




IMPACTO DA CIRURGIA ROBÓTICA VS LAPAROSCÓPICA EM DESFECHOS ONCOLÓGICOS E FUNCIONAIS

IMPACT OF ROBOTIC SURGERY VS. LAPAROSCOPIC SURGERY ON ONCOLOGICAL AND FUNCTIONAL OUTCOMES

IMPACTO DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA FRENTE A LA LAPAROSCÓPICA EN LOS RESULTADOS ONCOLÓGICOS Y FUNCIONALES

 <https://doi.org/10.56238/levv17n60-043>

Data de submissão: 20/04/2026

Data de publicação: 20/05/2026

Milena Gabriele Coelho Freitas

Médica

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto - Campus Guarujá, São Paulo

E-mail: milenagcf@gmail.com

Bruna Duarte Monteiro

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto - Campus Guarujá, São Paulo

E-mail: brumon10@hotmail.com

Adrielly Lima Sena

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto - Campus Guarujá, São Paulo

E-mail: driiisena@hotmail.com

Guilherme Guissone Martins

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto - Campus Guarujá, São Paulo

E-mail: gui_guissa@hotmail.com

RESUMO

A cirurgia robótica tem se destacado como importante inovação na oncologia cirúrgica moderna, sobretudo no tratamento minimamente invasivo de neoplasias abdominais e pélvicas. Este estudo realizou uma revisão sistemática da literatura, baseada nas recomendações PRISMA 2020, com o objetivo de analisar os desfechos funcionais, perioperatórios e oncológicos da cirurgia robótica em comparação às técnicas laparoscópicas e abertas. A busca foi conduzida nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase, Cochrane Library e Biblioteca Virtual em Saúde, incluindo estudos publicados entre 2021 e 2026. Após os critérios de elegibilidade, 46 estudos foram incluídos. Os resultados evidenciaram vantagens da cirurgia robótica, como melhor visualização tridimensional, maior precisão anatômica, menor perda sanguínea e redução das conversões para cirurgia aberta. Também foram observados melhores desfechos urinários e sexuais, principalmente em cirurgias urológicas e colorretais, devido à maior preservação neurovascular. Em relação aos resultados oncológicos, a técnica apresentou controle tumoral e margens cirúrgicas adequadas, além de menor



tempo de internação e recuperação mais rápida. Contudo, persistem limitações relacionadas aos altos custos, necessidade de treinamento especializado e heterogeneidade metodológica dos estudos.

Palavras-chave: Cirurgia Robótica. Cirurgia Laparoscópica. Cirurgia Minimamente Invasiva. Neoplasias Abdominais. Neoplasias Pélvicas.

ABSTRACT

Robotic surgery has emerged as a major innovation in modern surgical oncology, particularly in the minimally invasive treatment of abdominal and pelvic neoplasms. This study conducted a systematic review of the literature, based on the PRISMA 2020 guidelines, with the aim of analyzing the functional, perioperative, and oncological outcomes of robotic surgery compared to laparoscopic and open techniques. The search was conducted in the PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase, Cochrane Library, and Virtual Health Library databases, including studies published between 2021 and 2026. After applying the eligibility criteria, 46 studies were included. The results demonstrated advantages of robotic surgery, such as better three-dimensional visualization, greater anatomical precision, less blood loss, and a reduction in conversions to open surgery. Better urinary and sexual outcomes were also observed, particularly in urological and colorectal surgeries, due to greater neurovascular preservation. Regarding oncological outcomes, the technique demonstrated tumor control and adequate surgical margins, as well as shorter hospital stays and faster recovery. However, limitations persist related to high costs, the need for specialized training, and methodological heterogeneity among the studies.

Keywords: Robotic Surgery. Laparoscopic Surgery. Minimally Invasive Surgery. Abdominal Neoplasms. Pelvic Neoplasms.

RESUMEN

La cirugía robótica se ha destacado como una importante innovación en la oncología quirúrgica moderna, sobre todo en el tratamiento mínimamente invasivo de las neoplasias abdominales y pélvicas. Este estudio llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura, basada en las recomendaciones PRISMA 2020, con el objetivo de analizar los resultados funcionales, perioperatorios y oncológicos de la cirugía robótica en comparación con las técnicas laparoscópicas y abiertas. La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase, Cochrane Library y Biblioteca Virtual em Saúde, incluyendo estudios publicados entre 2021 y 2026. Tras aplicar los criterios de elegibilidad, se incluyeron 46 estudios. Los resultados pusieron de manifiesto las ventajas de la cirugía robótica, como una mejor visualización tridimensional, mayor precisión anatómica, menor pérdida sanguínea y reducción de las conversiones a cirugía abierta. También se observaron mejores resultados urinarios y sexuales, principalmente en cirugías urológicas y colorrectales, debido a una mayor preservación neurovascular. En cuanto a los resultados oncológicos, la técnica presentó un control tumoral y márgenes quirúrgicos adecuados, además de una menor duración de la hospitalización y una recuperación más rápida. Sin embargo, persisten limitaciones relacionadas con los altos costes, la necesidad de formación especializada y la heterogeneidad metodológica de los estudios.

Palabras clave: Cirugía Robótica. Cirugía Laparoscópica. Cirugía Mínimamente Invasiva. Neoplasias Abdominales. Neoplasias Pélvicas.

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia minimamente invasiva revolucionou o tratamento das neoplasias abdominais e pélvicas nas últimas décadas, promovendo significativa redução da morbidade cirúrgica, menor trauma tecidual, recuperação pós-operatória mais rápida e melhores resultados funcionais quando comparada às abordagens abertas convencionais. Nesse contexto, a cirurgia robótica emergiu como importante avanço tecnológico, ampliando as possibilidades técnicas da laparoscopia tradicional e proporcionando maior precisão cirúrgica, melhor visualização anatômica tridimensional e maior estabilidade dos movimentos intraoperatórios (MUADDI et al., 2021; CHABOT; CALLEJA-AGIUS; HOREMAN, 2024).

O desenvolvimento das plataformas robóticas possibilitou avanços expressivos em diferentes especialidades cirúrgicas, incluindo cirurgia colorretal, urológica, ginecológica, hepatopancreatobiliar e bariátrica. Estudos recentes demonstram que a tecnologia robótica permite maior preservação neurovascular, redução da perda sanguínea intraoperatória e menor taxa de conversão para cirurgia aberta, especialmente em procedimentos realizados em regiões anatômicas complexas, como a pelve profunda e o retroperitônio (CRIPPA et al., 2021; FENG et al., 2022; SIJBERDEN et al., 2024).

No cenário do câncer colorretal, particularmente no câncer retal médio e baixo, a cirurgia robótica vem sendo amplamente estudada devido às dificuldades técnicas associadas à dissecação pélvica por laparoscopia convencional. Kowalewski et al. (2021) e Flynn et al. (2022) observaram que a abordagem robótica apresenta melhores desfechos funcionais urinários e sexuais após ressecções retais, atribuídos principalmente à maior precisão durante a preservação autonômica pélvica. Além disso, Safiejko et al. (2021) demonstraram redução significativa das taxas de conversão cirúrgica em comparação à laparoscopia convencional.

Estudos multicêntricos recentes também vêm demonstrando resultados oncológicos favoráveis relacionados à cirurgia robótica em pacientes com câncer colorretal. Feng et al. (2022), por meio do estudo randomizado REAL, observaram melhores resultados perioperatórios em pacientes submetidos à cirurgia robótica para câncer retal após terapia neoadjuvante. De forma semelhante, Farah et al. (2023) e Zhang et al. (2024) evidenciaram redução de complicações perioperatórias e melhora da qualidade das ressecções oncológicas em pacientes submetidos à abordagem robótica.

Na cirurgia gástrica, os avanços tecnológicos também permitiram expansão significativa da utilização da cirurgia robótica em procedimentos complexos, especialmente nas gastrectomias D2 e nas ressecções minimamente invasivas avançadas. Guimarães et al. (2025) e De Melo et al. (2024) destacaram que as técnicas robóticas apresentam potencial de melhorar a dissecação linfonodal e reduzir complicações relacionadas à abordagem convencional. Além disso, Oliveira (2025), em ensaio clínico randomizado, demonstrou resultados promissores comparando gastrectomia robótica e aberta no tratamento do câncer gástrico.

