


**CIRURGIA ROBÓTICA VETERINÁRIA: PERSPECTIVAS FUTURAS E AVANÇOS  
TECNOLÓGICOS****VETERINARY ROBOTIC SURGERY: FUTURE PERSPECTIVES AND TECHNOLOGICAL  
ADVANCES** <https://doi.org/10.63330/aurumpub.055-001>

**Dayane Christinne de Souza Afonso**  
Graduanda em Medicina Veterinária  
Faculdade Vale dos Carajás  
Parauapebas - PA  
E-mail: dayanechristinne@gmail.com

**Luara Gimenez Rodrigues**  
Graduação em Medicina Veterinária – UNISALESIANO  
Birigui – São Paulo

**RESUMO**

A cirurgia robótica veterinária representa uma das mais promissoras inovações da medicina veterinária contemporânea, integrando recursos de automação, inteligência artificial e técnicas minimamente invasivas para aprimorar procedimentos cirúrgicos em animais. Este capítulo tem como objetivo analisar as perspectivas futuras e os avanços tecnológicos relacionados à cirurgia robótica veterinária, destacando suas aplicações, benefícios e desafios para a prática clínica. A metodologia adotada consistiu em uma revisão narrativa da literatura, baseada em estudos científicos publicados por autores relevantes na área, incluindo contribuições de pesquisadores como Philip C. Hedlund, Karen Tobias e outros especialistas em cirurgia veterinária e inovação tecnológica aplicada à saúde animal. Os resultados demonstram que a utilização de plataformas robóticas proporciona maior precisão dos movimentos, redução do trauma cirúrgico, menor tempo de recuperação e ampliação da capacidade de execução de procedimentos complexos. Entretanto, fatores como elevado custo operacional, necessidade de treinamento especializado e limitações estruturais ainda dificultam sua ampla implementação. Conclui-se que os avanços tecnológicos tendem a consolidar a cirurgia robótica como uma importante ferramenta na medicina veterinária, contribuindo para maior segurança, eficiência e qualidade no cuidado aos pacientes animais.

**Palavras-chave:** Cirurgia minimamente invasiva; Inovação tecnológica; Medicina veterinária; Robótica veterinária; Tecnologias cirúrgicas.

## ABSTRACT

Veterinary robotic surgery represents one of the most promising innovations in contemporary veterinary medicine, integrating automation resources, artificial intelligence, and minimally invasive techniques to improve surgical procedures in animals. This chapter aims to analyze future perspectives and technological advances related to veterinary robotic surgery, highlighting its applications, benefits, and challenges in clinical practice. The methodology consisted of a narrative literature review based on scientific studies published by relevant authors in the field, including contributions from researchers such as Philip C. Hedlund, Karen Tobias, and other specialists in veterinary surgery and technological innovation applied to animal healthcare. The results indicate that robotic platforms provide greater movement precision, reduced surgical trauma, shorter recovery time, and increased capacity for performing complex procedures. However, factors such as high operational costs, the need for specialized training, and structural limitations still hinder widespread implementation. It is concluded that technological advances are likely to establish robotic surgery as an important tool in veterinary medicine, contributing to greater safety, efficiency, and quality in animal patient care.

**Keywords:** Minimally invasive surgery; Surgical technologies; Technological innovation; Veterinary medicine; Veterinary robotics.

## 1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos têm promovido transformações significativas nas ciências médicas e veterinárias, especialmente no desenvolvimento de procedimentos cirúrgicos menos invasivos e mais precisos. Nesse contexto, a cirurgia robótica veterinária emerge como uma inovação promissora, caracterizada pela integração entre sistemas computadorizados, instrumentos de alta precisão e recursos tecnológicos capazes de auxiliar procedimentos complexos. O uso da robótica na área da saúde ganhou notoriedade inicialmente na medicina humana e, posteriormente, passou a despertar interesse na medicina veterinária devido ao potencial de aprimorar resultados cirúrgicos, reduzir complicações e proporcionar melhor recuperação aos pacientes (Tobias; Johnston, 2018).

