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

Inteligência artificial na anestesia: evidências e aplicações clínicas

Artificial intelligence in anesthesia: evidence and clinical applications

Inteligencia artificial en anestesia: evidencia y aplicaciones clínicas

Ramon William da Silva Rezende[1], Raíssa de Fátima da Silva Rezende[2].

RESUMO

Objetivo: Analisar as evidências científicas sobre a aplicação da Inteligência Artificial (IA) na anestesiologia, com enfoque na precisão técnica, segurança do paciente e desfechos clínicos. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada conforme as seis etapas propostas por Souza et al. (2010). A busca foi realizada no primeiro trimestre de 2026, nas bases PubMed/MEDLINE e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando descritores relacionados à IA, anestesia, aprendizado de máquina e anestesiologia, combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos estudos originais publicados entre 2021 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Após a triagem de 270 registros, cinco estudos compuseram a amostra final. **Resultados:** Identificaram-se aplicações da IA na predição de hipotensão intraoperatória, suporte à decisão clínica, monitoramento da sedação por EEG e assistência em procedimentos anestésicos guiados por ultrassom. Os achados indicaram potencial para predição de eventos, reconhecimento de estruturas anatômicas, redução de parestesias e apoio à tomada de decisão. **Considerações finais:** A IA apresenta potencial como ferramenta de apoio à prática anestesiológica, porém as evidências ainda são limitadas, sendo necessários estudos mais robustos para confirmar sua segurança, efetividade e aplicabilidade clínica.

Palavras-chave: Inteligência artificial, Anestesiologia, Aprendizado de máquina, Segurança do paciente.

ABSTRACT

Objective: To analyze the scientific evidence on the application of Artificial Intelligence (AI) in anesthesiology, focusing on technical precision, patient safety, and clinical outcomes. **Methods:** This is an integrative literature review conducted according to the six steps proposed by Souza et al. (2010). The search was performed in the first quarter of 2026 in the PubMed/MEDLINE and Virtual Health Library (VHL) databases, using descriptors related to AI, anesthesia, machine learning, and anesthesiology, combined with the Boolean operators AND and OR. Original studies published between 2021 and 2025 in Portuguese, English, or Spanish were included. After screening 270 records, five studies comprised the final sample. **Results:** AI applications were identified in the prediction of intraoperative hypotension, clinical decision support, EEG-based sedation monitoring, and assistance in ultrasound-guided anesthetic procedures. The findings indicated potential for event prediction, anatomical structure recognition, reduction of paresthesia, and decision support. **Conclusion:** AI shows potential as a support tool in anesthesiology; however, the evidence remains limited, requiring more robust studies to confirm its safety, effectiveness, and clinical applicability.

Keywords: Artificial intelligence, Anesthesiology, Machine learning, Patient safety.

[1] Hospital Universitário João de Barros Barreto, Belém – PA.
[2] Centro Universitário Metropolitano da Amazônia, Belém – PA.

SUBMETIDO EM: 8/2026 | ACEITO EM: 9/2026 | PUBLICADO EM: 11/2026

RESUMEN

Objetivo: Analizar las evidencias científicas sobre la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en anestesiología, con énfasis en la precisión técnica, la seguridad del paciente y los resultados clínicos**.** **Métodos:** Se trata de una revisión integrativa de la literatura, realizada según las seis etapas propuestas por Souza et al. (2010). La búsqueda se realizó en el primer trimestre de 2026, en las bases PubMed/MEDLINE y Biblioteca Virtual en Salud (BVS), utilizando descriptores relacionados con IA, anestesia, aprendizaje automático y anestesiología, combinados mediante los operadores booleanos AND y OR. Se incluyeron estudios originales publicados entre 2021 y 2025, en portugués, inglés y español. Tras la selección de 270 registros, cinco estudios compusieron la muestra final. **Resultados:** Se identificaron aplicaciones de IA en la predicción de hipotensión intraoperatoria, apoyo a la toma de decisiones clínicas, monitorización de la sedación mediante EEG y asistencia en procedimientos anestésicos guiados por ultrasonido. Los hallazgos indicaron potencial para la predicción de eventos, reconocimiento de estructuras anatómicas, reducción de parestesias y apoyo a la toma de decisiones. **Consideraciones finales:** La IA presenta potencial como herramienta de apoyo en anestesiología, pero las evidencias aún son limitadas, siendo necesarios estudios más robustos para confirmar su seguridad, eficacia y aplicabilidad clínica.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Anestesiología, Aprendizaje automático, Seguridad del paciente.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) é um campo inovador da Ciência da Computação baseado em sistemas e algoritmos capazes de simular funções cognitivas humanas e executar tarefas complexas de forma automatizada. O avanço dessas tecnologias tem promovido transformações significativas na saúde, favorecendo maior eficiência, precisão e personalização dos serviços. Nesse contexto, a IA amplia sua aplicabilidade na medicina por meio da análise de dados clínicos, interpretação de exames de imagem, auxílio diagnóstico e definição terapêutica, além de contribuir para prevenção de doenças, vigilância epidemiológica e previsão de surtos e pandemias, evidenciando seu impacto potencial na saúde pública (TELES VJ e ALCÂNTARA MS, 2024).

