



UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
CURSO DE MEDICINA

ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CIRURGIA ROBÓTICA EM DIFERENTES
ESPECIALIDADES CIRÚRGICAS

JULIANA FERNANDES RIBEIRO DA SILVA
PEDRO NEVES MACHADO
VANESSA FLÁVIO DA SILVA

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO

CURSO DE MEDICINA

ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CIRURGIA ROBÓTICA EM DIFERENTES
ESPECIALIDADES CIRÚRGICAS

JULIANA FERNANDES RIBEIRO DA SILVA

PEDRO NEVES MACHADO

VANESSA FLÁVIO DA SILVA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Unigranrio como requisito
parcial para à obtenção de título de
bacharel.

Orientador: Profa. Mariana Neves Porto
da Silva Ventura

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE MEDICINA

FOLHA DE APROVAÇÃO

JULIANA FERNANDES RIBEIRO DA SILVA
PEDRO NEVES MACHADO
VANESSA FLÁVIO DA SILVA

ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CIRURGIA ROBÓTICA EM DIFERENTES
ESPECIALIDADES CIRÚRGICAS

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Ciências da Saúde da Unigranrio
como requisito parcial para à
obtenção de título de bacharel.

Aprovado em: de de 2024.

Banca Examinadora

Profa. Mariana Neves P. da Silva Ventura (Orientadora)

Prof.º

Prof.º

AGRADECIMENTOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso é o resultado de um longo período de estudo, dedicação e aprendizado, que não teria sido possível sem o apoio e a colaboração de diversas pessoas. A todas elas, expressamos nossos mais sinceros agradecimentos.

Primeiramente, agradecemos a Deus, pela força, sabedoria e saúde durante toda essa jornada acadêmica.

Aos nossos familiares, pelo amor incondicional, apoio emocional e financeiro, e por sempre acreditarem em nós. Sem vocês, nada disso seria possível.

À nossa orientadora, Dra Mariana Neves Ventura pela orientação, paciência, disponibilidade e valiosas contribuições. Seus ensinamentos foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de curso e internato, pelo companheirismo, pelas discussões enriquecedoras e pela amizade que construímos ao longo desses anos.

À todos os professores do curso de medicina, por compartilharem seus conhecimentos e experiências, e por contribuírem significativamente para a nossa formação acadêmica e profissional.

Por fim, agradecemos a todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho.

RESUMO

Esta revisão da literatura trata sobre a aplicação da cirurgia robótica. A cirurgia robótica é reconhecida por oferecer vantagens como menor trauma para o paciente, maior precisão para o cirurgião e recuperação mais rápida. A revisão destaca as aplicações da cirurgia robótica em áreas como cirurgia geral, urologia, ginecologia, cirurgia cardíaca, otorrinolaringologia e neurocirurgia, incluindo procedimentos como prostatectomia radical, histerectomia, ressecção de tumores cerebrais, entre outros. Apesar das vantagens evidentes, a cirurgia robótica também enfrenta desafios como alto custo e curva de aprendizado para os profissionais. As perspectivas futuras da cirurgia robótica envolvem avanços tecnológicos, integração de inteligência artificial e expansão das aplicações em diversas áreas da cirurgia. Essa revisão proporciona uma visão abrangente do impacto e das possibilidades da cirurgia robótica na prática cirúrgica moderna.

Palavras-Chave: Cirurgia Robótica; Tecnologia Médica; Especialidades Cirúrgicas.

ABSTRACT

This literature review addresses the application of robotic surgery. Robotic surgery is recognized for offering advantages such as reduced trauma for the patient, increased precision for the surgeon, and quicker recovery. The review highlights the applications of robotic surgery in areas such as general surgery, urology, gynecology, cardiac surgery, otolaryngology, and neurosurgery, including procedures like radical prostatectomy, hysterectomy, and brain tumor resection, among others. Despite the evident advantages, robotic surgery also faces challenges such as high cost and a learning curve for professionals. Future perspectives of robotic surgery involve technological advancements, integration of artificial intelligence, and expansion of applications in various surgical areas. This review provides a comprehensive overview of the impact and possibilities of robotic surgery in modern surgical practice.