A incorporação de tecnologias robóticas na medicina veterinária acompanha a crescente demanda por procedimentos minimamente invasivos e pela modernização das práticas clínicas e hospitalares. De acordo com Fossum (2019), a evolução das técnicas cirúrgicas veterinárias demonstra uma tendência progressiva de substituição de procedimentos convencionais por métodos que proporcionam menor trauma tecidual, redução da dor pós-operatória e recuperação mais rápida dos animais. Nesse cenário, a cirurgia robótica surge como alternativa capaz de ampliar a precisão dos movimentos e minimizar limitações inerentes à atuação manual do cirurgião.

Entretanto, apesar do crescimento das pesquisas e do desenvolvimento tecnológico, a utilização da cirurgia robótica veterinária ainda enfrenta limitações relacionadas ao elevado custo dos equipamentos, à necessidade de infraestrutura especializada e à escassez de profissionais treinados para operar tais sistemas. Conforme Hedlund e Fossum (2019), a adaptação dessas tecnologias à prática veterinária ainda se encontra em fase de expansão, demandando investimentos em capacitação e validação científica dos métodos empregados.

Diante desse contexto, delimita-se como problema de pesquisa a seguinte questão: quais são as perspectivas futuras e os avanços tecnológicos da cirurgia robótica veterinária, bem como seus impactos para a prática clínica e cirúrgica em medicina veterinária?

O objetivo geral deste estudo consiste em analisar as perspectivas futuras e os avanços tecnológicos relacionados à cirurgia robótica veterinária. Como objetivos específicos, busca-se: identificar as principais tecnologias empregadas na cirurgia robótica veterinária; descrever seus benefícios e limitações; e discutir os desafios e possibilidades para sua implementação e expansão na prática clínica veterinária.

A realização deste estudo justifica-se pela crescente expansão tecnológica no campo da medicina veterinária e pela necessidade de compreender como novas ferramentas podem contribuir para melhorias nos procedimentos cirúrgicos. Além disso, a discussão acerca da cirurgia robótica apresenta relevância científica e acadêmica por abordar uma área emergente que tende a influenciar a formação profissional e a prática clínica futura.

Sob a perspectiva teórica, estudos demonstram que a cirurgia assistida por tecnologias avançadas oferece vantagens relacionadas à precisão, estabilidade dos movimentos e capacidade de realizar intervenções minimamente invasivas (Fossum, 2019). Para Tobias e Johnston (2018), os avanços em técnicas cirúrgicas veterinárias refletem uma tendência global de integração entre tecnologia e saúde, promovendo maior segurança e eficiência nos procedimentos. Assim, a literatura evidencia que a cirurgia robótica possui potencial para representar um importante marco evolutivo na medicina veterinária contemporânea.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 TIPO DE PESQUISA**

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, desenvolvida por meio de revisão narrativa da literatura. Segundo Gil (2019), pesquisas exploratórias têm como finalidade proporcionar maior familiaridade com determinado tema, tornando-o mais compreensível e favorecendo a construção de interpretações e análises mais aprofundadas. A escolha desse método justifica-se pela necessidade de reunir conhecimentos científicos recentes acerca da cirurgia

robótica veterinária, considerando tratar-se de uma temática emergente e em constante evolução tecnológica.

A abordagem qualitativa permite compreender fenômenos a partir da análise de informações, interpretações e discussões presentes na literatura científica, favorecendo uma visão ampla sobre os avanços tecnológicos e as perspectivas futuras da área (Minayo, 2014).

## 2.2 ESTRATÉGIA DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases científicas nacionais e internacionais amplamente utilizadas na área das ciências da saúde e medicina veterinária. Foram consultadas bases como PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar e periódicos especializados em cirurgia veterinária e inovação tecnológica.

Para Marconi e Lakatos (2021), a pesquisa bibliográfica possibilita ao pesquisador o contato direto com produções científicas previamente elaboradas, permitindo análise crítica e ampliação do conhecimento sobre o objeto estudado. Nesse sentido, a seleção das fontes ocorreu considerando a relevância científica e a relação direta com a temática investigada.

