


## O Futuro da Cirurgia Robótica na Neurocirurgia Minimamente Invasiva. REVISÃO DE LITERATURA

Giovanna Neusa Pereira de Castro, Paulo Eduardo Gomes da Silva, Ana Gabriela Gomes de Miranda Linhares, Ana Karolynne da Silva, Luiza de Oliveira Engelmann, Wendell Marconny Pinheiro, Erik Jonas dos Santos Rosa, Jordano Menezes Kümpel, Maria Denise de Andrade Souza, Marina Costa Brasileiro, Florença Ferreira Melo, Luiza Martins Peixoto, Antônio Victor de Sousa Lopes, Guilherme Nascimento Garcia Aleve, Murilo Silva de saboya.

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p3613-3626>  
Artigo recebido em 02 de Agosto e publicado em 22 de Setembro

### Resumo

**Objetivo:** Entendendo o cenário da Cirurgia Robótica no território brasileiro.  
**Metodologia:** Análise feita nas plataformas de pesquisa Pubmed, Scielo e Biblioteca Virtual em Saúde utilizando termos verificados no DeCS. Identificou-se 88 resultados, dos quais 12 artigos foram escolhidos para compor os achados deste estudo.  
**Resultados:** A cirurgia robótica é uma tecnologia em constante progresso e com eficácia comprovada, porém ainda em fase de expansão em solo nacional, assim como a certificação de cirurgiões para atuar nesse cenário. Conforme indicado pelo Colégio Brasileiro de Cirurgiões, a aquisição de competências e habilidades específicas é essencial para que os cirurgiões alcancem a proficiência necessária antes de executar procedimentos cirúrgicos em pacientes. Durante este período, a instituição está promovendo um incentivo educacional que oferece certificação por meio de um programa que combina treinamento e avaliação de desempenho. Isso se deve ao fato de que a criação de diretrizes para a habilitação em cirurgia robótica é fundamental para garantir que os hospitais brasileiros sigam critérios claros de qualificação, visando aprimorar a qualidade do atendimento. A cirurgia robótica oferece benefícios como controle preciso do campo cirúrgico, imagens 3D de alta resolução, liberdade de movimento dos instrumentos, redução de tremores, maior independência do cirurgião com menos assistentes e, sobretudo, precisão. Por isso, é uma opção altamente vantajosa em comparação com técnicas como laparotomia e videolaparoscopia.  
**Conclusão:** A utilização da tecnologia robótica é eficiente em procedimentos cirúrgicos

delicados e pouco invasivos, oferecendo diversas vantagens em comparação a outras técnicas, graças à reduzida probabilidade de complicações. No entanto, é importante incentivar a certificação e a formação adequada para sua realização no Brasil.

**Palavras-chave:** Cirurgia assistida; robótica; Procedimentos; Neurocirurgia.

## **The Future of Robotic Surgery in Minimally Invasive Neurosurgery. LITERATURE REVIEW**

### **Summary**

**Objective:** Understanding the scenario of Robotic Surgery in Brazil. **Methodology:** Analysis carried out on the research platforms Pubmed, Scielo and Virtual Health Library using terms verified in DeCS. 88 results were identified, of which 12 articles were chosen to compose the findings of this study. **Results:** Robotic surgery is a technology in constant progress and with proven effectiveness, but still in the expansion phase on national soil, as well as the certification of surgeons to work in this scenario. As indicated by the Brazilian College of Surgeons, the acquisition of specific skills and abilities is essential for surgeons to achieve the necessary proficiency before performing surgical procedures on patients. During this period, the institution is promoting an educational incentive that offers certification through a program that combines training and performance assessment. This is due to the fact that the creation of guidelines for qualification in robotic surgery is essential to ensure that Brazilian hospitals follow clear qualification criteria, aiming to improve the quality of care. Robotic surgery offers benefits such as precise control of the surgical field, high-resolution 3D images, freedom of instrument movement, reduced tremors, greater surgeon independence with fewer assistants and, above all, precision. Therefore, it is a highly advantageous option compared to techniques such as laparotomy and videolaparoscopy. **Conclusion:** The use of robotic technology is efficient in delicate and non-invasive surgical procedures, offering several advantages compared to other techniques, thanks to the reduced probability of complications. However, it is important to encourage certification and adequate training to be carried out in Brazil.