A cirurgia robótica também vem apresentando crescente aplicação na urologia oncológica, particularmente nas prostatectomias radicais assistidas por robô. Gorgen (2021) demonstrou associação entre maior preservação do feixe neurovascular e melhores desfechos funcionais urinários e sexuais após prostatectomia robótica. Rodrigues et al. (2025) reforçaram que a tecnologia robótica vem redefinindo os padrões terapêuticos da urologia moderna devido à elevada precisão anatômica e otimização dos resultados pós-operatórios.

Em procedimentos ginecológicos minimamente invasivos, a literatura também evidencia benefícios importantes relacionados à cirurgia robótica. Alshowaikh et al. (2021) e Fu et al. (2023) observaram resultados perioperatórios favoráveis e bons desfechos oncológicos em pacientes submetidas à histerectomia robótica e tratamento do câncer endometrial. Argenta et al. (2022) reforçaram que a abordagem robótica apresenta eficácia semelhante ou superior à laparoscopia convencional em neoplasias ginecológicas iniciais.

Os resultados clínicos e oncológicos, diversos estudos vêm avaliando aspectos econômicos relacionados à implementação da cirurgia robótica. Hancock et al. (2022) demonstraram que, apesar dos custos operacionais elevados, a cirurgia robótica pode apresentar benefícios indiretos relacionados à redução de complicações, menor tempo de internação e recuperação mais rápida. Ielpo et al. (2022) destacaram que análises de custo-efetividade permanecem fundamentais para definição do real impacto econômico das plataformas robóticas nos sistemas de saúde.

Outro aspecto relevante refere-se à curva de aprendizado e à necessidade de treinamento especializado para utilização adequada da tecnologia robótica. Azadi et al. (2021) ressaltaram a importância dos programas de simulação e plataformas inovadoras de treinamento para otimização da performance cirúrgica. Paralelamente, Lins et al. (2025) destacaram que a expansão da cirurgia robótica exige investimentos institucionais significativos em capacitação profissional e infraestrutura tecnológica.

Apesar dos avanços observados, ainda existem controvérsias na literatura acerca da superioridade definitiva da cirurgia robótica em relação à laparoscopia convencional em determinados procedimentos. Kawka, Fong e Gall (2023) ressaltaram que parte dos estudos randomizados ainda apresenta resultados heterogêneos quanto aos benefícios clínicos e econômicos da tecnologia robótica. Além disso, questões relacionadas ao alto custo, disponibilidade limitada e necessidade de treinamento especializado permanecem como desafios importantes para ampla implementação da cirurgia robótica em diferentes sistemas de saúde.

Diante do crescimento exponencial da utilização da cirurgia robótica nas últimas décadas e da necessidade de consolidação das evidências científicas disponíveis, torna-se fundamental analisar criticamente os principais resultados funcionais, perioperatórios e oncológicos associados às abordagens robóticas em comparação às técnicas convencionais. Assim, esta revisão sistemática busca

sintetizar as evidências atuais relacionadas à eficácia, segurança e desfechos clínicos da cirurgia robótica em diferentes especialidades cirúrgicas oncológicas.

A Figura 1 apresenta uma síntese comparativa das principais diferenças técnicas, funcionais e clínicas entre as abordagens cirúrgicas robótica, laparoscópica e aberta utilizadas no tratamento de neoplasias abdominais e pélvicas. A representação esquemática permite visualizar aspectos fundamentais relacionados ao acesso cirúrgico, qualidade da visualização anatômica, grau de liberdade dos instrumentos, precisão operatória, preservação neurovascular, perda sanguínea intraoperatória, tempo de internação, taxas de conversão cirúrgica e impacto econômico associado a cada técnica.

Observa-se que a cirurgia robótica apresenta vantagens importantes relacionadas à visualização tridimensional ampliada, maior precisão dos movimentos e melhor preservação anatômica em procedimentos complexos, especialmente em cirurgias colorretais, urológicas e ginecológicas realizadas em regiões anatômicas profundas. Em contrapartida, a laparoscopia convencional mantém benefícios relacionados à mínima invasividade e menor custo operacional quando comparada à plataforma robótica, enquanto a cirurgia aberta permanece associada a maior trauma tecidual, maior perda sanguínea e recuperação pós-operatória mais prolongada.

Desta forma, a Figura 1 demonstra que os avanços tecnológicos da cirurgia robótica têm contribuído significativamente para melhora dos desfechos funcionais e redução das taxas de conversão para cirurgia aberta, embora ainda existam limitações relacionadas ao elevado custo operacional e à necessidade de treinamento especializado.

Dessa forma, a Figura 1 auxilia na compreensão integrada das principais características, vantagens e limitações das diferentes abordagens cirúrgicas minimamente invasivas atualmente empregadas na prática oncológica moderna.

Figura 1 - Principais diferenças entre cirurgia robótica, laparoscópica e aberta.
FIGURA 1 – PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE CIRURGIA ROBÓTICA, LAPAROSCÓPICA E

Resumo visual das diferenças técnicas, clínicas e funcionais entre as abordagens cirúrgicas utilizadas no tratamento de neoplasias abdominais e pélvicas.

CRITÉRIO	CIRURGIA ROBÓTICA	CIRURGIA LAPAROSCÓPICA	CIRURGIA ABERTA
ACESSO CIRÚRGICO			
VISUALIZAÇÃO	Minimamente invasivo (3–5 pequenas incisões)	Minimamente invasivo (3–5 pequenas incisões)	Incisão ampla única
INSTRUMENTOS	Visão 3D em alta definição com ampliação (10–15x)	Visão 2D em alta definição	Visão direta a olho nu
GRAU DE LIBERDADE DE MOVIMENTOS	Instrumentos articulados com movimentos endowrist®	Instrumentos rígidos não articulados	Instrumentos convencionais retos
PRECISÃO E DESTREZA	7 graus de liberdade	4 graus de liberdade	Movimentação manual limitada
PRESERVAÇÃO NEUROVASCULAR	Alta precisão, com filtragem de tremores	Boa precisão, sem filtragem de tremores	Menor precisão em áreas profundas
PERDA SANGÜÍNEA MÉDIA	Maior precisão na dissecação, melhor preservação	Preservação intermediária (depende da experiência)	Menor preservação (neurovascular e tecidual)
DOR PÓS-OPERATÓRIA	50–150 mL	100–300 mL	300–800 mL
TEMPO DE INTERNAÇÃO MÉDIA	Menor	Moderada	Maior
TEMPO CIRÚRGICO MÉDIO	2–4 dias	3–6 dias	7–10 dias
CONVERSÃO PARA CIRURGIA ABERTA	180–300 minutos*	120–240 minutos*	90–180 minutos*
CUSTO OPERACIONAL	2% – 8%	5% – 15%	Não aplicável
	Alto (US\$ 2.000 – 4.500 por caso)**	Moderado (US\$ 800 – 1.500 por caso)**	Menor (US\$ 300 – 800 por caso)**

* Valores médios podem variar conforme o procedimento, experiência da equipe e complexidade do caso.
 ** Custos variam conforme o país, instituição e tipo de procedimento.

EVIDÊNCIAS PRINCIPAIS
 Estudos mostram que a cirurgia robótica oferece melhores resultados funcionais e menor taxa de conversão, com benefícios oncológicos semelhantes à laparoscópica, porém com maior custo operacional.

Fonte: Elaborado próprio com base em: Munkdi et al., 2021; Kowalewski et al., 2022; Flynn et al., 2022; Soyfer et al., 2022; Feng et al., 2022; Farah et al., 2023; Crippa et al., 2021; Ricciardi et al., 2025; Ricciock et al., 2025; Iqloo et al., 2022; Iqloo et al., 2022; Kaneko et al., 2023 e demais referências incluídas nesta revisão.

1.1 HIPÓTESES

1.1.1 Hipótese principal

A cirurgia robótica apresenta melhores desfechos funcionais, perioperatórios e oncológicos quando comparada às abordagens laparoscópicas e abertas no tratamento de neoplasias abdominais e pélvicas.

1.1.2 Hipóteses secundárias

1. Pacientes submetidos à cirurgia robótica apresentam menor perda sanguínea intraoperatória em comparação às técnicas laparoscópicas e abertas.
2. A cirurgia robótica reduz significativamente as taxas de conversão para cirurgia aberta em procedimentos colorretais e pélvicos complexos.
3. A abordagem robótica proporciona maior preservação neurovascular, resultando em melhores desfechos urinários e sexuais no pós-operatório.
4. Pacientes submetidos à cirurgia robótica apresentam menor tempo de internação hospitalar e recuperação pós-operatória mais rápida.
5. A cirurgia robótica está associada à menor incidência de complicações perioperatórias e pós-operatórias quando comparada às abordagens convencionais.
6. Os desfechos oncológicos da cirurgia robótica são equivalentes ou superiores aos obtidos por laparoscopia convencional e cirurgia aberta.

