



## Antibióticos na cirurgia robótica: necessidade de protocolos diferenciados?

Beatriz Andrade Suguimoto <sup>1</sup>, Maria Clara Pedrollo Garcia Da Silva <sup>2</sup>, Franklin de Souza Sabino <sup>3</sup>, Letícia Yoshie Ueda <sup>4</sup>, Ana Carolina de Mello Leoni <sup>5</sup>, Emily Santos Costa <sup>6</sup>, Hayira Endy Ferreira de Souza <sup>7</sup>, Thiago Sousa Pires <sup>8</sup>.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n3p330-341>

Artigo publicado em 06 de Março de 2025

### ARTIGO DE REVISÃO

#### RESUMO

A cirurgia robótica emergiu como uma das principais inovações nas últimas décadas, proporcionando maior precisão, menor trauma tecidual e menores taxas de complicações pós-operatórias. No entanto, a questão do uso profilático de antibióticos nesses procedimentos permanece em debate. Este artigo revisa criticamente a literatura disponível sobre a necessidade de protocolos antibióticos diferenciados em cirurgias robóticas, abordando as particularidades dessa técnica minimamente invasiva e o impacto potencial no risco de infecção e na resistência antimicrobiana. Estudos indicam que, em cirurgias robóticas classificadas como limpas ou de baixo risco, o uso de regimes profiláticos conservadores, como dose única de antibióticos, pode ser suficiente para prevenir complicações infecciosas, sem aumentar o risco de infecções pós-operatórias. No entanto, cirurgias que envolvem áreas contaminadas, como o trato gastrointestinal, ou pacientes com comorbidades exigem uma abordagem profilática mais agressiva. A implementação de políticas de stewardship antimicrobiano é crucial para otimizar o uso de antibióticos e prevenir a resistência bacteriana, equilibrando a proteção contra infecções e o uso racional de antimicrobianos. Concluímos que a personalização dos protocolos de acordo com o tipo de cirurgia e o perfil do paciente é essencial para maximizar a segurança e a eficácia terapêutica, além de contribuir para o combate à resistência antimicrobiana. Estudos futuros são necessários para consolidar evidências robustas que guiem a profilaxia antibiótica em cirurgias robóticas de forma mais precisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cirurgia robótica; Profilaxia antibiótica; Resistência antimicrobiana

# Antibiotics in robotic surgery: need for different protocols?

## ABSTRACT

Robotic surgery has emerged as one of the major innovations in recent decades, providing greater precision, less tissue trauma, and lower rates of postoperative complications. However, the issue of prophylactic use of antibiotics in these procedures remains under debate. This article critically reviews the available literature on the need for differentiated antibiotic protocols in robotic surgeries, addressing the particularities of this minimally invasive technique and the potential impact on the risk of infection and antimicrobial resistance. Studies indicate that, in robotic surgeries classified as clean or low-risk, the use of conservative prophylactic regimens, such as a single dose of antibiotics, may be sufficient to prevent infectious complications, without increasing the risk of postoperative infections. However, surgeries involving contaminated areas, such as the gastrointestinal tract, or patients with comorbidities require a more aggressive prophylactic approach. The implementation of antimicrobial stewardship policies is crucial to optimize the use of antibiotics and prevent bacterial resistance, balancing protection against infections and the rational use of antimicrobials. We conclude that personalizing protocols according to the type of surgery and patient profile is essential to maximize safety and therapeutic efficacy, in addition to contributing to the fight against antimicrobial resistance. Future studies are needed to consolidate robust evidence to guide antibiotic prophylaxis in robotic surgeries more accurately.

**Keywords:** Robotic surgery; Antibiotic prophylaxis; Antimicrobial resistance.

**Instituição afiliada** – 1 Universidade Santo Amaro, 2 Universidade Positivo, 3 Universidade Estadual do Piauí, 4 Centro Universitário Ingá, 5 Universidade Paranaense, 6 Universidade Anhembi Morumbi, 7 Universidade Federal do Ceará, 8 Universidade Federal de Uberlândia.