**Keywords:** Assisted surgery; robotics; Procedures; Neurosurgery

### **• Introdução**

A Tecnologia Avançada em Cirurgia (TAC), que consiste em procedimentos cirúrgicos que causam o menor dano possível à incisão, foi desenvolvida como resposta a avanços tecnológicos inovadores que mudaram a prática cirúrgica,

principalmente através da videolaparoscopia e, mais recentemente, da cirurgia robótica. Com essa nova abordagem, o ditado antigo de "grandes cirurgiões, grandes incisões" perdeu sua relevância e deu lugar a incisões mínimas, trazendo benefícios como redução da dor após a cirurgia, do sangramento, da inflamação em resposta ao trauma, da morbidade durante a cirurgia, do tempo de internação e garantindo um resultado estético superior.(Mariani & Pêgo-Fernandes, 2014; Domene, 2014; Sinha, et al., 2015).

A técnica da videolaparoscopia chegou ao Brasil por volta de 1990 e rapidamente se tornou a preferida para tratar diversas doenças em diferentes áreas da cirurgia (Nacul, 2020). No entanto, a técnica tradicional apresenta algumas limitações, como visão bidimensional e instrumentos rígidos com movimentação limitada. Essas limitações foram superadas pela cirurgia robótica, proporcionando operações mais precisas e seguras (Morrell et al., 2021; Domene, 2014; Machado, et al., 2021). As vantagens da cirurgia robótica incluem menor invasividade, melhor ergonomia, visão tridimensional ampliada, câmera estável controlada pelo cirurgião, movimentos mais amplos e precisos, além de maior habilidade no manuseio das pinças.(Morrell, et al., 2021; Domene, 2014).

A tecnologia de robótica na cirurgia é considerada uma das inovações mais importantes da medicina nas últimas décadas (Morrell et al., 2021). O primeiro sistema a ser utilizado em seres humanos foi o Programmable Universal Machine for Assembly (PUMA) em 1985 para realizar biópsias no cérebro (Tan et al., 2016; Morrell et al., 2021; Araujo et al., 2020). No entanto, o marco na evolução da cirurgia robótica foi o sistema Da Vinci (Nacul, 2020), desenvolvido em 1998, que ainda é considerado o mais bem-sucedido até hoje (Morrell et al., 2021). Com o Da Vinci, uma variedade de procedimentos puderam ser realizados, como cirurgias torácicas e de neurocirurgias para remoção de veias mamárias, reparo da válvula mitral, colecistectomias e correção de refluxo gastroesofágico, tornando-o o primeiro robô cirúrgico a ser usado nos Estados Unidos.(Morrell et al., 2021).

Na esfera nacional, a Cirurgia Robótica começou a ser utilizada em 2000 e, a partir desse momento, suas aplicações têm crescido significativamente, sendo amplamente utilizada em diversas especialidades cirúrgicas. Um exemplo disso é a

prostatectomia robótica, que se tornou referência na cirurgia de câncer de próstata.(Domene, 2014; Mariani & Pêgo-Fernandes, 2014). Convém ressaltar, no entanto, que os robôs são auxiliares e não substitutos dos cirurgiões (Ministério Da Saúde, 2021), sendo o cirurgião quem controla os movimentos do robô (Domene, 2014).