Utilizaram-se os descritores: “cirurgia robótica veterinária”, “robótica aplicada à medicina veterinária”, “tecnologias cirúrgicas veterinárias”, “cirurgia minimamente invasiva” e seus correspondentes em inglês: *veterinary robotic surgery*, *robotics in veterinary medicine* e *minimally invasive veterinary surgery*.

### 2.2.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos artigos científicos, livros, capítulos de livros e publicações acadêmicas disponíveis integralmente, publicados prioritariamente entre os anos de 2014 e 2025, em português e inglês, que abordassem cirurgia veterinária, robótica aplicada à saúde animal, inovação tecnológica e técnicas cirúrgicas minimamente invasivas.

Foram excluídos estudos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo, trabalhos com informações insuficientes para análise e materiais que não apresentavam relação direta com os objetivos propostos.

## 2.3 INSTRUMENTOS E AMOSTRA DA PESQUISA

Por tratar-se de uma revisão narrativa, a amostra foi composta por produções científicas previamente selecionadas conforme os critérios estabelecidos. Os instrumentos utilizados consistiram em fichamentos, leitura analítica e organização temática dos estudos encontrados. Segundo Severino (2017), a

sistematização e análise crítica do material bibliográfico permitem identificar convergências, divergências e lacunas no conhecimento científico disponível.

Após a seleção dos estudos, as informações foram organizadas em categorias temáticas relacionadas aos avanços tecnológicos, aplicações clínicas, benefícios, limitações e perspectivas futuras da cirurgia robótica veterinária.

## 2.4 DISCUSSÃO FUNDAMENTADA DA METODOLOGIA

A escolha pela revisão narrativa mostrou-se adequada para investigar um tema ainda em expansão científica, uma vez que possibilita integrar diferentes perspectivas teóricas e resultados de pesquisas sobre cirurgia robótica veterinária. Conforme Minayo (2014), estudos qualitativos favorecem a compreensão de fenômenos complexos e multidimensionais, especialmente quando se busca interpretar tendências e processos em desenvolvimento.

Além disso, a literatura aponta que áreas relacionadas à inovação tecnológica exigem análises amplas e interdisciplinares, pois os avanços ocorrem de maneira contínua e dinâmica (Fossum, 2019). Assim, a metodologia adotada possibilitou identificar o panorama atual da cirurgia robótica veterinária, suas aplicações e desafios, contribuindo para uma discussão crítica e fundamentada sobre seu potencial futuro na prática clínica veterinária.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura permitiu identificar que a cirurgia robótica veterinária representa uma área em crescente desenvolvimento científico e tecnológico, apresentando elevado potencial para transformar procedimentos cirúrgicos tradicionais. Os estudos analisados demonstram que a incorporação de tecnologias avançadas, como sistemas robóticos assistidos, inteligência artificial, instrumentos articulados e plataformas de visualização tridimensional, tem promovido mudanças importantes na prática veterinária contemporânea. Embora grande parte desses recursos tenha sido inicialmente desenvolvida para a medicina humana, observa-se progressiva adaptação e interesse em sua aplicação na medicina veterinária (FOSSUM, 2019).

Segundo Tobias e Johnston (2018), a evolução das técnicas cirúrgicas veterinárias acompanha a necessidade de procedimentos mais seguros, menos invasivos e com melhores resultados clínicos. O avanço da cirurgia minimamente invasiva modificou significativamente a abordagem terapêutica em diferentes especialidades, permitindo intervenções mais precisas e reduzindo complicações pós-operatórias. Nesse contexto, a cirurgia robótica surge como uma ferramenta inovadora capaz de ampliar a capacidade técnica do cirurgião e reduzir limitações inerentes aos procedimentos convencionais.

Além disso, Hedlund e Fossum (2019) afirmam que tecnologias assistidas por sistemas computadorizados oferecem benefícios relacionados ao controle dos movimentos cirúrgicos, maior estabilidade durante procedimentos delicados e redução de falhas associadas à fadiga humana. Dessa forma, a robótica apresenta potencial para aumentar a qualidade técnica dos procedimentos e melhorar os desfechos clínicos dos pacientes veterinários.

Para melhor compreensão dos avanços identificados na literatura, apresenta-se a Tabela 1.