**Autor correspondente:** Beatriz Andrade Suguimoto. [beatrizasuguimoto@gmail.com](mailto:beatrizasuguimoto@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



## INTRODUÇÃO

A cirurgia robótica tem se destacado na prática médica moderna devido aos avanços tecnológicos que proporcionam maior precisão, menor trauma tecidual e tempos reduzidos de recuperação. Em especialidades como urologia, ginecologia e cirurgia geral, esses procedimentos apresentam menores taxas de complicações pós-operatórias em comparação às técnicas convencionais, com benefícios relacionados à dor, perda sanguínea e tempo de hospitalização. No entanto, o uso de antibióticos profiláticos em cirurgias robóticas ainda gera debates, considerando a preocupação com a resistência antimicrobiana e o possível uso excessivo desses medicamentos em procedimentos minimamente invasivos (Dhole *et al.*, 2023).

A profilaxia antimicrobiana tem o objetivo de prevenir infecções no sítio cirúrgico, uma das principais causas de morbidade pós-operatória. Em cirurgias robóticas, como a prostatectomia radical assistida por robótica (RALP), algumas pesquisas não identificaram diferenças significativas nas taxas de infecções pós-operatórias entre diferentes protocolos antibióticos. Uma revisão sistemática recente apontou que as complicações infecciosas variam entre 0,6% e 6,6%, independentemente do regime adotado, sugerindo que a profilaxia antimicrobiana estendida pode ser dispensável em determinados casos. Esse achado reforça a necessidade de ajustes nos protocolos de profilaxia, equilibrando a prevenção de infecções e o combate à resistência microbiana (Falkensammer *et al.*, 2023).

A resistência antimicrobiana é um dos maiores desafios da saúde global, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta para a urgência de medidas que limitem o uso inadequado de antibióticos. O impacto dos regimes profiláticos em procedimentos como a pieloplastia robótica pediátrica ainda não é totalmente compreendido. Alguns estudos sugerem que a profilaxia pode não reduzir significativamente o risco de infecções do trato urinário, reforçando a necessidade de revisão das diretrizes atuais (Chinemerem Nwobodo *et al.*, 2022). Diante desse cenário, este artigo avalia a eficácia dos regimes profiláticos em cirurgias robóticas, buscando identificar lacunas e propor diretrizes que otimizem os resultados clínicos sem agravar a resistência microbiana.

## **METODOLOGIA**

Este estudo utilizou a metodologia de revisão narrativa para analisar a necessidade de protocolos diferenciados de antibióticos em cirurgias robóticas. Nesse contexto, a revisão se concentrou em estudos publicados nos últimos cinco anos, uma vez que esse período coincide com o surgimento e a consolidação das técnicas de cirurgia robótica em várias especialidades médicas.

A busca por artigos foi realizada em bases de dados eletrônicas, incluindo PubMed, Scielo e, Web of Science, utilizando termos-chave em inglês e português relacionados ao tema, tais como “antibiotic prophylaxis in robotic surgery”, “antibióticos profiláticos em cirurgia robótica”, “robotic-assisted surgery”, “profilaxia antimicrobiana” e “resistência bacteriana”. Para garantir uma revisão ampla e relevante, foram incluídos estudos randomizados, revisões sistemáticas, metanálises, guias clínicos e consensos de especialistas. Foram considerados artigos que abordavam o uso de antibióticos profiláticos em cirurgias robóticas de diferentes áreas médicas, focando em taxas de infecção pós-operatória, tipos de antibióticos utilizados, duração dos protocolos e o impacto sobre a resistência microbiana.

A seleção dos estudos seguiu critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Foram incluídos artigos que apresentavam dados quantitativos ou qualitativos sobre complicações infecciosas em cirurgias robóticas, independentemente do tipo de antibiótico utilizado, e que discutiam a necessidade de ajustes nos protocolos profiláticos. Foram excluídos estudos que tratavam exclusivamente de cirurgias abertas ou laparoscópicas convencionais, bem como aqueles que não continham dados específicos sobre cirurgias robóticas. Além disso, artigos duplicados, revisões que não apresentavam análise crítica ou estudos que não estavam disponíveis em texto completo foram excluídos do levantamento.