Outro ponto importante da cirurgia minimamente invasiva, em especial a cirurgia robótica, é a necessidade de capacitação dos cirurgiões (Nacul, 2020). Isso significa que as novas tecnologias utilizadas nesse tipo de procedimento tornam o ambiente da sala cirúrgica mais exigente e demandam o aprimoramento de novas habilidades por parte de toda a equipe médica, principalmente pelos cirurgiões (Nacul, 2020). Portanto, o acompanhamento durante o procedimento cirúrgico é essencial para o treinamento e certificação na cirurgia robótica (Nacul, 2020; Nacul et al., 2020), uma vez que é um desafio considerável garantir a segurança e a qualidade na utilização dos equipamentos robóticos pelos cirurgiões que não passaram pelo programa de Residência Médica.(Nacul et al., 2020). Neste ínterim, a Associação Médica Brasileira estabeleceu, em 17 de dezembro de 2019, as diretrizes para o processo de certificação em cirurgia robótica no Brasil (Araujo et al., 2020; Nacul et al., 2020).

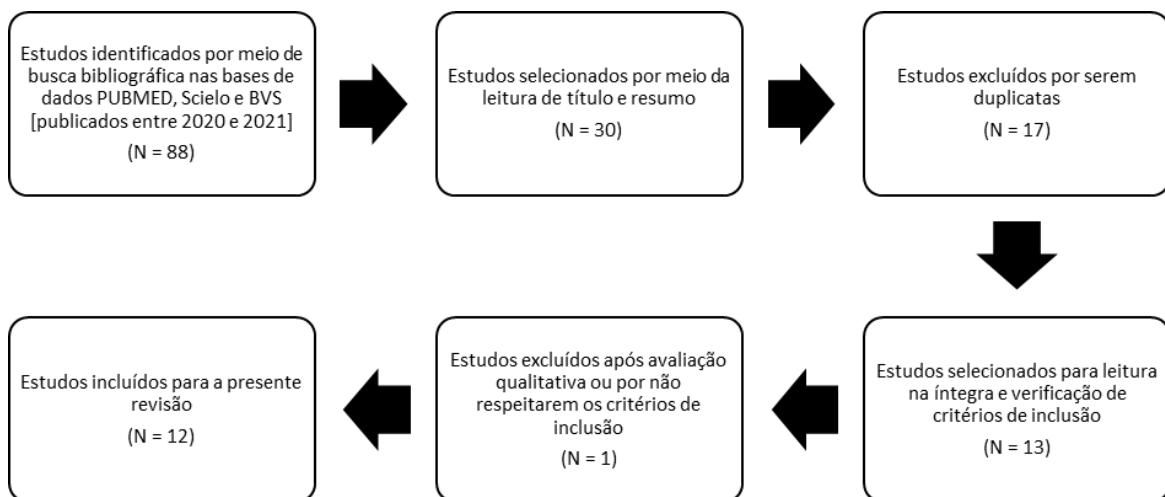
- **Metodologia**

Na primeira fase estabeleceu-se como pergunta norteadora a seguinte: “Qual o papel da cirurgia robótica em âmbito nacional?”. Em seguida, na fase 2, procedeu-se à busca da amostragem literária nas bases de dados PUBMED, SCIELO e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), em outubro de 2021. Como estratégia de busca foram utilizados descritores verificados no DeCS articulados com o booleano “AND”. Na PUBMED empregou-se os descritores “Robot Surgery” e “Brazil” e na SCIELO e BVS, “Cirurgia Robótica” e “Brasil”. Considerando filtragem dos estudos publicados entre 2020 e 2021, totalizou-se 88 resultados. Prosseguindo com análise dos títulos e resumos e exclusão de trabalhos incompletos, trabalhos de conclusão de curso, teses de mestrado ou doutorado e revisões sistemáticas com ou sem metanálise, selecionou-se 30 publicações. Destas, 17 duplicatas foram excluídas. Os demais

trabalhos foram eleitos para leitura na íntegra, sendo 1 excluídos após análise qualitativa. Logo, incluiu-se 12 estudos para compor a presente revisão.

Na fase seguinte, referente à coleta de dados, foi empregado um instrumento elaborado pelos próprios autores para assegurar a precisão na obtenção das seguintes informações: título, autores, ano de publicação, metodologia, objetivos e resultados relacionados à cirurgia robótica no Brasil. Em seguida, os dados dos estudos selecionados foram analisados, os resultados discutidos e, por fim, a revisão integrativa foi apresentada.