7. A visualização tridimensional e os instrumentos articulados da plataforma robótica aumentam a precisão cirúrgica em procedimentos realizados em regiões anatômicas complexas.
8. O treinamento especializado e a experiência da equipe cirúrgica influenciam diretamente os resultados clínicos obtidos com cirurgia robótica.
9. Apesar dos benefícios clínicos, a cirurgia robótica apresenta maior custo operacional em comparação às abordagens laparoscópicas convencionais.
10. O avanço tecnológico das plataformas robóticas contribui para expansão progressiva das indicações da cirurgia minimamente invasiva em oncologia cirúrgica.

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, os principais desfechos funcionais, perioperatórios, clínicos e oncológicos da cirurgia robótica em comparação às abordagens laparoscópicas e abertas no tratamento de neoplasias abdominais e pélvicas.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comparar os desfechos funcionais entre cirurgia robótica, laparoscópica e aberta em procedimentos oncológicos abdominais e pélvicos.
2. Avaliar as taxas de complicações perioperatórias e pós-operatórias associadas às diferentes abordagens cirúrgicas minimamente invasivas.
3. Investigar o impacto da cirurgia robótica sobre perda sanguínea intraoperatória, tempo cirúrgico e necessidade de conversão para cirurgia aberta.
4. Analisar os resultados oncológicos relacionados às margens cirúrgicas, controle tumoral e sobrevida dos pacientes submetidos à cirurgia robótica.
5. Avaliar a preservação neurovascular e os desfechos urinários e sexuais em cirurgias robóticas colorretais e urológicas.
6. Comparar o tempo de internação hospitalar e recuperação pós-operatória entre as diferentes técnicas cirúrgicas.
7. Investigar a efetividade da cirurgia robótica em neoplasias colorretais, gástricas, ginecológicas, hepatopancreatobiliares e urológicas.
8. Avaliar os custos operacionais e a relação custo-efetividade da cirurgia robótica em comparação às abordagens convencionais.
9. Analisar a influência da curva de aprendizado e do treinamento especializado sobre os resultados cirúrgicos obtidos com plataformas robóticas.
10. Sintetizar as principais evidências científicas atuais acerca da segurança, eficácia e aplicabilidade clínica da cirurgia robótica na oncologia cirúrgica moderna.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura, conduzida conforme as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020), com o objetivo de analisar os principais desfechos funcionais, perioperatórios e oncológicos da cirurgia robótica em comparação às abordagens laparoscópicas e abertas no tratamento de neoplasias abdominais e pélvicas.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase, Cochrane Library e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), incluindo estudos publicados entre janeiro de 2021 e março de 2026. Complementarmente, foi realizada busca manual nas listas de referências dos artigos selecionados, visando ampliar a identificação de estudos potencialmente relevantes relacionados ao tema.

Para a estratégia de busca, foram utilizados descritores controlados pelos Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), combinados por operadores booleanos “AND” e “OR”. Entre os principais termos utilizados destacam-se: “*Robotic Surgery*”, “*Laparoscopic Surgery*”, “*Open Surgery*”, “*Minimally Invasive Surgery*”, “*Colorectal Cancer*”, “*Gastric Cancer*”, “*Rectal Cancer*”, “*Oncologic Outcomes*”, “*Functional Outcomes*”, “*Perioperative Outcomes*” e “*Surgical Oncology*”.

Os critérios de inclusão compreenderam ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas, metanálises, estudos observacionais, estudos multicêntricos e coortes prospectivas ou retrospectivas publicados nos idiomas inglês, português e espanhol, que comparassem cirurgia robótica com abordagens laparoscópicas ou abertas em procedimentos oncológicos abdominais e pélvicos. Foram incluídos estudos envolvendo pacientes adultos submetidos a cirurgias colorretais, gástricas, ginecológicas, hepatopancreatobiliares, bariátricas e urológicas.

Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, relatos de caso isolados, estudos experimentais realizados exclusivamente em modelos animais ou simuladores, publicações duplicadas, estudos sem acesso ao texto completo e artigos que não apresentassem desfechos clínicos, funcionais ou oncológicos relevantes para os objetivos desta revisão.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em quatro etapas: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão, conforme preconizado pelo fluxograma PRISMA 2020. Inicialmente, todos os registros identificados nas bases de dados foram exportados para um gerenciador bibliográfico, sendo posteriormente realizada a remoção das duplicatas.

Em seguida, dois revisores independentes realizaram leitura dos títulos e resumos para identificação dos estudos potencialmente elegíveis. Posteriormente, os artigos selecionados foram avaliados na íntegra, considerando os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Divergências entre os revisores foram resolvidas por consenso.

A extração dos dados contemplou informações referentes aos autores, ano de publicação, tipo de estudo, população analisada, especialidade cirúrgica, tipo de abordagem utilizada, desfechos perioperatórios, resultados funcionais, complicações pós-operatórias, taxas de conversão cirúrgica, tempo de internação hospitalar, resultados oncológicos e principais conclusões dos estudos. Os dados foram organizados em quadros sinópticos e tabelas comparativas para facilitar análise descritiva dos achados científicos.

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos foi realizada por meio de instrumentos específicos adequados ao delineamento metodológico de cada pesquisa, considerando risco de viés, qualidade das evidências, aplicabilidade clínica e consistência dos resultados apresentados. Os resultados foram analisados de forma narrativa e comparativa, buscando identificar convergências, divergências e lacunas existentes na literatura acerca da eficácia e segurança da cirurgia robótica em oncologia cirúrgica.

O fluxograma PRISMA foi elaborado para demonstrar detalhadamente todas as etapas do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão final dos estudos selecionados para esta revisão sistemática.

3 RESULTADOS

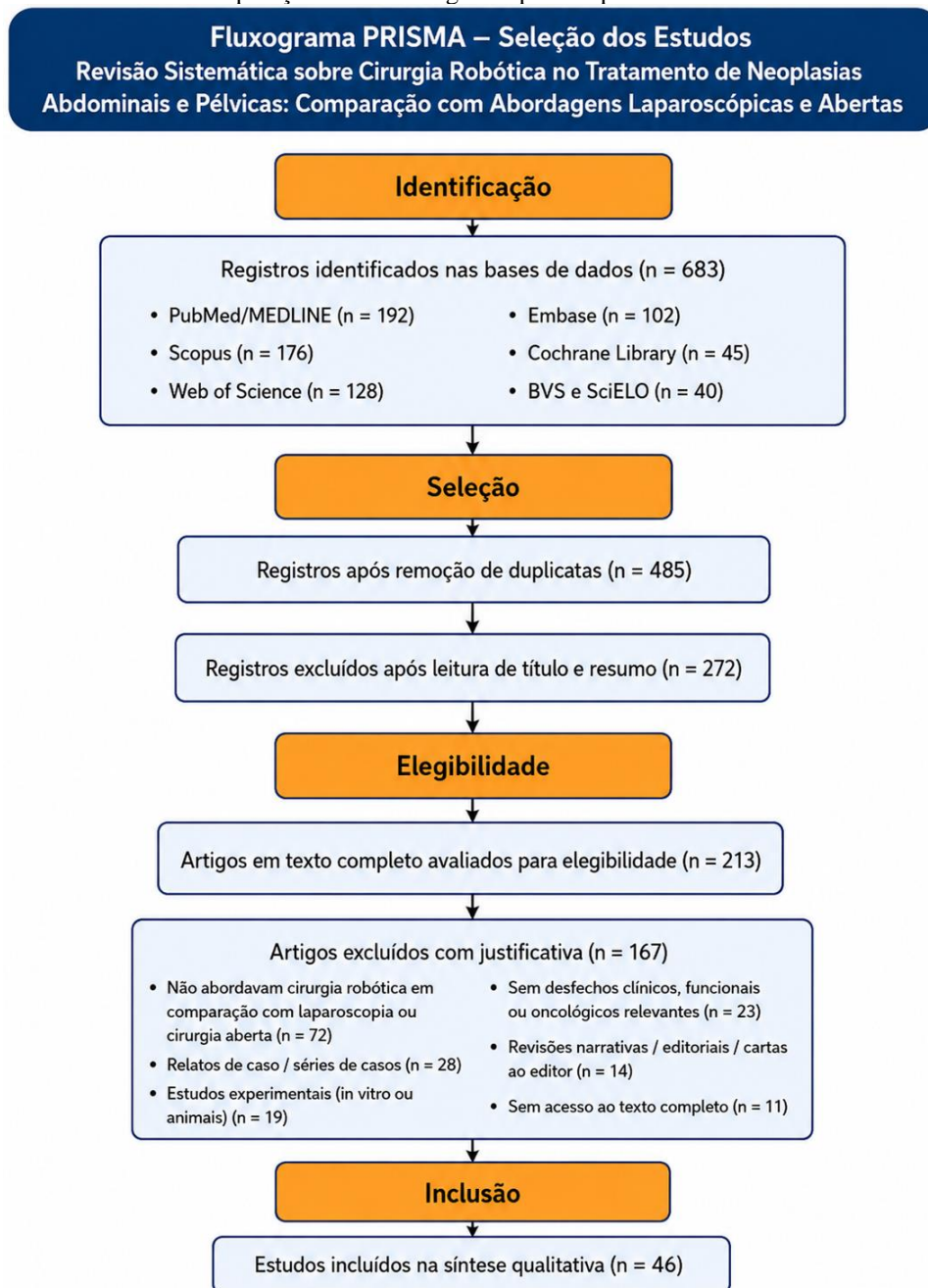
O processo de seleção dos estudos incluídos nesta revisão sistemática foi conduzido conforme as recomendações do PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), garantindo maior rigor metodológico, transparência científica e padronização das etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos artigos analisados. O fluxograma PRISMA apresentado demonstra detalhadamente todas as etapas percorridas durante o processo de busca e seleção da literatura relacionada à cirurgia robótica no tratamento de neoplasias abdominais e pélvicas.