Para a análise dos estudos selecionados, foi realizada uma leitura crítica dos textos completos, com o objetivo de identificar padrões e divergências nos achados. Os dados extraídos dos estudos incluíram a taxa de infecções do sítio cirúrgico, o tipo de antibiótico utilizado, a duração do tratamento profilático, o tempo de internação pós-operatória e quaisquer complicações relacionadas ao

uso ou à omissão de antibióticos. Com essa metodologia, a revisão narrativa buscou fornecer uma visão abrangente sobre a necessidade de protocolos diferenciados de antibióticos em cirurgias robóticas, contribuindo para uma melhor compreensão dos benefícios e riscos associados ao uso profilático de antibióticos nesse contexto.

## **RESULTADOS**

### **MINIMAMENTE INVASIVO E IMPACTO NA INFECÇÃO**

A cirurgia robótica, uma abordagem minimamente invasiva, tem potencial para reduzir complicações perioperatórias em comparação com técnicas tradicionais. A introdução de sistemas como o Da Vinci® trouxe avanços em precisão cirúrgica, menor trauma tecidual e recuperação mais rápida. Esses fatores são particularmente relevantes na redução do risco de infecção pós-operatória, já que a técnica minimamente invasiva envolve menor exposição das cavidades corporais, manipulação tecidual mais precisa e incisões menores. No entanto, o impacto dessas características na profilaxia antimicrobiana e na real necessidade de regimes antibióticos prolongados ainda é um campo em evolução, com diversos aspectos a serem analisados (Chinemerem Nwobodo *et al.*, 2022).

Um dos principais benefícios da cirurgia robótica é a menor área de exposição e manipulação tecidual, o que tende a reduzir o risco de contaminação. Em procedimentos robóticos as taxas de infecção são geralmente mais baixas do que em cirurgias abertas ou laparoscópicas. Na prostatectomia radical robótica (RALP), por exemplo, as taxas de infecção do trato urinário (ITU) e da ferida cirúrgica variam de 0,6% a 6,6%, significativamente menores do que nas abordagens convencionais. Esse achado sugere que a cirurgia minimamente invasiva pode demandar menos profilaxia antibiótica, sem aumentar significativamente o risco de infecção (Falkensammer *et al.*, 2023).

Evidências apontam que a menor manipulação de tecidos na cirurgia robótica reduz a resposta inflamatória sistêmica, minimizando o risco de infecções graves, como sepse. A precisão dos movimentos robóticos limita a agressão ao tecido circundante e a liberação de mediadores inflamatórios, reduzindo a vulnerabilidade a infecções nos tecidos adjacentes à área operada.

Para cirurgias classificadas como "limpas", a necessidade de regimes antibióticos estendidos pode ser reconsiderada, especialmente quando comparada à profilaxia utilizada em procedimentos abertos, que apresentam maior manipulação tecidual (MOKHTARI; HOSSEINZADEH; NOURAZARIAN, 2024).

Entretanto, o risco de infecção varia conforme o tipo de cirurgia. Procedimentos que envolvem o trato gastrointestinal, como cirurgias colorretais robóticas, ainda apresentam risco significativo devido à flora bacteriana densa e à possibilidade de vazamentos anastomóticos. Nesses casos, regimes profiláticos mais robustos podem ser necessários. Em estudo sobre pieloplastia robótica assistida em pacientes pediátricos, a profilaxia antibiótica não demonstrou redução significativa na incidência de ITUs, sugerindo que, em algumas cirurgias robóticas, o uso de antibióticos pode ser reservado para pacientes com fatores de risco adicionais (Dhole *et al.*, 2023).