**Fluxograma 1.** Sequenciamento das etapas da fase 2 desta revisão integrativa, evidenciando a filtragem das publicações.



Fonte: Autores (2022).

### • Resultados e Discussão

No início, os métodos cirúrgicos automatizados eram vistos como custosos, complicados, pouco acessíveis e com benefícios clínicos restritos. Contudo, rapidamente se tornaram a principal opção para tratar diversas enfermidades em várias áreas da cirurgia.(Nacul, 2020).

Uma pesquisa investigou o ensino utilizando o sistema robótico, analisando a etapa pré-clínica, a quantidade de horas no simulador, o número de cirurgiões que concluíram a fase clínica, o tempo de acoplamento, o tempo de utilização do

console, os resultados cirúrgicos, e constatou que a nova abordagem teve uma excelente receptividade por parte de todos os cirurgiões treinados e demonstrou ser segura no grupo inicial estudado.(Barros, et al., 2021). Apesar dos custos consideráveis associados à técnica, essa inovação diminui drasticamente o tempo de internação hospitalar e reduz as complicações e reabilita o paciente de maneira muito mais rápida (Gonçalves et al, 2020)

A gastrectomia e a neurocirurgia robótica está ganhando popularidade em todo o mundo, pois permite redução da perda de sangue e menor dor. Porém, a utilização em larga escala é limitada devido à complexidade do aprendizado e aos custos elevados. Assim, o estudo realizado por Dias e colaboradores (2021) propôs uma padronização do procedimento, com 28 pacientes submetidos a essa técnica de baixo custo. Ficou evidente que essa padronização facilita a implementação de um programa de gastrectomia robótica na rotina diária ou institucional. Além disso, os residentes brasileiros de urologia têm acesso à laparoscopia e estão ativamente envolvidos no processo de aprendizagem. A cirurgia robótica está em ascensão no país, embora ainda haja um longo caminho a percorrer pelos residentes.(Junior, et al., 2020).

De acordo com Gross (2020), A técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva é altamente recomendada para o tratamento do câncer de pulmão, com a cirurgia robótica se tornando cada vez mais popular, principalmente em países mais desenvolvidos. No Brasil, embora não seja tão difundida, a cirurgia torácica com assistência de robôs está se expandindo de forma rápida e organizada, com destaque para sua aplicação no tratamento de câncer de pulmão e tumores mediastinais (Gross, 2020). Estudos realizados no Brasil mostraram que a cirurgia robótica apresenta vantagens em relação a outras técnicas, como a abordagem videoassistida e a toracotomia, incluindo menor tempo de drenagem pleural, menor período de internação e menores índices de complicações e mortalidade pós-operatória.(Gross, 2020).

Uma análise retrospectiva envolvendo indivíduos diagnosticados com câncer de pulmão de células não pequenas e submetidos a ressecção anatômica por cirurgia robótica revelou que o procedimento é seguro (referência). Outro estudo com pacientes diagnosticados com bronquiectasia e submetidos à cirurgia torácica

robótica indicou que o procedimento para doenças inflamatórias e infecciosas é realizável e seguro, com um baixo índice de complicações e morbidade.(Leite et al., 2021).

Uma pesquisa incluiu todos os pacientes submetidos a ressecção pancreática robótica de 2018 a 2019 de uma determinada equipe onde ficou claro que a plataforma robótica é útil para a reconstrução do trato alimentar após pancreatoduodenectomia ou após pancreatectomia central (Machado, et al., 2020). Um estudo retrospectivo realizado com pacientes diagnosticados com tumor no timo e que passaram por cirurgia torácica robótica mostrou ser um procedimento viável e seguro, com poucas chances de complicações e resultados pós-operatórios semelhantes a outras técnicas. (Terra et al., 2020).