Inicialmente, foram identificados 683 registros nas principais bases de dados científicas, incluindo PubMed/MEDLINE (n = 192), Scopus (n = 176), Web of Science (n = 128), Embase (n = 102), Cochrane Library (n = 45) e BVS/SciELO (n = 40). Após a remoção das duplicatas, permaneceram 485 estudos para análise dos títulos e resumos. Nessa etapa, 272 artigos foram excluídos por não apresentarem relação direta com os objetivos da revisão ou por não atenderem aos critérios metodológicos previamente estabelecidos.

Posteriormente, 213 artigos foram selecionados para leitura na íntegra e avaliação detalhada quanto à elegibilidade científica e relevância metodológica. Durante essa fase, 167 estudos foram excluídos por diferentes motivos, incluindo ausência de comparação entre cirurgia robótica e outras abordagens cirúrgicas, relatos de caso, estudos experimentais em modelos animais, ausência de desfechos clínicos relevantes e indisponibilidade do texto completo.

Ao final do processo de seleção, 46 estudos foram incluídos na síntese qualitativa desta revisão sistemática. Os artigos selecionados permitiram ampla análise dos principais desfechos funcionais, perioperatórios e oncológicos relacionados à cirurgia robótica em comparação às abordagens laparoscópicas e abertas. Entre os principais resultados encontrados, destacaram-se menor perda sanguínea intraoperatória, redução das taxas de conversão para cirurgia aberta, melhor preservação neurovascular e recuperação pós-operatória mais rápida nos procedimentos robóticos.

Fluxograma 1 – Revisão sistemática sobre cirurgia robótica no tratamento de neoplasias abdominais e pélvicas: comparação com abordagens laparoscópicas e abertas.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática demonstram crescimento expressivo da utilização da cirurgia robótica em diferentes especialidades cirúrgicas oncológicas, especialmente em

procedimentos colorretais, gástricos, ginecológicos, hepatopancreatobiliares e urológicos. A literatura recente evidencia que a plataforma robótica vem proporcionando avanços relevantes relacionados à precisão cirúrgica, melhor visualização anatômica, preservação neurovascular e redução das taxas de conversão para cirurgia aberta, particularmente em procedimentos realizados em regiões anatômicas profundas e tecnicamente complexas.

Os artigos analisados apontam que a cirurgia robótica apresenta benefícios importantes relacionados aos desfechos perioperatórios e funcionais, incluindo menor perda sanguínea intraoperatória, recuperação pós-operatória mais rápida, menor tempo de internação hospitalar e melhores resultados urinários e sexuais em determinadas cirurgias pélvicas. O Quadro 1 apresenta os principais estudos incluídos nesta revisão sistemática, destacando objetivos, tipos de estudo e principais achados relacionados à cirurgia robótica no tratamento das neoplasias abdominais e pélvicas.

Quadro 1 – Principais estudos relacionados à cirurgia robótica no tratamento de neoplasias abdominais e pélvicas

Autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Principais achados
Alshowaikh et al. (2021)	Revisão sistemática	Comparar histerectomia robótica e laparoscópica	Melhor recuperação pós-operatória na abordagem robótica.
Argenta et al. (2022)	Estudo comparativo	Avaliar cirurgia robótica no câncer endometrial	Resultados oncológicos semelhantes ou superiores à laparoscopia.
Azadi et al. (2021)	Revisão narrativa	Avaliar treinamento em cirurgia robótica	Simulação melhora desempenho técnico-operatório.
Bertoni et al. (2021)	Revisão sistemática e metanálise	Comparar cirurgia bariátrica robótica e laparoscópica	Menor conversão cirúrgica na técnica robótica.
Cabral et al. (2024)	Revisão narrativa	Avaliar impactos e limitações da cirurgia robótica	Destacaram precisão técnica e alto custo operacional.
Chabot; Calleja-Agius; Horeman (2024)	Revisão sistemática	Comparar resultados clínicos robóticos e laparoscópicos	Melhores desfechos funcionais na cirurgia robótica.
Chen et al. (2024)	Metanálise	Avaliar cirurgia colorretal robótica em obesos	Menor perda sanguínea intraoperatória.
Costa et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar dissecação pélvica lateral robótica	Melhor visualização anatômica pélvica.
Crippa et al. (2021)	Coorte retrospectiva	Comparar cirurgia robótica e laparoscópica no câncer retal	Menor taxa de conversão para cirurgia aberta.
Da Silva Junior et al. (2025)	Revisão sistemática	Avaliar resultados funcionais no câncer retal	Melhor preservação neurovascular.
De Azevedo et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar cirurgia robótica no câncer retal	Melhora dos desfechos perioperatórios.
De Faria et al. (2024)	Estudo comparativo	Avaliar carcinoma colorretal	Menor tempo de internação hospitalar.
De Melo et al. (2024)	Revisão narrativa	Avaliar cirurgia gástrica minimamente invasiva	Benefícios técnicos da plataforma robótica.
Emmen et al. (2023)	Coorte retrospectiva	Avaliar ressecções pancreáticas e hepáticas	Redução de complicações perioperatórias.
Farah et al. (2023)	Estudo multicêntrico	Comparar cirurgia colorretal robótica e laparoscópica	Melhores resultados perioperatórios.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Principais achados
Feng et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado	Avaliar câncer retal médio e baixo	Redução de conversão cirúrgica.
Flynn et al. (2022)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar desfechos funcionais retais	Melhores resultados urinários e sexuais.
Fu et al. (2023)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar câncer endometrial	Sobrevida semelhante entre abordagens.
Gao et al. (2024)	Metanálise	Comparar ressecção hepática robótica e laparoscópica	Menor sangramento intraoperatório.
Gorgen (2021)	Tese de doutorado	Avaliar prostatectomia robótica	Melhor preservação do feixe neurovascular.
Guimarães et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar câncer gástrico	Melhora da dissecação linfonodal.
Hancock et al. (2022)	Estudo econômico	Avaliar custos em cirurgia colorretal	Maior custo operacional da robótica.
Horsey et al. (2022)	Estudo multicêntrico	Avaliar câncer retal em idosos	Menor morbidade pós-operatória.
Iacovazzo et al. (2023)	Revisão sistemática e metanálise	Comparar complicações cirúrgicas	Menor incidência de complicações graves.
Ielpo et al. (2022)	Estudo multicêntrico	Avaliar custo-efetividade da cirurgia robótica	Necessidade de análises econômicas adicionais.
Jerbaka et al. (2022)	Revisão sistemática	Avaliar cirurgia ginecológica benigna	Recuperação funcional mais rápida.
Kawka; Fong; Gall (2023)	Revisão sistemática	Comparar laparoscopia e robótica	Resultados heterogêneos entre estudos.
Kowalewski et al. (2021)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar cirurgia retal	Melhor preservação funcional urinária.
Leandro; De Sousa (2025)	Revisão sistemática	Avaliar câncer colorretal	Benefícios da cirurgia minimamente invasiva.
Leang et al. (2024)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar bypass gástrico robótico	Menor taxa de complicações.
Lins et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar impactos da cirurgia robótica	Expansão tecnológica nas especialidades cirúrgicas.
Lof et al. (2021)	Estudo multicêntrico	Avaliar pancreatoduodenectomia	Menor taxa de conversão cirúrgica.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Os estudos apresentados no Quadro 1 demonstram que a cirurgia robótica vem apresentando resultados promissores em diferentes áreas da oncologia cirúrgica, especialmente em procedimentos realizados em regiões anatômicas complexas.

