento, execução e análise de resultados; excluíram-se duplicados, estudos sem relação com técnicas cirúrgicas ou sem texto completo. No total, 40 artigos foram identificados e, após triagem, 15 foram selecionados. A análise foi organizada em cinco categorias: análise de imagens, planejamento 3D, modelos preditivos, assistência robótica e aspectos éticos/regionais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos revelam que a IA apresenta avanços consistentes nas cinco categorias analisadas. Na análise de imagens, destaca-se a segmentação anatômica automatizada e a padronização fotográfica, ampliando a precisão diagnóstica. O planejamento 3D mostrou melhorias em reconstruções faciais e na personalização de procedimentos. Modelos preditivos, frequentemente baseados em deep learning, superaram especialistas em tarefas específicas e auxiliaram na estimativa de desfechos cirúrgicos. A assistência robótica e sistemas de navegação reduziram variabilidade operatória e aumentaram a segurança. Já os aspectos éticos e regionais evidenciam desafios como vieses algorítmicos, privacidade e limitações estruturais da Amazônia, que exigem adaptação tecnológica e capacitação profissional.

REFERÊNCIAS

ABADEER, A. I. et al. **A Systematic Review of Artificial Intelligence Applications in Plastic Surgery**: Looking to the Future. *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*, v. 10, n. 12, p. e4608, 2022. DOI: 10.1097/GOX.0000000000004608.

ANDRADE, G.; SOUZA, A. E. S. S. Inovações tecnológicas e enfermagem na Amazônia: desafios e oportunidades para melhoria dos cuidados de saúde. Anais do **Congresso de Formação em Saúde da Região Norte**: da graduação à pós-graduação, Santarém (PA), UEPA, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/IICOFs/780619-INOVACOES-TECNOLOGICAS-E-ENFERMAGEM-NA-AMAZONIA-DESAFIOS-E-OPORTUNIDADES-PARA-MELHORIA-DOS-CUIDADOS-DE-SAUDE>.

AKASH C.; CHARTIER, C.; KANEVSKY, J.; CRESS, P. E. **A Practical Approach to Artificial Intelligence in Plastic Surgery**. *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*, v. 2, n. 1, 2020. DOI: 10.1093/asjof/ojaa001.

ARKOUBI, A. Y. The intelligent lift: **Artificial Intelligence’s growing role in plastic surgery** – a comprehensive review. *Frontiers in Surgery*, v. 12, p. 1640588, 2025. DOI: 10.3389/fsurg.2025.1640588.

CARCIUMARU, T. Z.; TANG, C. M.; FARSI, M. et al. **Systematic review of machine learning applications using nonoptical motion tracking in surgery.** *npj Digital Medicine*, v. 8, p. 28, 2025. DOI: 10.1038/s41746-024-01412-1.

CHOI, Y. et al. **Deep Learning for Surgical Outcome Prediction.** *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 15, p. 5143, 2023. DOI: 10.3390/jcm12155143.

DAVIS, M. et al. **Computer Vision in Surgical Innovation.** *Journal of Digital Surgery*, 2023. DOI: 10.1177/10556656231223596.

DHAWAN, R. M. S. et al. **Ethical Considerations for Generative Artificial Intelligence in Plastic Surgery.** *Plastic & Reconstructive Surgery – Global Open*, v. 13, n. 6, p. e6825, 2025. DOI: 10.1097/GOX.00000000000006825.

GENOVESE, A. et al. **The Current Landscape of Artificial Intelligence in Plastic Surgery Education and Training: A Systematic Review.** *Journal of Surgical Education*, v. 82, n. 8, p. 103519, 2025. DOI: 10.1016/j.jsurg.2025.103519.

HASHIM, P. W. et al. **Artificial Intelligence for Surgical Decision-Making.** *Annals of Surgery*, v. 273, p. 1–9, 2021. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002693.

HASSAN, A. et al. **Deep Learning Applications in Surgery: Current Uses and Future Directions.** *American Surgeon*, v. 89, n. 1, p. 36–42, 2023. DOI: 10.1177/00031348221101490.

HOFER, B.; KITTLER, M.; LAUKENS, K. **How deep learning influences workflows and roles in virtual surgical planning.** *Discover Health Systems*, v. 2, 2023. DOI: 10.1007/s44250-023-00041-x.