Uma análise de um banco de dados de indivíduos submetidos a cirurgias de hérnia inguinal TAPP por meio de robótica revelou que a técnica robótica para hérnia inguinal é segura e eficaz, resultando em melhoria na qualidade de vida e baixas taxas de recidiva a curto e longo prazo (Morrell et al., 2021). No entanto, é importante ter em mente que o pneumotórax durante a cirurgia é uma complicação que pode surgir em pacientes com endometriose pélvica submetidos a qualquer tipo de intervenção minimamente invasiva. Portanto, tanto o anestesiolegista quanto o cirurgião devem estar atentos a essa possibilidade e prontos para identificar e tratar essa complicação sem demora.(Ribeiro et al., 2021).

Sabe-se que a cirurgia robótica é tecnologia em rápida evolução e tem uma grande eficácia, porém ainda está em crescimento no nosso país, bem como a certificação de cirurgiões para atuar dessa forma. Diante disso, Gross (2020) Defende-se que a instrução, o aprimoramento, a uniformização dos processos e a validação desempenham um papel crucial na disseminação segura e eficiente da técnica robótica. Dessa forma, a expansão de centros é uma medida significativa para promover o acesso e a democratização dessa técnica, tanto para os profissionais da cirurgia interessados em se especializar quanto para os pacientes que se beneficiarão dos procedimentos robóticos.(Gross, 2020).

Conforme o Colégio Brasileiro de Cirurgiões, é imprescindível que o cirurgião adquira os conhecimentos e habilidades necessárias antes de realizar cirurgias em seres humanos. Por conta disso, a instituição incentiva a formação educacional,

apresentando uma certificação que engloba tanto o treinamento quanto a avaliação de desempenho. Dessa forma, a criação de regras para a qualificação em cirurgia robótica deve encorajar os hospitais do Brasil a adotarem critérios claros de habilitação para esse tipo de procedimento, visando aprimorar o atendimento prestado.(Nacul et al., 2020).

Essa questão gera bastante debate devido à eficácia que a cirurgia robótica tem demonstrado em procedimentos complexos e/ou minimamente invasivos. Isso se deve ao controle preciso do ambiente cirúrgico, à imagem tridimensional de alta resolução, à liberdade de movimento dos instrumentos, à redução de tremores, à maior autonomia do cirurgião com menos assistentes e, principalmente, à precisão (Madureira et al., 2017). Portanto, essa abordagem se mostra altamente vantajosa em comparação com cirurgias como a laparotomia e a videolaparoscopia. No entanto, é crucial salientar que a evolução na interação entre cirurgiões e robôs será alcançada não apenas com ferramentas novas, mas sim com a integração da inteligência artificial e uma nova compreensão da cirurgia moderna, representando uma mudança de paradigma que merece atenção.(Morrell et al., 2021).

**Tabela 1.** Sistematização dos estudos incluídos na presente revisão integrativa.

Fonte: Autores (2022).

<b>Procedência</b>	<b>Título</b>	<b>Autores - ano</b>	<b>Considerações/Objetivos</b>
Scielo	Cirurgia torácica robótica para doença pulmonar inflamatória e infecciosa: experiência inicial no Brasil	Leite et al. (2021)	avaliar os resultados cirúrgicos da cirurgia robótica para doenças inflamatórias e infecciosas, determinando a extensão da ressecção, complicações pós-operatórias, tempo operatório e tempo de internação hospitalar
Scielo	Ressecção pancreática robótica. Experiência pessoal com 105 casos	Machado, Filho, Mattos, Ardengh e Makdissi (2020)	a primeira ressecção pancreática robótica no Brasil foi realizada por nossa equipe em 2008. Desde março de 2018, uma nova política nos levou a empregar