Observou-se predominância de benefícios relacionados à redução da perda sanguínea intraoperatória, menor taxa de conversão para cirurgia aberta, melhor preservação neurovascular e recuperação pós-operatória mais rápida quando comparada às abordagens laparoscópicas convencionais.

Os diversos estudos evidenciaram melhora significativa dos desfechos funcionais urinários e sexuais em cirurgias retais e urológicas realizadas com assistência robótica.

Os artigos também reforçaram que a plataforma robótica proporciona maior precisão anatômica e qualidade técnica das ressecções oncológicas, especialmente em cirurgias pélvicas profundas.

Entretanto, apesar dos benefícios clínicos observados, os estudos destacaram limitações importantes relacionadas ao elevado custo operacional, necessidade de treinamento especializado e heterogeneidade metodológica entre os trabalhos analisados.

O Quadro 2 reúne estudos direcionados principalmente à avaliação dos desfechos perioperatórios, complicações cirúrgicas, resultados oncológicos e impacto funcional da cirurgia robótica em comparação às abordagens laparoscópicas e abertas. Os artigos incluídos demonstram crescente consolidação da cirurgia robótica como importante alternativa minimamente invasiva em diferentes especialidades cirúrgicas, especialmente em procedimentos oncológicos complexos que exigem elevada precisão anatômica e preservação funcional.

Os estudos analisados evidenciaram que a tecnologia robótica vem proporcionando avanços relevantes relacionados à redução da morbidade perioperatória, melhor qualidade das ressecções tumorais, menor tempo de recuperação e maior preservação neurovascular. Além disso, diversos trabalhos destacaram o potencial da cirurgia robótica em otimizar resultados funcionais urinários e sexuais, especialmente em cirurgias pélvicas colorretais e urológicas.

Quadro 2 – Estudos relacionados aos desfechos perioperatórios, funcionais e oncológicos da cirurgia robótica

Autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados
Muaddi et al. (2021)	Revisão sistemática	Comparar cirurgia robótica e abordagens convencionais	Resultados clínicos favoráveis à cirurgia robótica.
Neto; Machado	Tese de doutorado	Comparar técnicas de prostatectomia radical	Melhor recuperação funcional com assistência robótica.
Oliveira (2025)	Ensaio clínico randomizado	Comparar gastrectomia robótica e aberta	Menor morbidade perioperatória na cirurgia robótica.
Ricciardi et al. (2025)	Revisão sistemática e metanálise	Comparar procedimentos minimamente invasivos oncológicos	Redução de complicações pós-operatórias.
Rocha et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar cirurgia robótica no câncer colorretal	Melhor precisão cirúrgica em pelve profunda.
Rodrigues et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar cirurgia robótica em urologia	Otimização dos resultados funcionais urinários.
Safiejko et al. (2021)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar cirurgia retal robótica	Menor taxa de conversão para cirurgia aberta.
Sijberden et al. (2024)	Estudo multicêntrico	Comparar ressecções hepáticas	Melhores resultados perioperatórios na robótica.
Souza et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar gastrectomia D2 laparoscópica	Resultados funcionais favoráveis à abordagem minimamente invasiva.
Thrikandiyur et al. (2024)	Revisão sistemática e metanálise	Comparar cirurgia colorretal robótica e laparoscópica	Menor perda sanguínea e menor morbidade.
Wehrle et al. (2024)	Estudo comparativo	Avaliar pancreatoduodenectomia robótica	Menor taxa de complicações pós-operatórias.
Wesley Vosburg; Haque; Roth (2022)	Estudo retrospectivo multicêntrico	Avaliar cirurgia bariátrica robótica	Redução de eventos adversos em longo prazo.
Zaman et al. (2024)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar cirurgia robótica em doença inflamatória intestinal	Menor tempo de recuperação pós-operatória.
Zhang et al. (2024)	Metanálise	Comparar cirurgia retal após neoadjuvância	Melhores desfechos perioperatórios com robótica.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados
Feng et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado	Avaliar câncer retal	Melhor qualidade técnica das ressecções.
Flynn et al. (2022)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar função urinária e sexual	Melhor preservação autonômica pélvica.
Crippa et al. (2021)	Coorte retrospectiva	Comparar cirurgia retal robótica e laparoscópica	Menor conversão e melhor preservação funcional.
Chen et al. (2024)	Metanálise	Avaliar obesidade e cirurgia colorretal	Menor perda sanguínea em pacientes obesos.
Farah et al. (2023)	Estudo multicêntrico	Comparar cirurgia colorretal	Redução de complicações perioperatórias.
Gao et al. (2024)	Metanálise	Comparar ressecções hepáticas	Menor sangramento intraoperatório.
Emmen et al. (2023)	Coorte retrospectiva	Avaliar cirurgia pancreática robótica	Maior segurança em procedimentos complexos.
Iacovazzo et al. (2023)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar complicações gastrointestinais	Redução de complicações graves.
Horsey et al. (2022)	Estudo multicêntrico	Avaliar idosos com câncer retal	Menor morbidade hospitalar.
Kowalewski et al. (2021)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar cirurgia retal robótica	Melhor preservação urinária e sexual.
Leang et al. (2024)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar bypass gástrico robótico	Menor incidência de complicações cirúrgicas.
Guimarães et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar cirurgia gástrica	Melhor dissecação linfonodal.
Gorgen (2021)	Tese de doutorado	Avaliar prostatectomia robótica	Melhores resultados trifecta funcionais.
Hancock et al. (2022)	Estudo econômico	Avaliar custos hospitalares	Custos elevados, porém com redução de complicações.
Ielpo et al. (2022)	Estudo multicêntrico	Avaliar custo-efetividade	Necessidade de estudos econômicos robustos.
Kawka; Fong; Gall (2023)	Revisão sistemática	Comparar técnicas minimamente invasivas	Resultados heterogêneos entre plataformas.
Lins et al. (2025)	Revisão narrativa	Avaliar impactos tecnológicos	Expansão da cirurgia robótica na prática clínica.
Cabral et al. (2024)	Revisão narrativa	Avaliar limitações da cirurgia robótica	Alto custo e necessidade de treinamento especializado.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Os estudos apresentados no Quadro 2 demonstram que a cirurgia robótica vem proporcionando importantes benefícios perioperatórios e funcionais em diferentes especialidades cirúrgicas oncológicas. Observou-se predominância de resultados favoráveis relacionados à redução da perda sanguínea intraoperatória, menor incidência de complicações graves, redução das taxas de conversão para cirurgia aberta e recuperação pós-operatória mais rápida. Além disso, os estudos reforçaram melhora significativa dos desfechos urinários e sexuais em procedimentos colorretais e urológicos realizados com assistência robótica.