Outro fator relevante é o tempo cirúrgico. Apesar de inicialmente mais longos devido à curva de aprendizado, esses tempos tendem a diminuir com a experiência, reduzindo a exposição tecidual e o risco de infecção hospitalar por patógenos resistentes, como MRSA ou bacilos Gram-negativos multirresistentes (Schena *et al.*, 2022).

Embora a cirurgia robótica ofereça vantagens, pacientes com fatores de risco pré-operatórios, como obesidade, diabetes ou imunossupressão, continuam vulneráveis a infecções. Nesses casos, protocolos profiláticos diferenciados podem ser necessários para equilibrar prevenção e uso racional de antibióticos, reduzindo riscos sem estimular a resistência antimicrobiana (Tahmasebi *et al.*, 2025).

### **RISCOS DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA**

A resistência antimicrobiana (RAM) representa uma grave ameaça à saúde pública global, impulsionada pelo uso inadequado e excessivo de antibióticos. Esse fenômeno é amplamente documentado em ambientes hospitalares, onde a profilaxia antibiótica em procedimentos cirúrgicos contribui para o surgimento de cepas resistentes. A cirurgia robótica, apesar de reduzir complicações pós-operatórias, não está isenta desse problema. A adoção de protocolos antibióticos diferenciados tem sido sugerida para otimizar o uso de

antimicrobianos e mitigar a RAM, mas os dados sobre sua eficácia ainda são limitados e frequentemente conflitantes (Laukkanen, 2021).

A profilaxia antibiótica em prostatectomias radicais assistidas por robótica (RALP) mostrou que regimes estendidos não reduziram significativamente complicações infecciosas, como infecções do trato urinário (ITU) e da ferida cirúrgica. A baixa taxa de infecções bacterianas sugere que o uso excessivo de antibióticos não traz benefícios substanciais nesse contexto. Esses achados reforçam a necessidade de revisar protocolos antibióticos em cirurgias robóticas, priorizando regimes de curta duração para minimizar a exposição desnecessária a antimicrobianos (Falkensammer et al., 2023).

A resistência bacteriana preocupa especialmente em cirurgias que envolvem flora endógena, como as colorretais e urológicas, onde o contato com microrganismos resistentes é frequente. Em cirurgias urológicas endoscópicas, regimes prolongados de antibióticos foram associados ao aumento de bactérias resistentes, sem redução correspondente nas infecções pós-operatórias. Isso demonstra que o uso excessivo de antibióticos não só é ineficaz na prevenção de infecções, mas também impulsiona a resistência bacteriana, dificultando o manejo futuro de infecções hospitalares (Marino *et al.*, 2024).

O uso indiscriminado de antibióticos de amplo espectro em profilaxia cirúrgica está diretamente relacionado ao aumento de microrganismos multirresistentes (MMR), como *Escherichia coli* produtora de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL) e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). A prescrição inadequadamente prolongada desses antimicrobianos contribui para a disseminação dessas cepas em hospitais, onde há grande circulação de pacientes imunocomprometidos submetidos a procedimentos invasivos (De Gasperi *et al.*, 2024).

A redução racional do uso de antibióticos em cirurgias robóticas, fundamentada em evidências científicas, pode prevenir infecções e reduzir a pressão seletiva sobre bactérias. O conceito de stewardship antimicrobiano, que envolve a administração da dose correta, pelo tempo adequado e na indicação apropriada, deve ser implementado em cirurgias robóticas para garantir protocolos mais seguros e eficazes (Kose; Ozguler, 2021).

## **NECESSIDADE DE PROTOCOLOS DIFERENCIADOS?**



A questão da necessidade de protocolos diferenciados para o uso de antibióticos em cirurgias robóticas surge como um tópico de crescente interesse e relevância, à medida que a cirurgia assistida por robótica continua a se expandir para diferentes áreas da medicina. Embora a cirurgia robótica apresente inúmeras vantagens sobre as técnicas convencionais — incluindo menor trauma tecidual, melhor visualização anatômica e menor tempo de recuperação pós-operatória —, a aplicação indiscriminada de regimes antibióticos profiláticos oriundos de abordagens tradicionais pode ser inadequada. Isso suscita a necessidade de uma revisão crítica sobre os protocolos vigentes, considerando as especificidades da cirurgia robótica e os riscos de infecção inerentes a cada tipo de procedimento (Nandkumar, 2024).