			sistematicamente o robô em todas cirurgias pancreáticas minimamente invasivas. O objetivo deste artigo é revisar nossa experiência pessoal com a ressecção pancreática robótica a partir da implantação desta nova política
Scielo	Perspectivas da cirurgia robótica na área das doenças torácicas no Brasil	Gross (2020)	Editorial abordando vários aspectos da cirurgia robótica torácica no Brasil
Scielo	Laparoscopia & robótica: um paralelo histórico	Nacul (2020)	Artigo que aborda a evolução dos procedimentos minimamente invasivos no Brasil, realização e certificação
Scielo	Cirurgia torácica robótica no tratamento do câncer de pulmão de células não pequenas: experiência inicial no Brasil	Terra et al. (2020)	Descrever morbidade, mortalidade e completude da ressecção associadas à cirurgia robótica para o tratamento de câncer de pulmão não pequenas células no Brasil, assim como sobrevida global e sobrevida livre de doença.
Scielo	Cirurgia torácica robótica para ressecção de timoma e tumores tímicos: desenvolvimento técnico e experiência inicial	Terra et al. (2020)	Avaliar os resultados da ressecção de tumores tímicos por cirurgia torácica robótica, verificando a radicalidade da ressecção, complicações pós-operatórias, tempo de cirurgia e tempo de internação
BVS	Treinamento em cirurgia robótica: experiência inicial pelo modelo do Colégio Brasileiro de Cirurgiões	Barros, Felicio, Tabet, e Cerbone, (2021)	resultado da experiência inicial do nosso programa durante o treinamento dos primeiros cirurgiões no novo modelo de treinamento em cirurgia robótica proposto pelo CBC
BVS	Hernioplastia inguinal transabdominal pré-	Morrell, Morrell	relatar os resultados da experiência inicial de 97

	peritoneal (TAPP) robótica: experiência inicial de 97 casos	Júnior, Mendes, Morrell e Morrell (2021)	cirurgias de correção de hérnias inguinais robóticas pela técnica transabdominal pré-peritoneal (TAPP) realizadas por um grupo cirúrgico referência no Brasil.
BVS	Inovação no tratamento do câncer: os impactos da adoção da cirurgia robótica no Instituto Nacional do Câncer.	Gonçalves et al. (2020)	descrever os impactos da adoção da cirurgia oncológica assistida por robótica no Instituto Nacional do Câncer
BVS	Training of Brazilian Urology residents in laparoscopy: results of a national survey	Junior, Girardi e Almeida (2020)	Avaliar a familiaridade dos residentes de urologia brasileiros com laparoscopia, métodos de treinamento e perspectivas.
PUBMED	Gastrectomia robótica: padronização técnica	Dias et al. (2020)	apresentar uma padronização técnica economicamente atrativa para gastrectomia robótica com linfadenectomia D2, utilizando o sistema Da Vinci (Intuitive).
PUBMED	The importance of early diagnosis and treatment of incidental tension pneumothorax during robotic assisted laparoscopy for diaphragmatic endometriosis: a report of two cases	Ribeiro et al. (2021)	Descrição de dois casos de endometriose diafragmática tratadas pela abordagem laparoscópica assistida por robô

Fonte: Autores (2022).

#### • Considerações Finais

À luz das considerações acima expostas, podemos concluir que a cirurgia robótica é uma ótima opção em situações que requerem uma abordagem minimamente invasiva, uma vez que possibilita a diminuição de sangramentos, redução da resposta inflamatória ao trauma e menor dor no pós-operatório, além de

apresentar baixo risco de complicações, menor tempo de internação em unidades como a UTI, e redução da morbimortalidade. Além disso, é altamente eficaz em procedimentos cirúrgicos complexos, pois o robô proporciona uma visão clara em condições inflamatórias, facilita a dissecação de aderências densas com perda mínima de sangue e permite uma manipulação máxima. No entanto, é fundamental ressaltar que cada situação deve ser avaliada de forma individual e holística para que a escolha do tratamento adequado seja feita levando em consideração as diversas opções terapêuticas e modalidades cirúrgicas disponíveis.

Com o avanço da tecnologia dos equipamentos robóticos e as novidades na sua utilização, torna-se evidente a importância de manter os cirurgiões e demais membros da equipe cirúrgica atualizados, mesmo aqueles familiarizados com técnicas laparoscópicas. Portanto, a presença de instituições dedicadas à capacitação desses profissionais é fundamental para garantir a realização eficiente e segura dos procedimentos cirúrgicos assistidos por robôs.