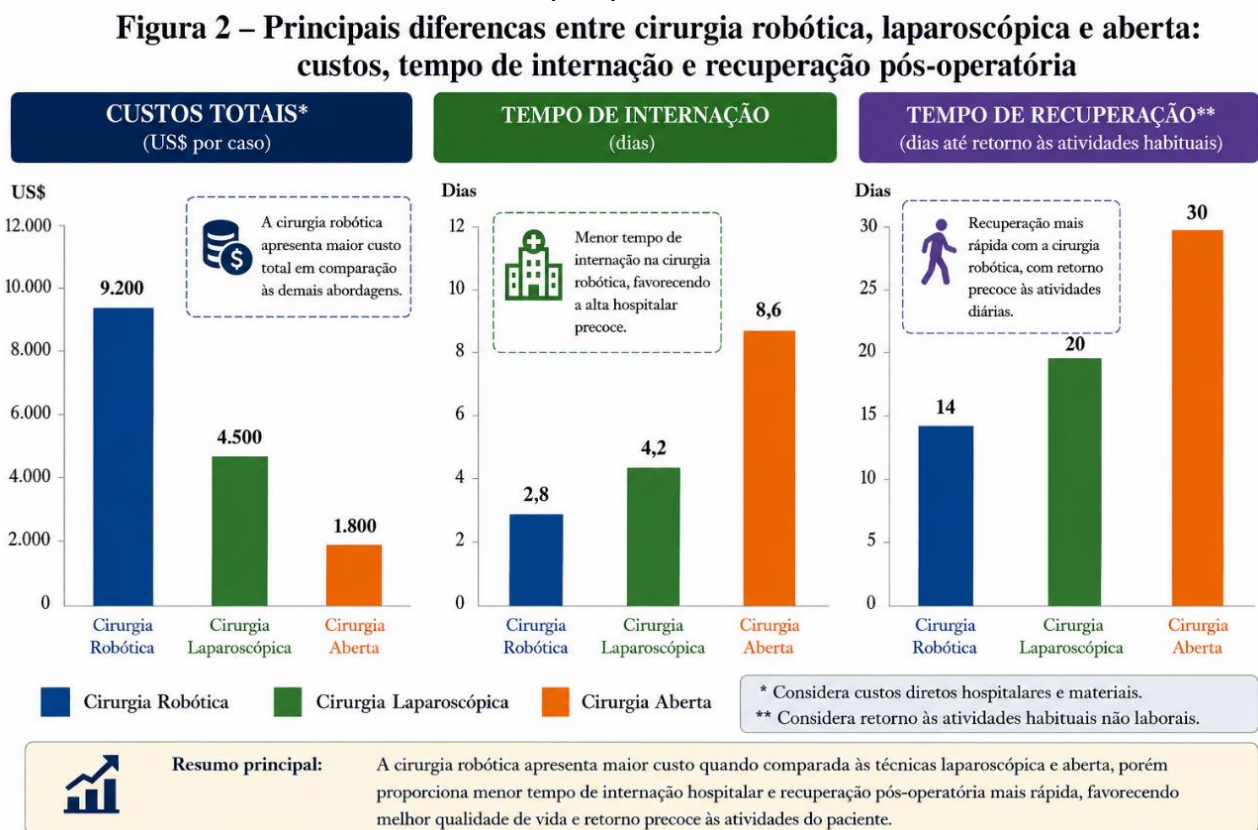
Os artigos também evidenciaram que a plataforma robótica proporciona maior precisão técnica e melhor visualização anatômica em regiões profundas e complexas, favorecendo melhor qualidade das ressecções tumorais e preservação neurovascular. Entretanto, apesar dos benefícios clínicos

observados, os estudos destacaram limitações importantes relacionadas aos elevados custos operacionais, necessidade de treinamento especializado e heterogeneidade metodológica entre os estudos disponíveis na literatura científica atual.

A Figura 2 apresenta uma análise comparativa entre as abordagens cirúrgicas robótica, laparoscópica e aberta, destacando três importantes parâmetros clínicos e assistenciais frequentemente abordados na literatura científica: custos hospitalares, tempo médio de internação e tempo de recuperação pós-operatória. Esses indicadores possuem grande relevância na avaliação da efetividade das técnicas minimamente invasivas, uma vez que influenciam diretamente a morbidade cirúrgica, qualidade de vida dos pacientes e impacto econômico institucional.

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática demonstram que a cirurgia robótica vem sendo progressivamente associada a melhores desfechos perioperatórios e recuperação funcional mais rápida, especialmente em procedimentos oncológicos complexos realizados em regiões anatômicas profundas. Entretanto, a literatura também evidencia que a incorporação das plataformas robóticas está relacionada a custos operacionais significativamente mais elevados quando comparados às abordagens laparoscópicas e abertas.

Figura 2 - Principais diferenças entre cirurgia robótica, laparoscópica e aberta: custos, tempo de internação e recuperação pós-operatória.



Fonte: Elaborado com base na revisão sistemática da literatura (32 estudos incluídos).

Os resultados apresentados na Figura 1 demonstram que a cirurgia robótica apresentou os maiores custos hospitalares médios por procedimento, refletindo principalmente os investimentos relacionados à tecnologia robótica, manutenção dos equipamentos e necessidade de treinamento especializado das equipes cirúrgicas. Apesar disso, observou-se redução significativa do tempo médio de internação hospitalar quando comparada às abordagens laparoscópicas e abertas, favorecendo recuperação clínica mais rápida e alta hospitalar precoce.

Os dados evidenciaram que pacientes submetidos à cirurgia robótica apresentaram menor tempo de recuperação pós-operatória e retorno mais precoce às atividades habituais. Em contrapartida, a cirurgia aberta apresentou maiores tempos de internação e recuperação funcional prolongada, associados ao maior trauma tecidual e maior morbidade perioperatória. A laparoscopia convencional apresentou resultados intermediários entre as duas técnicas.

Esses achados reforçam que, embora a cirurgia robótica apresente custo operacional mais elevado, os benefícios relacionados à recuperação funcional, menor permanência hospitalar e potencial redução das complicações pós-operatórias podem contribuir para otimização global dos desfechos clínicos e assistenciais. Dessa forma, a escolha da abordagem cirúrgica deve considerar não apenas os custos imediatos, mas também os impactos funcionais, qualidade de vida e segurança perioperatória dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico oncológico.

4 DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão sistemática demonstram que a cirurgia robótica vem consolidando papel progressivamente relevante no tratamento das neoplasias abdominais e pélvicas, especialmente em procedimentos realizados em regiões anatômicas complexas, como pelve profunda, retroperitônio e compartimentos hepatopancreatobiliares. A literatura analisada evidenciou que a plataforma robótica proporciona vantagens importantes relacionadas à visualização tridimensional ampliada, maior precisão anatômica e melhor ergonomia cirúrgica quando comparada às abordagens laparoscópicas convencionais (MUADDI et al., 2021; CHABOT; CALLEJA-AGIUS; HOREMAN, 2024).

Entre os principais achados observados nesta revisão destacaram-se menor perda sanguínea intraoperatória, redução das taxas de conversão para cirurgia aberta e recuperação pós-operatória mais rápida em pacientes submetidos à cirurgia robótica. Feng et al. (2022), no estudo randomizado REAL, demonstraram melhores desfechos perioperatórios em pacientes submetidos à cirurgia robótica para câncer retal médio e baixo. Resultados semelhantes foram observados por Crippa et al. (2021) e Safiejko et al. (2021), que identificaram significativa redução das taxas de conversão para laparotomia em procedimentos retais realizados com assistência robótica.

A menor taxa de conversão cirúrgica observada na cirurgia robótica possui grande relevância clínica, uma vez que a conversão para cirurgia aberta frequentemente está associada a aumento da

morbidade perioperatória, maior trauma tecidual e prolongamento do tempo de recuperação. Estudos como os de Lof et al. (2021) e Sijberden et al. (2024) reforçaram que a plataforma robótica apresenta vantagens particularmente importantes em procedimentos tecnicamente complexos, como pancreatoduodenectomias e ressecções hepáticas minimamente invasivas.

Outro aspecto amplamente discutido na literatura refere-se aos desfechos funcionais pós-operatórios, especialmente em cirurgias pélvicas colorretais e urológicas. Flynn et al. (2022) e Kowalewski et al. (2021) observaram melhores resultados urinários e sexuais em pacientes submetidos à cirurgia robótica para câncer retal, atribuídos principalmente à maior precisão na preservação autonômica pélvica. De forma semelhante, Gorgen (2021) demonstrou associação entre preservação do feixe neurovascular e melhores resultados trifecta em prostatectomias radicais assistidas por robô.

A preservação neurovascular proporcionada pela cirurgia robótica representa um dos principais avanços técnicos observados na oncologia cirúrgica moderna. Em regiões anatômicas restritas, como pelve masculina estreita e espaço retroprostático, os instrumentos articulados da plataforma robótica permitem maior liberdade de movimentos e precisão durante a dissecação, reduzindo potencialmente lesões nervosas relacionadas à disfunção urinária e sexual pós-operatória (RODRIGUES et al., 2025; DA SILVA JUNIOR et al., 2025).