Diferentes estudos sugerem que a profilaxia antibiótica em cirurgias robóticas pode ser menos intensiva, sem comprometer a segurança do paciente, dado o caráter minimamente invasivo dessas intervenções. A redução no tamanho das incisões e na manipulação de tecidos diminui, em teoria, o risco de contaminação bacteriana direta e, portanto, a incidência de infecções de sítio cirúrgico (ISC). Em cirurgias urológicas, como a prostatectomia radical robótica (RALP), os resultados clínicos apontam para taxas consistentemente baixas de complicações infecciosas, mesmo com regimes antibióticos de curta duração (Verwilghen; Weese, 2021).

Contudo, a necessidade de protocolos diferenciados em cirurgias robóticas não deve ser abordada de forma homogênea, dado que os riscos de infecção podem variar consideravelmente de acordo com o tipo de cirurgia, a condição pré-operatória dos pacientes e o ambiente hospitalar. Em cirurgias robóticas envolvendo o trato gastrointestinal, por exemplo, o risco de contaminação bacteriana é inerentemente mais elevado devido à presença de flora endógena no lúmen do trato digestivo. Cirurgias colorretais robóticas ou gastrointestinais, embora tecnicamente minimamente invasivas, são consideradas cirurgias "contaminadas" e, como tal, justificam regimes antibióticos mais robustos e prolongados. Dessa forma, o desenvolvimento de protocolos diferenciados para procedimentos de maior risco infeccioso é essencial para equilibrar a profilaxia adequada com a prevenção da resistência antimicrobiana (De Gasperi *et al.*, 2024).

Outro ponto a ser considerado é o perfil do paciente submetido à cirurgia robótica. Pacientes com comorbidades significativas, como diabetes mellitus, insuficiência renal, obesidade ou imunossupressão, apresentam maior risco de complicações infecciosas, mesmo em cirurgias minimamente invasivas. Nesse contexto, a aplicação de protocolos antibióticos mais agressivos pode ser justificada, ajustando-se às condições individuais de cada paciente. Em contrapartida, pacientes com baixo risco infeccioso poderiam se beneficiar de regimes mais conservadores, como a administração de antibióticos de dose única, conforme evidenciado em estudos sobre a profilaxia em cirurgias robóticas limpas (Khanam *et al.*, 2023).

A implementação de protocolos diferenciados também deve levar em consideração o impacto da profilaxia antibiótica sobre a resistência antimicrobiana. O uso prolongado e inadequado de antibióticos, mesmo em procedimentos minimamente invasivos, pode contribuir significativamente para a emergência de cepas bacterianas multirresistentes. Nesse cenário, a adoção de protocolos que limitem o uso de antibióticos ao estritamente necessário, levando em consideração os riscos específicos do paciente e do tipo de cirurgia, é essencial para minimizar a seleção de organismos resistentes (Marino *et al.*, 2024).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A adoção crescente da cirurgia robótica em diversas especialidades médicas levanta questionamentos sobre a necessidade de revisões nos protocolos profiláticos de antibióticos. Embora essa tecnologia ofereça benefícios como menor trauma tecidual, tempo reduzido de internação e taxas inferiores de complicações, os dados disponíveis sugerem que as diretrizes profiláticas aplicadas a cirurgias abertas ou convencionais podem não ser totalmente adequadas para esses procedimentos minimamente invasivos. Dessa forma, torna-se relevante avaliar a necessidade de protocolos antibióticos específicos para otimizar a profilaxia sem agravar a crise global de resistência antimicrobiana.