A nível nacional, tem sido observado que tanto o uso de cirurgias robóticas quanto o número de cirurgiões especializados nessa prática ainda não é tão alto, porém tem aumentado nos últimos tempos, juntamente com os incentivos educacionais. Além disso, nota-se um crescimento na quantidade de centros especializados no país dedicados a treinar profissionais nessa área. Diante disso, a Cirurgia Robótica no Brasil, mesmo em fase de expansão, tem demonstrado resultados positivos no tratamento de diversas doenças, muitas vezes superando a eficácia das técnicas laparoscópicas e convencionais.

Mais adiante, torna-se essencial realizar estudos nas instituições de residência médica em cirurgia geral do Brasil para descobrir, de forma prática, quais são os apoios e estímulos oferecidos para a formação dos futuros cirurgiões no campo da cirurgia robótica. Além disso, para avaliar o nível de habilidade em cirurgia robótica deles ao término da residência, é importante detalhar os meios de ensino para manter a constante atualização desses profissionais.

## **Referências**

Araujo, R. L. C., Benevenuto, D. S., Zilberstein, B., Sallum, R., Aguiar, S., Cavazzola, L. T., & Tomasich, F. D. S. (2020). Visão geral e perspectivas sobre o processo de

certificação em cirurgia robótica no Brasil: o novo regimento e uma pesquisa nacional online. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 47, 1- 8.

Barros, F., Felicio, V. B., Tabet, A. C. L., & Cerbone, A. C. C. (2021). Treinamento em cirurgia robótica: experiência inicial pelo modelo do Colégio Brasileiro de Cirurgiões. *Rev. Col. Bras. Cir.*, 48, 1-7.

Dias, A. R., Ramos, M. F. K. P., Szor, D. J., Abdalla, R. Barchi, L., Yagi, O. K. & Cecconello, I. (2021). Gastrectomia Robótica: Padronização Da Técnica. *Arq Bras Cir Dig.*, 33 (3), 1-3.

Domene, C. E (2014). Cirurgia Robótica – Um Passo Em Direção Ao Futuro. *Arq. Bras. Cir. Dig.*, 27 (4), 233 – 233.

Gonçalves, A. A., Silva, S. L. F. C., Pitassi, C., Brauer, M., Gois, S., & Oliveira, S. B. (2020). Inovação no Tratamento do Câncer: Impactos da Adoção da Cirurgia Assistida por Robótica no Instituto Nacional do Câncer. *Estudos em Tecnologia e Informática em Saúde*, 272, 123-126.

Gross, J. L. (2020). Perspectivas da cirurgia robótica na área das doenças torácicas no Brasil. *J. bras. pneumol*, 46 (1), 1-2.

Junior, W. F. S. B., Girardi, F., & Almeida, G. L. (2020). Training of Brazilian Urology residents in laparoscopy: results of a national survey. *Int. braz j urol*, 46 (2), 203-213.

Leite, P. H. C., Mariani, A. W., Araujo, P. H. X. N., Lima, C. E. T., Braga, F., Haddad, R., & Terra, R. M. (2021). Cirurgia torácica robótica para doença pulmonar inflamatória e infecciosa: experiência inicial no Brasil. *Rev. Col. Bras. Cir.*, Rio de Janeiro, 48(1), 1-7.

Machado, M. A. C., Ardengh, A., Filho, M. M., Mattos, B. H., & Makdissi, F. F. (2021). Robotic anatomical resection of liver segment 4 with glissonian approach and selective hepatic artery clamping. *Arquivos de Gastroenterologia*, 58 (1), 127-8.

Machado, M. A. C., Filho, L. M. M., Mattos, B. H., Ardengh, J. C., & Makdissi, F. F. (2020). Ressecção pancreática robótica. Experiência pessoal com 105 casos. *Rev. Col. Bras. Cir.*, 47, 1-10.