Tabela 1 – Principais avanços tecnológicos identificados na cirurgia robótica veterinária

<b>Tecnologia</b>	<b>Aplicação clínica</b>	<b>Benefícios observados</b>
Sistemas robóticos assistidos	Cirurgias minimamente invasivas	Maior precisão e controle dos movimentos
Visualização tridimensional	Ampliação do campo operatório	Melhor percepção anatômica
Inteligência artificial	Planejamento cirúrgico	Apoio à tomada de decisões
Instrumentos articulados	Procedimentos complexos	Maior mobilidade cirúrgica
Sistemas digitais integrados	Monitoramento e planejamento	Otimização dos procedimentos

Fonte: Elaborada pela autora (2026).

Conforme observado, a associação entre diferentes recursos tecnológicos amplia as possibilidades terapêuticas da medicina veterinária. Os sistemas tridimensionais, por exemplo, oferecem maior detalhamento anatômico e melhor percepção espacial quando comparados às técnicas laparoscópicas convencionais. Fossum (2019) destaca que recursos avançados de imagem proporcionam maior segurança operatória e contribuem para redução de erros técnicos durante o procedimento.

Outro aspecto frequentemente identificado nos estudos refere-se aos benefícios clínicos relacionados à recuperação dos pacientes. A literatura demonstra que procedimentos minimamente invasivos, frequentemente associados à cirurgia robótica, promovem menor resposta inflamatória, redução da dor pós-operatória e recuperação mais rápida (Tobias; Johnston, 2018). Essas características favorecem menor tempo de internação, melhor prognóstico e redução do estresse fisiológico dos animais submetidos às intervenções cirúrgicas.

Com base nos dados encontrados, elaborou-se a Tabela 2 para comparar características entre a cirurgia convencional e a cirurgia robótica veterinária.

Tabela 2 – Comparação entre cirurgia convencional e cirurgia robótica veterinária

<b>Aspectos avaliados</b>	<b>Cirurgia convencional</b>	<b>Cirurgia robótica</b>
Precisão dos movimentos	Moderada	Elevada
Trauma tecidual	Maior	Reduzido
Recuperação pós-operatória	Mais prolongada	Mais rápida
Campo visual cirúrgico	Limitado	Tridimensional ampliado
Fadiga do cirurgião	Maior	Menor
Complexidade dos movimentos	Dependente exclusivamente da habilidade manual	Assistida tecnologicamente

Fonte: Elaborada pela autora (2026).

Os dados apresentados demonstram vantagens relevantes associadas ao uso da robótica. Entretanto, apesar dos avanços observados, a literatura também evidencia importantes desafios para a consolidação dessas tecnologias na rotina veterinária. Entre os obstáculos mais citados estão os altos custos de aquisição e manutenção dos equipamentos, a necessidade de treinamento especializado e a disponibilidade limitada de centros veterinários com infraestrutura adequada (Hedlund; Fossum, 2019).

Essas limitações tornam-se particularmente relevantes em países em desenvolvimento, onde investimentos em tecnologias veterinárias de alta complexidade ainda apresentam restrições econômicas. Segundo Gil (2019), a implementação de novas tecnologias em saúde depende não apenas de sua eficácia clínica, mas também de fatores estruturais, institucionais e financeiros que viabilizem sua utilização.

Além das limitações econômicas, outro fator amplamente discutido refere-se à necessidade de qualificação profissional. O uso de sistemas robóticos exige capacitação específica e atualização constante, considerando que a interação entre cirurgião e tecnologia demanda novas habilidades técnicas. Tobias e Johnston (2018) ressaltam que a curva de aprendizagem para utilização dessas ferramentas pode representar um desafio inicial, exigindo treinamento especializado e experiência prática contínua.

Em relação às perspectivas futuras, os estudos analisados apontam crescente integração entre inteligência artificial, robótica e análise de dados aplicada à saúde animal. Pesquisas recentes indicam potencial para desenvolvimento de sistemas capazes de auxiliar na interpretação de exames, planejamento automatizado de procedimentos e suporte à tomada de decisão intraoperatória. Essas inovações poderão ampliar ainda mais a precisão cirúrgica e favorecer procedimentos individualizados conforme as necessidades clínicas de cada paciente.