A Inteligência Artificial (IA) tem promovido mudanças significativas na área da saúde, especialmente no campo das imagens médicas, ao contribuir para maior rapidez e precisão nos processos diagnósticos. Seu desenvolvimento possibilitou a criação de sistemas capazes de reproduzir determinadas funções cognitivas humanas, como aprender a partir de dados, reconhecer padrões e auxiliar na resolução de problemas complexos. Dessa forma, a IA vem se consolidando como uma tecnologia estratégica para apoiar a tomada de decisão clínica, otimizar fluxos de trabalho e aprimorar a qualidade da assistência em saúde. (CHAVES ANS, 2025).).

A expansão da IA na medicina é particularmente expressiva em áreas que envolvem grande volume de dados e análise de imagens, possibilitando avanços diagnósticos, personalização terapêutica e maior segurança do paciente. Além disso, sistemas inteligentes associados à análise de dados em tempo real ampliam as possibilidades de monitoramento clínico e suporte à tomada de decisão, favorecendo intervenções mais rápidas e precisas (LUZ LVF, et al., 2025; PAGANELLI AI, et al., 2022).

No campo da anestesiologia, a IA apresenta grande potencial de aplicação. Tecnologias baseadas em sistemas inteligentes vêm sendo utilizadas para monitorar variáveis fisiológicas em tempo real, permitindo a identificação precoce de alterações hemodinâmicas, o controle automatizado da profundidade anestésica e o suporte ao manejo da ventilação mecânica. Essas ferramentas também contribuem para a antecipação de situações de emergência e para a melhoria dos processos de gestão hospitalar (LUZ LVF, et al., 2025; CHAVES ANS, 2025).

Nesse contexto, a aplicação da IA na anestesia surge como estratégia inovadora para reduzir limitações técnicas e ampliar a segurança assistencial. Tecnologias baseadas em aprendizado de máquina e aprendizado profundo demonstram potencial para automatizar o reconhecimento de estruturas anatômicas em imagens ultrassonográficas, melhorar a qualidade das imagens e fornecer suporte em tempo real durante procedimentos anestésicos (BOWNESS J, et al., 2024; VIDERMAN D, et al., 2022; TELES VJ e ALCÂNTARA MS, 2024).

Estudos recentes indicam que sistemas de IA podem auxiliar na identificação de nervos, vasos sanguíneos e planos fasciais, contribuindo para maior precisão técnica e redução do risco de complicações, como punção vascular inadvertida e falha do bloqueio anestésico (BOWNESS J, et al., 2024).

Além das aplicações relacionadas à execução do procedimento, a inteligência artificial apresenta potencial no campo da educação e treinamento em anestesia regional. Ferramentas baseadas em IA podem ser utilizadas para simulação, feedback automatizado e avaliação de desempenho, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades técnicas e redução da curva de aprendizado dos profissionais em formação (HARRIS J, et al., 2025).

Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos, a incorporação da Inteligência Artificial na anestesiologia ainda enfrenta desafios importantes. Os estudos disponíveis apresentam diferenças metodológicas significativas, com predominância de pesquisas experimentais e poucos ensaios clínicos capazes de demonstrar, de forma consistente, os impactos dessas tecnologias nos desfechos clínicos. Além disso, persistem limitações relacionadas à validação dos modelos, à inserção dessas ferramentas na prática clínica e às questões éticas e legais envolvendo o uso da IA na saúde (BOWNESS J, et al., 2024).

Outro aspecto relevante refere-se à dispersão das evidências científicas sobre o tema. Embora diferentes estudos abordem a aplicação da IA na anestesia regional, os achados permanecem fragmentados, dificultando uma compreensão mais ampla de suas contribuições para a prática anestésica. Essa limitação reforça a necessidade de reunir e analisar criticamente os conhecimentos já produzidos, fornecendo embasamento científico para a prática clínica e futuras pesquisas (LOPES S, et al., 2024).