Madureira, F. A. V., Varela, J. L. S., D’Almeida, L. A. V., Madureira, F. A. V., Duarte, A. M. & Ramos, J. R. (2017). Modelo de programa de treinamento em cirurgia robótica e resultados iniciais. *Rev. Col. Bras. Cir.*, 44 (3), 302-307.

Mariani, A. W., & Pêgo-Fernandes, P. M (2014). Cirurgia minimamente invasiva: um conceito já incorporado. *Revista Diagnóstico & Tratamento*, 19 (2), 57- 8.

Ministério da Saúde (2021). Relatório de recomendação: Prostatectomia radical assistida por robô em pacientes com câncer de próstata localizado. Brasília – DF: Ministério da Saúde.

Morrell, A. L. G., Morrell-Junior, A. C., Mendes, J. M. F., Morrell, A. G., & Morrell, A. (2021). Hernioplastia inguinal transabdominal pré-peritoneal (TAPP) robótica: experiência inicial de 97 casos. *Rev. Col. Bras. Cir.*, 48, 1-10.

Morrell, A. L. G., Morrell-Junior, A. C., Morrell, A. G., Mendes, J. M. F., Tustumi, F., De-Oliveira-E-Silva, L. G., & Morrell, A. (2021). Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. *Rev. Col. Bras. Cir.*, 48, 1-9.

Nacul, M. P., Melani, A. G. F., Zilberstein, B., Benevenuto, D. S., Cavazzola, L. T., Araujo, R. L. C., & Tomasich, F. (2020). Nota educacional: ensino e treinamento em cirurgia robótica. Um parecer da Comissão de Cirurgia Minimamente Invasiva e Robótica. *Rev. Col. Bras. Cir.*, 47, 1-12.

Nacul, M. P. (2020). Laparoscopia & robótica: um paralelo histórico. *Rev. Col. Bras. Cir.*, 47, 1-3.

Pitassi, C., Gonçalves, A. A., Barbosa, J. G. P., & Martins, C. H. F. (2016). A Cirurgia Robótica nas Organizações Públicas de Saúde: O Caso do Instituto Nacional do Câncer (INCA). *Administração Pública e Gestão Social*, 8 (3), 186-203.

Ribeiro, M. D., Freire, T., Leite, F., Werebe, E., Carranco, R. C., William, W. K. (2021). The importance of early diagnosis and treatment of incidental tension pneumothorax during robotic assisted laparoscopy for diaphragmatic endometriosis: a report of two cases. *Facts Views Vis Obgyn*, 13 (1), 95-98.

Sinha, R., Sanjay, M., Rupa, B., & Kumari, S. (2015). Cirurgia

Robótica em Ginecologia. *J Min Access Surg*, 1, 50-9. Souza,

M. T., Silva, M. D., & Carvalho, R. (2010). Revisão integrativa:

o que é e como fazer. *Einstein*, 8 (1), 102-6.

Tan, A., Ashrafian, H., Scott, A. J., Mason, S. E., Harling, L., Athanasiou, T., & Darzi, A. (2016). Robotic surgery: disruptive innovation or unfulfilled promise? A systematic review and meta-analysis of the first 30 years. *Surg Endosc*, 30, 4330-4352.

Terra, R. M., Bibas, B. J., Haddad, R., Milanez-de-Campos, J. R., Nabuco-de-Araujo, P. H. X., Teixeira-Lima, C. E., & Pêgo-Fernandes, P. M. (2020). Cirurgia torácica robótica no tratamento do câncer de pulmão de células não pequenas: experiência inicial no Brasil. *J. bras. pneumol.*, 46 (1), 1-7.

Terra, R. M., Milanez-de-Campos, J. R., Haddad, R., Trindade, J. R. M., Lauricella, L. L., Bibas, B. J., & Pêgo-Fernandes, P. M. (2020). Cirurgia torácica robótica para ressecção de timoma e tumores tímicos: desenvolvimento técnico e experiência inicial. *J. bras. pneumol.*, 46 (1), 1-6.