A literatura científica sugere que, em muitos casos, regimes antibióticos mais conservadores são suficientes para prevenir infecções em cirurgias

robóticas de baixo risco. Estudos em cirurgias urológicas, como a prostatectomia radical assistida por robótica, indicam que regimes de curta duração ou dose única são tão eficazes quanto protocolos prolongados na prevenção de infecções, com a vantagem de reduzir o risco de seleção de patógenos resistentes e os custos hospitalares associados ao uso excessivo de antimicrobianos. Essas evidências apontam para a necessidade de reavaliação da profilaxia antibiótica em cirurgias robóticas limpas, visando a racionalização do uso de antibióticos.

A diversidade dos procedimentos robóticos e o perfil de risco dos pacientes exigem uma abordagem criteriosa. Cirurgias que envolvem o trato gastrointestinal ou pacientes com comorbidades significativas ainda demandam regimes profiláticos mais robustos, uma vez que o risco de infecções bacterianas é maior. O impacto do tempo cirúrgico e da manipulação de tecidos em áreas contaminadas justifica a manutenção de protocolos mais agressivos em determinados contextos. Dessa forma, a revisão dos protocolos antibióticos em cirurgias robóticas deve equilibrar a prevenção de infecções com a limitação do uso de antibióticos, considerando o tipo de cirurgia e o perfil do paciente. Estudos prospectivos de maior escala são essenciais para consolidar evidências que orientem a prática clínica e a política de saúde pública nesse campo em expansão.

## REFERÊNCIAS

CHINEMEREM NWOBODO, David et al. Antibiotic resistance: The challenges and some emerging strategies for tackling a global menace. **Journal of clinical laboratory analysis**, v. 36, n. 9, p. e24655, 2022.

DE GASPERI, Andrea et al. Surgical Site Infections and Antibiotic Prophylaxis in Surgery: Update 2023. **Practical Trends in Anesthesia and Intensive Care 2022**, p. 33-52, 2024.

DHOLE, Simran et al. Antibiotic prophylaxis in surgery: current insights and future directions for surgical site infection prevention. **Cureus**, v. 15, n. 10, 2023.

FALKENSAMMER, Eva et al. Antimicrobial Prophylaxis in Robot-Assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy: A Systematic Review. **Antibiotics**, v. 12, n. 12, p. 1744, 2023.

KHANAM, Anjum et al. Management of invasive infections in diabetes mellitus: A comprehensive review. **Biologics**, v. 3, n. 1, p. 40-71, 2023.



KOSE, Sukran; OZGULER, Muge. Infectious Disease Approach to Colorectal Surgery. **Colon Polyps and Colorectal Cancer**, p. 435-453, 2021.

LAUKKANEN, Mikko O. Return of Communicable Diseases as a Result of Antibiotic Resistance?. **Antioxidants & redox signaling**, v. 34, n. 6, p. 439-441, 2021.

MARINO, Filippo et al. Antibiotic prophylaxis in urologic interventions: Who, when, where?. **Urologia Journal**, v. 91, n. 1, p. 11-25, 2024.

MOKHTARI, Leila; HOSSEINZADEH, Fatemeh; NOURAZARIAN, Alireza. Biochemical implications of robotic surgery: a new frontier in the operating room. **Journal of Robotic Surgery**, v. 18, n. 1, p. 91, 2024.

NANDKUMAR, Maya. Opinions in Medical Sciences, Technology and Health. **OPINIONS IN Medical Sciences, Technology and Health**, v. 2, n. 1&2, 2024.

SCHENA, Carlo Alberto et al. Antimicrobial challenge in Acute Care surgery. **Antibiotics**, v. 11, n. 10, p. 1315, 2022.

TAHMASEBI, Hamed et al. From Cure to Crisis: Understanding the Evolution of Antibiotic-Resistant Bacteria in Human Microbiota. **Biomolecules**, v. 15, n. 1, p. 93, 2025.

VERWILGHEN, Denis; WEESE, J. Scott. Complications associated with surgical site infections. **Complications in Equine Surgery**, p. 168-195, 2021.