Apesar de a IA ter se mostrado uma importante aliada da medicina, sua adoção definitiva ainda enfrenta obstáculos éticos, técnicos e legais. Entre eles, destacam-se a resistência de profissionais, a necessidade de regulamentações claras e a garantia da confiabilidade dos sistemas (TELES VJ e ALCÂNTARA MS, 2024).

Diante desse contexto, surge a seguinte questão norteadora: Quais são as evidências científicas disponíveis acerca da aplicação da Inteligência Artificial na anestesia e quais suas contribuições para a precisão técnica dos procedimentos, segurança do paciente e desfechos clínicos?

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura as evidências científicas sobre a aplicação da Inteligência Artificial na anestesiologia, com enfoque na precisão técnica, segurança do paciente e desfechos clínicos.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método que possibilita a síntese ampla, sistemática e ordenada de resultados de pesquisas sobre um determinado tema, contribuindo para a construção do conhecimento científico e para a prática baseada em evidências. Esse tipo de revisão permite a inclusão de estudos com diferentes delineamentos metodológicos, abrangendo tanto pesquisas experimentais quanto não experimentais. Conforme descrito por Souza MT, et al. (2010), a revisão integrativa segue etapas rigorosas e interdependentes, conferindo maior confiabilidade à análise e interpretação dos achados.

A elaboração desta revisão foi conduzida a partir das seis fases propostas por Souza MT, et al. (2010), iniciando-se pela definição da pergunta norteadora: “Quais são as evidências científicas disponíveis acerca da aplicação da Inteligência Artificial na anestesia e quais suas contribuições para a precisão técnica dos procedimentos, segurança do paciente e desfechos clínicos?” Essa etapa é considerada fundamental por orientar todo o processo metodológico, incluindo a definição dos critérios de inclusão e exclusão, a seleção das bases de dados e a extração das informações relevantes dos estudos selecionados.

A formulação da pergunta norteadora foi estruturada com base na estratégia PICO, ferramenta amplamente utilizada na delimitação de questões de pesquisa na área da saúde e em revisões baseadas em evidências. Nesse contexto, definiu-se como população (P) Paciente submetidos a procedimentos anestésicos; como intervenção (I), o uso da inteligência artificial aplicada à anestesia regional; como

comparação (C), Métodos convencionais ou ausência de aplicação de Inteligência Artificial.; e como desfecho (O), a eficácia clínica, incluindo aspectos relacionados à segurança, precisão e qualidade dos procedimentos anestésicos. A aplicação dessa estratégia contribuiu para a organização lógica da investigação e para o rigor metodológico adotado.

A estratégia de busca foi conduzida de forma sistemática durante o primeiro trimestre de 2026. A coleta de dados ocorreu em bases reconhecidas pela relevância científica no campo da saúde, incluindo PubMed/Medline (National Library of Medicine) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), visando garantir ampla cobertura e representatividade da produção científica nacional e internacional.

Para definição da estratégia de busca, foram consultados os vocabulários controlados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH). Foram utilizados os descritores: "Inteligência Artificial", "Anestesia", "Aprendizado de Máquina" e "Anestesiologia", combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, permitindo a construção de estratégias de busca sensíveis e específicas, em consonância com os objetivos da pesquisa.

Foram incluídos estudos originais publicados entre 2021 e 2025, disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês ou espanhol, que investigaram a aplicação da Inteligência Artificial na anestesia. Foram considerados elegíveis ensaios clínicos randomizados, estudos experimentais, estudos observacionais e pesquisas clínicas e relato de caso.

Foram excluídas revisões sistemáticas, revisões narrativas, revisões de escopo, meta-análises, editoriais, artigos de perspectiva, estudos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo e artigos que não respondiam à pergunta norteadora ou não abordavam diretamente a aplicação da Inteligência Artificial na anestesia.

A estratégia de busca resultou em 270 registros, sendo 153 identificados na PubMed/MEDLINE e 117 na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Após a remoção dos estudos duplicados e a aplicação dos critérios de elegibilidade, os títulos e resumos foram analisados. Em seguida, os artigos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura na íntegra. Ao final do processo de seleção, cinco estudos originais compuseram a amostra desta revisão integrativa.

Os dados dos estudos selecionados foram extraídos por meio de instrumento elaborado pelos autores e organizados em categorias previamente definidas, incluindo base de dados, autor(es) e ano de publicação, país, objetivo, tipo de estudo, aplicação da Inteligência Artificial (IA) na anestesiologia, população e tamanho da amostra, principais resultados e conclusão. Posteriormente, os dados foram sistematizados e submetidos à análise descritiva e síntese narrativa, permitindo comparar as características metodológicas, as aplicações da IA e os principais achados dos estudos incluídos.