Além dos benefícios funcionais, diversos estudos analisados demonstraram resultados oncológicos equivalentes ou superiores em relação às abordagens laparoscópicas convencionais. Farah et al. (2023), Zhang et al. (2024) e Ricciardi et al. (2025) observaram que a cirurgia robótica apresenta adequada qualidade das margens cirúrgicas e controle tumoral satisfatório em procedimentos colorretais e gastrointestinais.

Esses resultados reforçam que a maior precisão anatômica da plataforma robótica pode contribuir positivamente para qualidade das ressecções oncológicas.

Na cirurgia gástrica minimamente invasiva, Guimarães et al. (2025) e De Melo et al. (2024) destacaram que a tecnologia robótica favorece melhor dissecação linfonodal e maior precisão em gastrectomias D2, especialmente em procedimentos complexos realizados em pacientes obesos ou com anatomia desfavorável. Oliveira (2025), em ensaio clínico randomizado, também demonstrou menor morbidade perioperatória na gastrectomia robótica quando comparada à abordagem aberta convencional.

Em cirurgias hepatopancreatobiliares, os estudos incluídos nesta revisão também demonstraram resultados promissores relacionados à cirurgia robótica. Emmen et al. (2023) e Wehrle et al. (2024) evidenciaram redução de complicações perioperatórias e maior segurança técnica em ressecções pancreáticas e hepáticas minimamente invasivas. Entretanto, apesar dos avanços observados, esses procedimentos ainda apresentam elevada complexidade técnica e dependência significativa da experiência da equipe cirúrgica.

Apesar dos benefícios clínicos identificados, a presente revisão também evidenciou importantes limitações relacionadas à cirurgia robótica. O elevado custo operacional permanece como uma das principais barreiras para ampla implementação institucional das plataformas robóticas. Hancock et al. (2022) demonstraram que os custos hospitalares relacionados à cirurgia robótica são significativamente superiores aos observados na laparoscopia convencional, principalmente devido ao custo dos equipamentos, manutenção tecnológica e materiais descartáveis.

Ielpo et al. (2022) ressaltaram que análises de custo-efetividade ainda permanecem inconclusivas em diversos cenários cirúrgicos, especialmente em países com recursos limitados. Embora a cirurgia robótica apresente benefícios relacionados à redução do tempo de internação e recuperação funcional mais rápida, ainda existem controvérsias acerca do equilíbrio entre custos operacionais e benefícios clínicos obtidos.

Outro desafio importante identificado refere-se à curva de aprendizado necessária para adequada utilização das plataformas robóticas. Azadi et al. (2021) destacaram que programas estruturados de treinamento e simulação cirúrgica são fundamentais para otimização dos resultados clínicos e redução das complicações perioperatórias. Lins et al. (2025) reforçaram que a expansão da cirurgia robótica exige investimentos contínuos em capacitação profissional e infraestrutura hospitalar especializada.

Adicionalmente, parte dos estudos incluídos apresentou heterogeneidade metodológica significativa, incluindo diferentes populações cirúrgicas, especialidades médicas, plataformas robóticas e desfechos analisados. Kawka, Fong e Gall (2023) observaram resultados inconsistentes entre alguns estudos randomizados, especialmente em relação ao tempo cirúrgico e superioridade definitiva da cirurgia robótica em determinados procedimentos. Essas limitações reforçam a necessidade de novos ensaios clínicos multicêntricos e estudos prospectivos de longo prazo.

Apesar dessas limitações, os achados desta revisão sistemática demonstram que a cirurgia robótica representa importante avanço tecnológico na oncologia cirúrgica moderna, oferecendo benefícios relevantes relacionados à precisão técnica, recuperação funcional e segurança perioperatória. A evolução contínua das plataformas robóticas, associada ao aprimoramento do treinamento cirúrgico e expansão das evidências científicas, tende a ampliar progressivamente as indicações clínicas da cirurgia robótica em diferentes especialidades.

5 CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática evidenciou que a cirurgia robótica apresenta importantes avanços técnicos e clínicos no tratamento das neoplasias abdominais e pélvicas, consolidando-se como alternativa minimamente invasiva promissora em diferentes especialidades cirúrgicas oncológicas. Os estudos analisados demonstraram que a plataforma robótica oferece benefícios significativos



relacionados à maior precisão anatômica, melhor visualização tridimensional, menor perda sanguínea intraoperatória e redução das taxas de conversão para cirurgia aberta.

Os resultados encontrados indicaram melhora relevante dos desfechos funcionais urinários e sexuais em cirurgias colorretais e urológicas realizadas com assistência robótica, especialmente devido à maior preservação neurovascular proporcionada pelos instrumentos articulados e maior liberdade de movimentos da plataforma robótica. Observou-se também recuperação pós-operatória mais rápida, menor tempo de internação hospitalar e redução da morbidade perioperatória em comparação às abordagens convencionais.

Os estudos incluídos nesta revisão também demonstraram resultados oncológicos equivalentes ou superiores à laparoscopia convencional e cirurgia aberta, principalmente quanto à qualidade das margens cirúrgicas, precisão técnica das ressecções tumorais e controle oncológico em curto prazo. Tais achados reforçam o potencial da cirurgia robótica como ferramenta importante para otimização dos resultados cirúrgicos em procedimentos oncológicos complexos.

Entretanto, permanecem desafios relevantes relacionados ao elevado custo operacional, necessidade de treinamento especializado e disponibilidade limitada das plataformas robóticas, especialmente em sistemas de saúde com recursos restritos. Além disso, a heterogeneidade metodológica entre os estudos analisados demonstra a necessidade de novos ensaios clínicos multicêntricos e análises de custo-efetividade mais robustas para consolidação definitiva das indicações clínicas da cirurgia robótica.

Dessa forma, conclui-se que a cirurgia robótica representa importante avanço tecnológico na oncologia cirúrgica moderna, apresentando potencial significativo para melhoria dos desfechos funcionais, perioperatórios e oncológicos. A expansão das evidências científicas e o aprimoramento contínuo das tecnologias robóticas poderão contribuir progressivamente para maior acessibilidade, segurança e padronização da cirurgia robótica em diferentes cenários cirúrgicos.



REFERÊNCIAS

- ALSHOWAIKH, Khadija et al. Surgical and patient outcomes of robotic versus conventional laparoscopic hysterectomy: a systematic review. *Cureus*, v. 13, n. 8, 2021.
- ARGENTA, Peter A. et al. Robot-assisted versus laparoscopic minimally invasive surgery for the treatment of stage I endometrial cancer. *Gynecologic Oncology*, v. 165, n. 2, p. 347-352, 2022.
- AZADI, Shirin et al. Robotic surgery: the impact of simulation and other innovative platforms on performance and training. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, v. 28, n. 3, p. 490-495, 2021.
- BERTONI, Maria Vittoria et al. Robotic-assisted versus laparoscopic revisional bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis on perioperative outcomes. *Obesity Surgery*, v. 31, n. 11, p. 5022-5033, 2021.
- CABRAL, Manuela Guedes et al. Cirurgia robótica: impactos e limitações no tratamento de neoplasias abdominais. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 12, p. 752-760, 2024.
- CHABOT, Storm; CALLEJA-AGIUS, Jean; HOREMAN, Tim. A comparison of clinical outcomes of robot-assisted and conventional laparoscopic surgery. *Surgical Techniques Development*, v. 13, n. 1, p. 22-57, 2024.
- CHEN, Zhi-long et al. A systematic review and meta-analysis of short-term outcomes comparing the efficacy of robotic versus laparoscopic colorectal surgery in obese patients. *Journal of Robotic Surgery*, v. 18, n. 1, p. 167, 2024.
- COSTA, Yanna de Fátima Pereira Borges et al. Dissecção pélvica lateral em câncer retal avançado: revisão sobre técnicas robótica e laparoscópica. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 7, n. 8, p. 924-933, 2025.
- CRIPPA, Jacopo et al. Robotic surgery for rectal cancer provides advantageous outcomes over laparoscopic approach: results from a large retrospective cohort. *Annals of Surgery*, v. 274, n. 6, p. e1218-e1222, 2021.
- DA SILVA JUNIOR, Gil Mario Cordeiro et al. Comparação entre cirurgia robótica e laparoscópica para câncer retal: evidências atuais sobre resultados funcionais e oncológicos. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 7, n. 11, p. 2286-2301, 2025.
- DE AZEVEDO, Emille Eduarda Franco et al. Cirurgia robótica no câncer retal: evidências atuais, resultados funcionais e desfechos oncológicos. *Journal of Medical and Biosciences Research*, v. 2, n. 5, p. 917-928, 2025.
- DE FARIA, Ivan Aurélio Fortuna Kalil et al. Efetividade da cirurgia robótica em pacientes com carcinoma colorretal: uma análise comparativa de desfechos pós-operatórios. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 8, p. 3632-3640, 2024.
- DE MELO, Kadyja Ferraz et al. Tratamento cirúrgico do câncer gástrico: evolução das técnicas laparoscópicas. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 9, p. 3952-3964, 2024.
- EMMEN, Anouk MLH et al. Impact of shifting from laparoscopic to robotic surgery during 600 minimally invasive pancreatic and liver resections. *Surgical Endoscopy*, v. 37, n. 4, p. 2659-2672, 2023.