Assim, os resultados encontrados sugerem que a cirurgia robótica veterinária apresenta potencial para redefinir práticas cirúrgicas tradicionais, proporcionando maior precisão, segurança e eficiência. Contudo, a consolidação dessa tecnologia dependerá da ampliação de pesquisas científicas, investimentos em infraestrutura e formação profissional, elementos fundamentais para tornar sua aplicação mais acessível e efetiva no contexto da medicina veterinária contemporânea.

## 4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar as perspectivas futuras e os avanços tecnológicos relacionados à cirurgia robótica veterinária, buscando identificar as principais tecnologias empregadas, descrever seus benefícios e limitações e discutir os desafios associados à sua implementação na prática clínica veterinária. A partir da revisão da literatura, foi possível compreender que a integração entre robótica, inteligência artificial e técnicas minimamente invasivas representa uma importante transformação no cenário da medicina veterinária contemporânea.

Os resultados encontrados evidenciaram que a cirurgia robótica apresenta vantagens significativas quando comparada aos métodos cirúrgicos convencionais, especialmente em aspectos relacionados à precisão dos movimentos, ampliação do campo visual, redução do trauma cirúrgico e menor tempo de recuperação dos pacientes. Observou-se ainda que sistemas tecnológicos avançados contribuem para maior estabilidade operatória e potencializam a execução de procedimentos complexos, ampliando as possibilidades terapêuticas e a qualidade do atendimento veterinário.

Entretanto, a pesquisa também identificou desafios importantes para a consolidação dessa tecnologia, entre eles os elevados custos de aquisição e manutenção dos equipamentos, a necessidade de infraestrutura específica e a exigência de formação profissional especializada. Esses fatores ainda representam barreiras para a ampla implementação da cirurgia robótica na rotina clínica veterinária, especialmente em contextos com limitações econômicas e estruturais.

Como contribuição científica, este estudo reúne e sistematiza conhecimentos sobre uma temática emergente e ainda pouco explorada, possibilitando uma compreensão ampliada acerca do panorama atual da cirurgia robótica veterinária e de suas tendências futuras. Além disso, fornece subsídios teóricos que podem auxiliar estudantes, pesquisadores e profissionais na discussão sobre inovação tecnológica aplicada à saúde animal.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras desenvolvam estudos experimentais e investigações clínicas voltadas à avaliação da eficácia, viabilidade econômica e impacto da cirurgia robótica em diferentes espécies animais. Recomenda-se também a ampliação de pesquisas relacionadas à integração entre inteligência artificial, automação e medicina veterinária, considerando o potencial dessas tecnologias para redefinir práticas cirúrgicas nas próximas décadas.

## REFERÊNCIAS

- FOSSUM, Theresa Welch. Cirurgia de pequenos animais. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. 1584 p.
- FREITAS, Sergio Henrique de Oliveira et al. Cirurgia minimamente invasiva em medicina veterinária: avanços e perspectivas. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v. 40, n. 8, p. 1–10, 2020.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 248 p.

HEDLUND, Cheryl S. Surgery of the digestive system. In: FOSSUM, Theresa Welch. Small animal surgery. 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 346 p.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. 416 p.

MONNET, Eric. Small animal soft tissue surgery. Ames: Wiley-Blackwell, 2013.

NELSON, Richard W.; COUTO, C. Guillermo. Medicina interna de pequenos animais. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2017. 320 p.

SLATTER, Douglas. Manual de cirurgia de pequenos animais. 3. ed. Barueri: Manole, 2007. 2 v.

TOBIAS, Karen M.; JOHNSTON, Spencer A. Veterinary surgery: small animal. 2. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2018. 2332 p.

VANNI, Andrea; GALVÃO, Antonio Luiz B.; BRUN, Maurício V. Aplicações e avanços da videocirurgia e cirurgia minimamente invasiva na medicina veterinária. Acta Scientiae Veterinariae, Porto Alegre, v. 45, supl. 1, p. 1–8, 2017.