Por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, baseada exclusivamente em dados secundários disponíveis em publicações científicas, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as diretrizes éticas vigentes para esse tipo de investigação.

Quadro 1 - Estrutura da estratégia PICO utilizada na revisão.

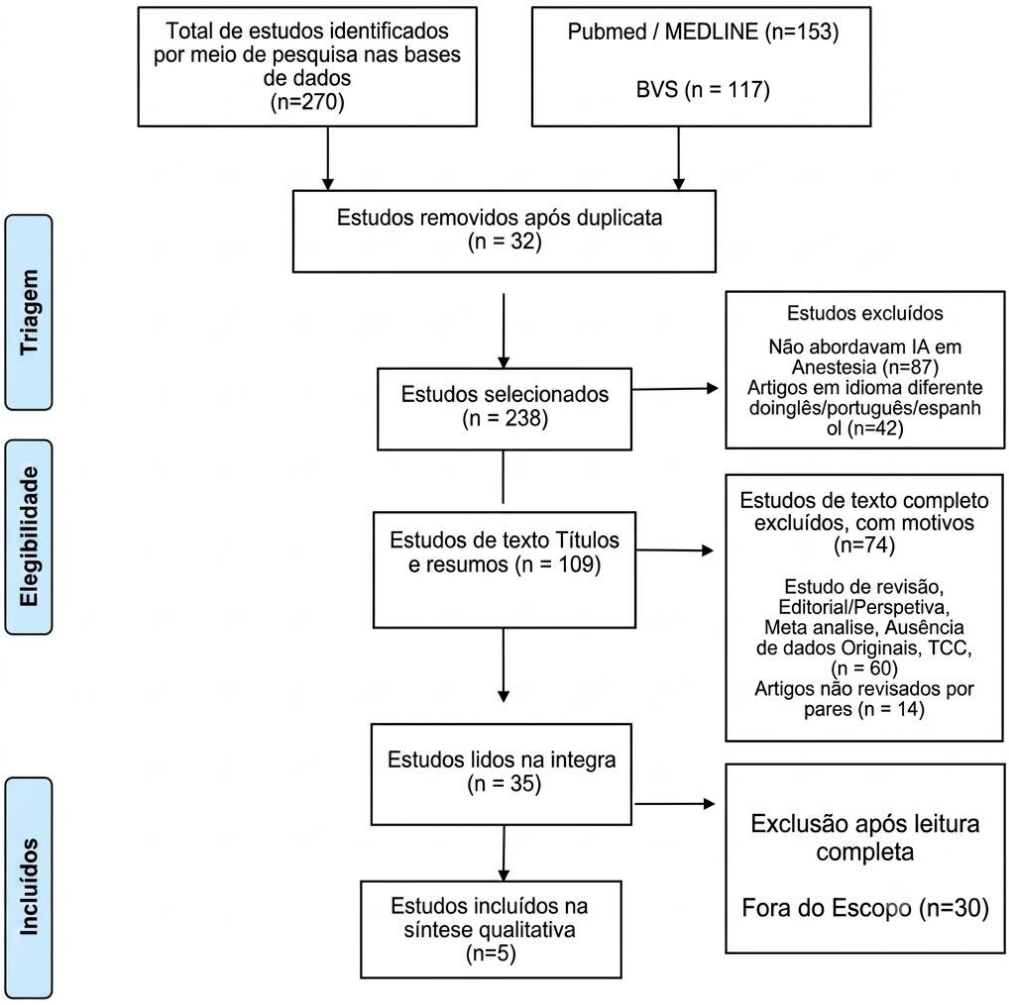
Elemento	Descrição
P (População)	Pacientes submetidos a procedimentos anestésicos
I (Intervenção)	Uso da inteligência artificial aplicada à anestesia regional
C (Comparação)	Métodos convencionais ou ausência de aplicação de Inteligência Artificial.
O (Desfecho)	Eficácia clínica, incluindo segurança, precisão e qualidade dos procedimentos

Fonte: Rezende RW e Rezende RF, 2026.