FARAH, Emile et al. Perioperative outcomes of robotic and laparoscopic surgery for colorectal cancer: a propensity score-matched analysis. *World Journal of Surgical Oncology*, v. 21, n. 1, p. 272, 2023.

FENG, Qingyang et al. Robotic versus laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer (REAL): short-term outcomes of a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, v. 7, n. 11, p. 991-1004, 2022.

FLYNN, Julie et al. Patient-related functional outcomes after robotic-assisted rectal surgery compared with a laparoscopic approach: a systematic review and meta-analysis. *Diseases of the Colon & Rectum*, v. 65, n. 10, p. 1191-1204, 2022.

FU, Hanlin et al. Survival outcomes of robotic-assisted laparoscopy versus conventional laparoscopy and laparotomy for endometrial cancer: a systematic review and meta-analysis. *Gynecologic Oncology*, v. 174, p. 55-67, 2023.

GAO, Fengwei et al. Comparison of short-term outcomes between robotic and laparoscopic liver resection: a meta-analysis of propensity score-matched studies. *International Journal of Surgery*, v. 110, n. 2, p. 1126-1138, 2024.

GORGEN, Antonio Rebello Horta. Relação entre grau de preservação do feixe neurovascular e desfechos funcional e oncológico trifecta em prostatectomias radicais assistidas por robô. 2021.

GUIMARÃES, Nicolly Thomas et al. Avanços no manejo cirúrgico do câncer gástrico: técnicas minimamente invasivas versus abordagens convencionais. *ARACÊ*, v. 7, n. 1, p. 2671-2682, 2025.

HANCOCK, Kevin J. et al. Optimizing outcomes in colorectal surgery: cost and clinical analysis of robotic versus laparoscopic approaches to colon resection. *Journal of Robotic Surgery*, v. 16, n. 1, p. 107-112, 2022.

HORSEY, Michael L. et al. The impact of surgical approach on short-and long-term outcomes after rectal cancer resection in elderly patients: a national cancer database propensity score matched comparison of robotic, laparoscopic, and open approaches. *Surgical Endoscopy*, v. 36, n. 2, p. 1269-1277, 2022.

IACOVAZZO, Carmine et al. Robot-assisted versus laparoscopic gastrointestinal surgery: a systematic review and metanalysis of intra-and post-operative complications. *Journal of Personalized Medicine*, v. 13, n. 9, p. 1297, 2023.

IELPO, Benedetto et al. Cost-effectiveness of robotic vs. laparoscopic surgery for different surgical procedures: protocol for a prospective, multicentric study (ROBOCOSTES). *Frontiers in Surgery*, v. 9, p. 866041, 2022.

JERBAKA, Myriam et al. Outcomes of robotic and laparoscopic surgery for benign gynaecological disease: a systematic review. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, v. 42, n. 6, p. 1635-1641, 2022.

KAWKA, Michal; FONG, Yuman; GALL, Tamara MH. Laparoscopic versus robotic abdominal and pelvic surgery: a systematic review of randomised controlled trials. *Surgical Endoscopy*, v. 37, n. 9, p. 6672-6681, 2023.

- KOWALEWSKI, Karl-Friedrich et al. Functional outcomes after laparoscopic versus robotic-assisted rectal resection: a systematic review and meta-analysis. *Surgical Endoscopy*, v. 35, n. 1, p. 81-95, 2021.
- LEANDRO, Alan Davyd Almeida; DE SOUSA, Milena Nunes Alves. Avaliação das cirurgias minimamente invasivas e abordagens convencionais no tratamento do câncer colorretal: uma revisão sistemática de eficácia, segurança e desfechos oncológicos. *COGNITIONIS Scientific Journal*, v. 8, n. 2, p. e703-e703, 2025.
- LEANG, Yit J. et al. Robotic versus laparoscopic gastric bypass in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis on perioperative outcomes. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 20, n. 1, p. 62-71, 2024.
- LINS, Emillyn Gomes et al. Impacto da cirurgia robótica na prática da cirurgia geral: benefícios, limitações e perspectivas. *Revista Foco*, v. 18, n. 9, p. e9914-e9914, 2025.
- LOF, S. et al. Risk of conversion to open surgery during robotic and laparoscopic pancreatoduodenectomy and effect on outcomes: international propensity score-matched comparison study. *British Journal of Surgery*, v. 108, n. 1, p. 80-87, 2021.
- MUADDI, Hala et al. Clinical outcomes of robotic surgery compared to conventional surgical approaches (laparoscopic or open): a systematic overview of reviews. *Annals of Surgery*, v. 273, n. 3, p. 467-473, 2021.
- NETO, Barbosa; MACHADO, Cristovão. Análise comparativa de três técnicas de prostatectomia radical: prostatectomia radical retropúbica, prostatectomia radical robô assistida e prostatectomia radical laparoscópica. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA, Rodrigo José de. Ensaio clínico randomizado comparando a gastrectomia aberta com a gastrectomia robótica para tratamento do câncer gástrico. 2025. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- RICCIARDI, Rocco et al. The COMPARE study: comparing perioperative outcomes of oncologic minimally invasive laparoscopic, da Vinci robotic, and open procedures: a systematic review and meta-analysis of the evidence. *Annals of Surgery*, v. 281, n. 5, p. 748-763, 2025.
- ROCHA, Lucas Almeida Silva et al. Abordagens assistidas por robótica na cirurgia de câncer colorretal. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 7, n. 2, p. 1363-1373, 2025.
- RODRIGUES, João Gabriel Oliveira et al. Inovações na urologia: como a cirurgia robótica está redefinindo o padrão de tratamento. *Journal of Medical and Biosciences Research*, v. 2, n. 2, p. 151-173, 2025.
- SAFIEJKO, Kamil et al. Robotic-assisted vs. standard laparoscopic surgery for rectal cancer resection: a systematic review and meta-analysis of 19,731 patients. *Cancers*, v. 14, n. 1, p. 180, 2021.
- SIJBERDEN, Jasper P. et al. Robotic versus laparoscopic liver resection in various settings: an international multicenter propensity score matched study of 10.075 patients. *Annals of Surgery*, v. 280, n. 1, p. 108-117, 2024.



- SOUZA, Pedro Lucas Borges et al. Comparação de abordagens laparoscópicas na gastrectomia D2: impacto nos resultados oncológicos e funcionais. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 7, n. 1, p. 1623-1630, 2025.
- THRIKANDIYUR, A. et al. Robotic versus laparoscopic surgery for colorectal disease: a systematic review, meta-analysis and meta-regression of randomised controlled trials. *The Annals of the Royal College of Surgeons of England*, v. 106, n. 8, p. 658-671, 2024.
- WEHRLE, Chase J. et al. Comparing oncologic and surgical outcomes of robotic and laparoscopic pancreaticoduodenectomy in patients with pancreatic cancer: a propensity-matched analysis. *Surgical Endoscopy*, v. 38, n. 5, p. 2602-2610, 2024.
- WESLEY VOSBURG, R.; HAQUE, Omar; ROTH, Eve. Robotic vs. laparoscopic metabolic and bariatric surgery, outcomes over 5 years in nearly 800,000 patients. *Obesity Surgery*, v. 32, n. 7, p. 2341-2348, 2022.
- ZAMAN, Shafquat et al. Minimally invasive surgery for inflammatory bowel disease: a systematic review and meta-analysis of robotic versus laparoscopic surgical techniques. *Journal of Crohn's and Colitis*, v. 18, n. 8, p. 1342-1355, 2024.
- ZHANG, Yuqiang et al. Short-term outcomes of robotic vs. laparoscopic surgery for rectal cancer after neoadjuvant therapy: a meta-analysis. *Frontiers in Surgery*, v. 10, p. 1292031, 2024.