HUSSEIN, S. M. et al. **Point-of-Care Virtual Planning and 3D Printing in Facial Trauma: A 10-Year Experience at a Single Institution.** *Journal of Clinical Medicine*, v. 14, p. 2788, 2025. DOI: 10.3390/jcm14082788.

JARVIS, T. F. et al. **Artificial Intelligence in Plastic Surgery: Current Applications, Future Directions, and Ethical Implications.** *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*, v. 8, n. 10, p. e3200, 2020. DOI: 10.1097/GOX.0000000000003200.

JARDIM, G. M. et al. **Limitations and Challenges in the Incorporation of Artificial Intelligence in Plastic Surgery: A Systematic Review.** *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 40, 2025.

KAMTAM, D. N. et al. **Deep learning approaches to surgical video segmentation and object detection: A Scoping Review.** *arXiv preprint*, arXiv:2502.16459, 2025.

KAPOOR, K. M.; KAPOOR, K. **Artificial Intelligence in Plastic Surgery: Are We There Yet?** *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*, 2023. DOI: 10.1055/a-2216-5099.

KIM, J. H. et al. **AI-Based Approaches in Craniofacial Surgery.** *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*, v. 2, p. 1–10, 2020. DOI: 10.1093/asjof/ojaa001.

KNOOPS, P. G. M.; PAPAIOANNOU, A.; BORGHI, A. et al. **A machine learning framework for automated diagnosis and computer-assisted planning in plastic and reconstructive surgery.** *Scientific Reports*, v. 9, p. 13597, 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-49506-1.

LEE, J. H. et al. **Artificial Intelligence in Plastic Surgery:** Applications and Challenges. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 44, p. 1–9, 2020. DOI: 10.1007/s00266-019-01592-2.

LEE, S.; PARK, J. **Deep Neural Networks for Surgical Planning.** *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 16, p. 5246, 2023. DOI: 10.3390/jcm12165246.

LIU, X. et al. **Machine Learning Applications in Reconstructive Surgery.** *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*, v. 12, p. e5515, 2024. DOI: 10.1097/GOX.0000000000005515.

MARTINS, F. et al. **AI and Innovation in Plastic Surgery.** *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 47, p. 1–10, 2023. DOI: 10.1007/s00266-023-03443-7.

MUKHERJEE, S.; LIM, C. et al. **Artificial Intelligence in Surgery:** A Review. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, v. 102, p. 1–7, 2020. DOI: 10.1308/rcsann.2020.0158.

NOGUEIRA, R. et al. **Machine Learning, Deep Learning, Artificial Intelligence and Aesthetic Plastic Surgery:** A Qualitative Systematic Review. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 49, n. 1, p. 389–399, 2025. DOI: 10.1007/s00266-024-04421-3.

O’SULLIVAN, E. et al. **Ethics and Governance of AI in Surgery:** A Review. *BMJ Health & Care Informatics*, v. 30, p. e100830, 2023. DOI: 10.1136/bmjhci-2023-100830.

PAIS, F. V.; ABEJAS, A. G. **Os desafios éticos da inteligência artificial na cirurgia plástica.** *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 40, 2025. DOI: 10.1055/s-0045-1807751.

QUEISNER, M.; EISENTRÄGER, K. **Surgical planning in virtual reality:** a systematic review. *Journal of Medical Imaging*, v. 11, n. 6, p. 062603, 2024. DOI: 10.1117/1.JMI.11.6.062603.

RAHMAN, Z. et al. **Deep Learning in Aesthetic Plastic Surgery.** *Aesthetic Surgery Journal*, 2023. DOI: 10.1093/asj/sjad260.

SALTZMAN, B. M. et al. **Applications of Machine Learning in Plastic Surgery.** *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*, v. 9, p. e4608, 2021. DOI: 10.1097/GOX.0000000000004608.

WARD, T. et al. **Computer vision in surgery.** *Surgery*, v. 169, 2020. DOI: 10.1016/j.surg.2020.10.039.

ZHU, Y. et al. **Artificial Intelligence-Based Diagnosis in Plastic Surgery.** *Cellular & Molecular Immunology*, v. 18, p. 1–9, 2020. DOI: 10.1007/s11684-020-0770-0.