Durante o desenvolvimento desta revisão integrativa, foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial (Adapta One) como recurso auxiliar em etapas específicas da pesquisa, em conformidade com a Portaria CNPq nº 2.664/2026, que estabelece a Política de Integridade na Atividade Científica e orienta sobre a transparência no uso dessas tecnologias (BRASIL, 2026). As ferramentas de IA foram empregadas

para apoio na tradução de textos científicos para o português, auxílio na organização e seleção inicial dos artigos encontrados nas bases de dados, bem como na revisão gramatical e adequação à norma culta da versão final do manuscrito. Ressalta-se que o uso da IA ocorreu apenas como suporte técnico, permanecendo sob responsabilidade dos autores a análise crítica, interpretação dos dados, seleção final dos estudos e elaboração científica do trabalho.

Figura 1 - Fluxograma de PRISMA do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos.



Fonte: Rezende RW e Rezende RF, 2026.

RESULTADOS

O processo de seleção dos estudos seguiu as diretrizes do protocolo PRISMA. Inicialmente, a busca nas bases de dados resultou em 270 estudos (*Pubmed/MEDLINE*: n = 153; *BVS*: n = 117). Após a remoção das duplicatas (n = 32), 238 artigos foram selecionados para triagem. Nesta etapa, 129 trabalhos foram excluídos por não abordarem a Inteligência Artificial em Anestesia, publicações incompletas ou de baixa evidência (n = 87) ou por estarem fora dos idiomas elegíveis, inglês, português ou espanhol (n = 42). Em seguida, procedeu-se à avaliação de elegibilidade de 109 títulos e resumos, dos quais 74 textos completos foram excluídos devido a critérios de formato (revisões integrativas, de escopo, sistemática, narrativas ou tradicionais), editorial, Artigos de opinião, metanálise, ausência de dados originais ou Trabalho de Conclusão de Curso, n = 60) ou por falta de revisão por pares (n = 14). Dos 35 artigos lidos na íntegra, 30 foram desconsiderados por estarem fora do escopo do trabalho ensaios teóricos sem base empírica e colunas. Ao final, 5 estudos atenderam a todos os critérios e foram incluídos na síntese qualitativa.

Os artigos elegíveis (n=5) foram publicados no período de 2022 a 2025, o que evidencia o caráter recente e em franca ascensão das pesquisas sobre Inteligência Artificial (IA) aplicadas à Anestesiologia. Em termos de abrangência geográfica, a produção científica apresentou distribuição global, englobando estudos desenvolvidos na América Latina (Brasil, Colômbia e Cuba, com n=3), Ásia (China, n=1) e Europa (Itália, n=1).

Sob a perspectiva metodológica, a amostra caracterizou-se pela diversidade de desenhos de pesquisa, contemplando um estudo original/observacional, um estudo experimental, uma pesquisa clínica, um ensaio clínico randomizado simulado (RCT) e um relato de caso (**Quadro 2**). Essa variedade permitiu avaliar de forma parcial a IA em diferentes cenários e níveis de evidência, pois apesar de serem diversificados ainda são poucos.

Quadro 2 - Identificação e delineamento metodológico dos estudos incluídos (n=5).

Base	Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de Estudo	Aplicação da IA na Anestesiologia
BVS	Pretto G, et al., 2025	Brasil	Predição de hipotensão intraoperatória (IOH).	Original	A IA analisa séries temporais contínuas e dados de base do paciente em tempo real para disparar alertas visuais/sonoros preventivos sobre o risco de hipotensão.
	Cruz G, et al., 2024	Colômbia	Avaliar ChatGPT como suporte à decisão.	Experimental	Emprego de um Modelo de Linguagem de Grande Porte (LLM - Large Language Model) baseado em redes neurais do tipo Transformer como assistente conversacional para suporte à tomada de decisão clínica, interpretação de diretrizes médicas e sugestão de condutas para o manejo de via aérea difícil e escolha de anestésicos.
	González-Rubio T, 2022	Cuba	Reconhecimento de sedação via sinais de EEG (Canal F4).	Pesquisa Clínica	A IA analisa parâmetros derivados do espectro de frequência do EEG (em canais específicos como o F4) para classificar automaticamente o nível de consciência/sedação do paciente durante cirurgias.
PubMed/ Medline	Cai N, et al., 2022	China	Explorar o impacto do aprendizado perceptivo de inteligência artificial ao realizar o bloqueio ciático poplíteo guiado por ultrassom.	RCT Simulado	Emprego de um sistema de identificação nervosa baseado em Redes Neurais Convolucionais (CNN) e de um módulo de teste perceptivo em iPad. A IA delimita em tempo real as estruturas nervosas (nervos ciático, tibial e fibular comum) em imagens de ultrassom. Durante a fase educativa, o sistema calcula a precisão da demarcação feita pelo aluno em comparação com o gabarito validado pela IA, promovendo o aprendizado e o reconhecimento de padrões anatômicos antes da prática em pacientes
	Compagnone C, et al., 2022	Itália	IA em gestante obesa (IMC 64).	Relato de Caso	Utilização do dispositivo portátil Accuro®, que combina ultrassonografia em tempo real com algoritmos de aprendizado de máquina (machine learning) para reconhecimento automatizado de imagem. A IA identifica autonomamente o espaço intervertebral ideal, marca o ponto exato de inserção na pele, calcula automaticamente a distância da pele ao espaço peridural e sugere o ângulo/direção ideal para o avanço da agulha.

Fonte: Rezende RW e Rezende RF, 2026.

Quadro 3 - Síntese das evidências científicas relacionadas ao uso da Inteligência Artificial na prática anestésica

Autor/Ano	População amostra	Principais resultados	Conclusão
Pretto G, et al., 2025	~0,5M registros.	Acurácia 84-89% na predição de IOH.	IA reduz morbidade via prevenção precoce.
Cruz G, et al., 2024	Casos de via aérea difícil.	90% de relevância clínica após treino.	Auxilia decisões rápidas sob supervisão.
González-Rubio T, 2022	27 pacientes (abd).	Acurácia 92,6% no canal F4 para sedação.	Monitoramento IA supera monitores padrão.
Cai N, et al., 2022	40 residentes.	Redução de parestesia (4,1% vs 14,1%).	IA acelera aprendizado e reduz erro.
Compagnone C, et al., 2022	1 gestante obesa.	Sucesso onde o USG padrão falhou.	Decisiva em anatomias complexas.

Fonte: Rezende RW e Rezende RF, 2026.

Limitações dos estudos originais

Apesar dos desfechos favoráveis, a análise crítica dos trabalhos revela limitações estruturais relevantes. Destaca-se a prevalência de amostras pequenas em estudos clínicos (n = 27 e n = 1) e educacionais (n = 40), o que restringe a generalização dos achados. Além disso, observa-se expressiva dependência de dados simulados ou retrospectivos, escassez de ensaios clínicos randomizados em cenários reais de centro cirúrgico e ausência de validação externa multicêntrica para a maioria dos algoritmos desenvolvidos. Por fim, a alta exigência computacional dos sistemas e a necessidade de infraestrutura tecnológica avançada configuram barreiras à aplicabilidade prática em serviços de saúde com menor disponibilidade de recursos.

DISCUSSÃO

A análise das evidências científicas reunidas nesta revisão integrativa sugere que a Inteligência Artificial (IA) vem sendo explorada como ferramenta de apoio em diferentes contextos da anestesiologia contemporânea. Os cinco estudos incluídos identificaram aplicações relacionadas ao processamento de dados clínicos, biométricos e de imagem, bem como ao suporte à tomada de decisão e à execução de procedimentos. Esses achados indicam potencial da IA para auxiliar a precisão técnica, a tomada de decisão e a segurança do paciente. Contudo, diante do número reduzido de estudos, da diversidade das aplicações investigadas e das diferenças entre os delineamentos e populações analisados, os resultados devem ser interpretados com cautela. Assim, embora as evidências disponíveis sejam promissoras, permanecem necessárias investigações com amostras maiores, metodologias comparáveis e maior rigor para avaliar a efetividade, a segurança e a aplicabilidade clínica dessas tecnologias na prática anestesiológica (NÚÑEZ A, et al., 2023; TELES VJ e ALCÂNTARA MS, 2024).

Inteligência Artificial na predição de eventos intraoperatórios

A predição precoce de alterações hemodinâmicas constitui uma das aplicações identificadas nesta revisão. No estudo de Pretto G, et al. (2025), modelos preditivos baseados em aprendizado de máquina demonstraram capacidade de antecipar episódios de hipotensão intraoperatória, com acurácia entre 84% e 89%. Esses resultados sugerem que a análise contínua de dados fisiológicos pode favorecer o reconhecimento de padrões associados à hipotensão antes de sua manifestação clínica, oferecendo ao anestesiologista uma oportunidade para considerar intervenções mais precoces.

Os resultados de Pretto G, et al. (2025) encontram correspondência na literatura complementar. Lopes S et al. (2024) descrevem aplicações promissoras de algoritmos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo na identificação e gerenciamento de eventos perioperatórios, enquanto González-Rubio T, et al. (2022) demonstraram a possibilidade de utilização de estratégias automatizadas para o reconhecimento de diferentes estados de sedação anestésica. Esses achados sugerem que a IA pode auxiliar tanto na antecipação de alterações fisiológicas quanto no monitoramento de estados clínicos durante o procedimento anestésico. Entretanto, a diversidade das aplicações e dos métodos empregados reforça a necessidade de estudos que avaliem a efetividade dessas ferramentas em condições clínicas reais e sobre desfechos relevantes.

Os resultados de Pretto G, et al. (2025) encontram correspondência na literatura complementar. Lopes S et al. (2024) descrevem aplicações promissoras de algoritmos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo na identificação e gerenciamento de eventos perioperatórios, enquanto Shimada K, et al. (2024), em revisão sistemática com meta-análise, apontam potencial das intervenções assistidas por IA para apoiar o gerenciamento anestésico. Esses achados reforçam a possibilidade de utilização dessas tecnologias como ferramentas complementares à atuação do anestesiologista, embora ainda sejam necessários estudos que demonstrem seus efeitos sobre desfechos clínicos.

Implicações clínicas, limitações e segurança do paciente

Apesar do potencial identificado nos estudos analisados, a implementação prática dessas tecnologias apresenta limitações metodológicas e operacionais. O estudo de Compagnone C, et al. (2022), por se tratar de um relato de caso, e o ensaio de Cai N, et al. (2022), realizado em ambiente de simulação com residentes, evidenciam a necessidade de validação dos sistemas de IA em amostras mais amplas e heterogêneas. Conforme discutem Jo Y, et al. (2025), a eficácia e a aplicabilidade clínica dos algoritmos dependem da qualidade e da representatividade dos dados utilizados em seu desenvolvimento, uma vez que limitações na composição das bases de dados podem favorecer vieses e comprometer a generalização dos resultados para diferentes populações e contextos clínicos. Nesse sentido, embora o algoritmo avaliado por Pretto G, et al. (2025) tenha demonstrado capacidade de antecipar episódios de hipotensão intraoperatória, sua efetividade em diferentes perfis de pacientes ainda requer validação em estudos mais amplos.

A incorporação da IA à rotina anestésica também envolve aspectos relacionados à segurança, à supervisão profissional e à responsabilidade na tomada de decisão. O uso inadequado ou excessivamente dependente de ferramentas automatizadas pode favorecer a chamada *automation bias*, caracterizada pela tendência de atribuir confiança excessiva às recomendações produzidas pelos sistemas. Além disso, a transparência e a interpretabilidade dos modelos constituem aspectos relevantes para sua utilização em ambientes clínicos, especialmente quando as recomendações produzidas influenciam decisões que exigem resposta rápida e julgamento profissional (JO Y, et al., 2025; TOPOL E, 2019). Dessa forma, a IA deve ser compreendida como instrumento complementar, não substitutivo, da avaliação e da decisão do anestesiologista.

A principal limitação desta revisão está relacionada à heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos e ao número reduzido de investigações disponíveis, especialmente aquelas capazes de avaliar de forma robusta os impactos clínicos da IA na anestesiologia. A diversidade de aplicações, populações, ambientes e desfechos também dificulta comparações diretas entre os estudos. Adicionalmente, a dependência de bases de dados adequadas para treinamento e validação pode constituir uma barreira à implementação em instituições com menor infraestrutura tecnológica ou baixa padronização dos dados clínicos. Dessa forma, os achados desta revisão devem ser interpretados como evidências iniciais e promissoras, que ainda requerem maior consolidação científica antes de sua ampla incorporação à prática anestesiológica.

Direcionamentos para pesquisas futuras

Os achados desta revisão indicam a necessidade de ampliar e qualificar as pesquisas sobre a aplicação da IA na anestesiologia, priorizando estudos prospectivos, ensaios clínicos e investigações multicêntricas, com amostras maiores e mais heterogêneas. Além da acurácia dos modelos, torna-se importante avaliar sua efetividade e impacto sobre a segurança do paciente, a tomada de decisão clínica, a ocorrência de complicações e outros desfechos assistenciais relevantes. Também devem ser aprofundados aspectos relacionados à qualidade e representatividade dos dados, possíveis vieses, generalização dos resultados e integração das tecnologias aos diferentes contextos de cuidado.

Paralelamente, futuras pesquisas devem investigar as condições necessárias para a implementação segura e responsável dessas ferramentas, considerando sua transparência, explicabilidade, confiabilidade e aceitação pelos profissionais. No campo da formação médica, estudos como o de Cruz G, et al. (2024), que exploraram a capacidade de ferramentas baseadas em modelos de linguagem em conteúdos relacionados à anestesiologia, indicam novas possibilidades para apoio educacional e aquisição de conhecimento.

Entretanto, futuras pesquisas devem avaliar de forma sistemática seus efeitos sobre a aprendizagem, o desenvolvimento de competências e a tomada de decisão, considerando também limitações, confiabilidade das informações e implicações éticas relacionadas ao seu uso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências analisadas sugerem que a Inteligência Artificial apresenta potencial para auxiliar a prática anestésica, especialmente na predição de eventos intraoperatórios, no monitoramento, no suporte à tomada de decisão e no aprimoramento técnico de procedimentos. Entretanto, os achados devem ser interpretados com cautela diante do número reduzido de estudos, da heterogeneidade metodológica e da predominância de evidências ainda limitadas quanto aos desfechos clínicos de maior impacto. A IA, portanto, deve ser compreendida como ferramenta complementar ao conhecimento e ao julgamento do anestesiologista, e não como substituta da atuação profissional. Recomenda-se a realização de estudos prospectivos, multicêntricos e com validação externa dos modelos, a fim de verificar sua aplicabilidade, segurança e efetivo impacto na assistência anestésica.

REFERENCIAS

1. BOWNESS J, et al. Artificial intelligence and ultrasound-guided regional anesthesia: current perspectives and future directions. Journal of Clinical Anesthesia, 2024.
2. BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Portaria CNPq nº 2.664, de 2026. Estabelece a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq.
3. CAI N, et al. Examining the impact perceptual learning artificial-intelligence-based on the incidence of paresthesia when performing the ultrasound-guided popliteal sciatic block: simulation-based randomized study. BMC Anesthesiology, 2022; 22(392): 1-11.
4. CHAVES ANS. Algoritmo de inteligência artificial para detecção precoce de patógenos em amostras clínicas. Saúde Coletiva (Edição Brasileira), 2025; 15(94): 15283-15294.
5. COMPAGNONE C, et al. Artificial intelligence enhanced ultrasound (AI-US) in a severe obese parturient: a case report. The Ultrasound Journal, 2022; 14(34): 1-5.
6. CRUZ G, et al. ChatGPT's learning and reasoning capacity in anesthesiology. Colombian Journal of Anesthesiology, 2024; 52: e1092.
7. GONZÁLEZ-RUBIO T, et al. Estratégia para a toma de decisões no reconhecimento automático de estados de sedação anestésica. Revista Informação Científica, 2022; 101(3): e3766.
8. HARRIS J, et al. Artificial intelligence in regional anesthesia. Current Opinion in Anesthesiology, 2025; 38(5): 605-610.
9. JO Y, et al. Artificial intelligence in ultrasound-guided regional anesthesia: bridging the gap between potential and practice: a narrative review. Anesthesia and Pain Medicine, 2025; 20(4): 357-370.
10. KAMIMURA Y, et al. Efficacy of Computer-Aided Three-Dimensional Ultrasound Guidance for Neuraxial Anesthesia in Adult Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cureus, 2024; 16(10): e72657.
11. LOPES S, et al. Artificial intelligence and its clinical application in Anesthesiology: a systematic review. Journal of Clinical Monitoring and Computing, 2024; 38: 247-259.
12. LUZ LVF, et al. O impacto da inteligência artificial na anestesiologia: a otimização do monitoramento geral do paciente. Journal of Medical and Biosciences Research, 2025; 2(6): 458-466.
13. NÚÑEZ A, et al. Machine learning en anestesia. Avances de hoje para a anestesia de amanhã. Revista Chilena de Anestesia, 2023; 52(6): 580-584.
14. PAGANELLI AI, et al. Análise de dados em tempo real em sistemas de monitoramento de saúde: uma revisão sistemática abrangente da literatura. Journal of Biomedical Informatics, 2022; 127: 104009.
15. PRETTO G, et al. Artificial Intelligence as a Tool to Support Decision-Making in the Management of Intraoperative Hypotension. International Journal of Cardiovascular Sciences, 2025; 38: e20240221.
16. SHIMADA K, et al. Artificial intelligence-assisted interventions for perioperative anesthetic management: a systematic review and meta-analysis. BMC Anesthesiology, 2024; 24(1): 306.
17. SOUZA MT, et al. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (Sao Paulo), 2010; 8(1 Pt 1): 102-6.
18. TELES VJ, ALCÂNTARA MS. Inteligência artificial aplicada à saúde: avanços tecnológicos e impactos na prática clínica. Research, Society and Development, 2024; 13(12): e215131247962.
19. TOPOL E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York: Basic Books, 2019.
20. VIDERMAN D, et al. Artificial intelligence in ultrasound-guided regional anesthesia: A scoping review. Frontiers in Medicine, 2022; 9: 994805.