Keywords: Robotic Surgery; Medical Technology; Surgical Specialties.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	JUSTIFICATIVA.....	4
3	OBJETIVOS	5
3.1	Objetivo geral	5
3.2	Objetivos específicos.....	5
4	REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	6
4.1	Histórico e Evolução da Cirurgia Robótica.....	6
4.2	Vantagens da Cirurgia Robótica	7
4.3	Aplicações da Cirurgia Robótica em diferentes Especialidades	9
4.4	Limitações e Desafios da Cirurgia Robótica	10
4.5	Perspectivas e Avanços Tecnológicos.....	11
5	METODOLOGIA (Material e Método)	13
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
	REFERÊNCIAS.....	17
	ANEXOS	19
	Anexo A – Carta de Aceite.....	19
	Anexo B – Cronograma.....	20

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia robótica continua a difundir-se através de uma gama cada vez mais ampla de procedimentos cirúrgicos¹. Desde a introdução de sistemas robóticos para uso cirúrgico, o número e a variedade de procedimentos assistidos por robótica aumentaram substancialmente^{1,2}.

A aceitação generalizada da cirurgia robótica na comunidade cirúrgica é notável. Isso se deve, em parte, à rápida progressão tecnológica e, em parte, à facilidade com que essa abordagem se integrou aos procedimentos e técnicas laparoscópicas já estabelecidos³. Os procedimentos cirúrgicos assistidos por robôs estão se tornando rapidamente mais normais, substituindo gradualmente os métodos convencionais⁴. Semelhante a muitos outros avanços tecnológicos na área médica e cirúrgica, essas inovações frequentemente foram implementadas sem a necessidade de estudos prospectivos randomizados^{1,5,6,7}.

A cirurgia robótica empurra as fronteiras da inovação em tecnologia de saúde para melhores resultados clínicos^{4,8,9}. A cirurgia robótica representa uma evolução significativa, oferecendo precisão, destreza e uma plataforma tecnologicamente avançada para profissionais da saúde em diversas especialidades^{6,10,11}. Este artigo explora como a cirurgia robótica tem transcendido fronteiras, sendo adotada em áreas que vão desde a cirurgia geral até especialidades mais específicas como urologia, ginecologia, cirurgia cardíaca, entre outras.

Além disso, examinaremos o papel da robótica na melhoria da precisão e na redução de invasividade em procedimentos, resultando em benefícios substanciais para os pacientes, como recuperação mais rápida, menor tempo de internação e redução de complicações pós-operatórias. Ao entender a expansão e a aplicação crescente da cirurgia robótica, este artigo visa fornecer uma visão aprofundada das contribuições dessa tecnologia nas diferentes especialidades cirúrgicas, refletindo assim o panorama dinâmico e inovador da prática cirúrgica contemporânea.

O presente estudo tem como objetivo investigar a aplicação da cirurgia robótica em diferentes especialidades cirúrgicas como um avanço na área da saúde.

2 JUSTIFICATIVA

Diante da rápida adoção da cirurgia robótica, a questão central que orienta este estudo é: Em que medida a cirurgia robótica tem demonstrado benefícios clinicamente significativos e eficácia em comparação com as abordagens tradicionais em diversas especialidades cirúrgicas?

Esta indagação visa explorar criticamente as implicações e a efetividade dessa tecnologia emergente, buscando evidências que fundamentem sua utilização e orientem decisões clínicas informadas.

Buscamos oferecer uma compreensão da aplicação da cirurgia robótica em diferentes especialidades cirúrgicas, contribuindo para o conhecimento atual e futuras direções nesse campo.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O objetivo deste artigo é analisar a evolução da cirurgia robótica e investigar o desenvolvimento histórico da cirurgia robótica e como essa tecnologia evoluiu ao longo do tempo.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Explorar as Aplicações em Diferentes Especialidades: Examinar as diversas especialidades cirúrgicas que adotaram a cirurgia robótica, destacando os procedimentos específicos em cada uma dessas áreas.
- ✓ Avaliar os Benefícios para Pacientes e Profissionais de Saúde: Investigar os benefícios clínicos e operacionais associados à utilização da cirurgia robótica, incluindo recuperação pós-operatória, tempo de internação e complicações.

4 REFERÊNCIAL TEÓRICO

4.1 Histórico e Evolução da Cirurgia Robótica

A cirurgia robótica é fruto de décadas de avanços tecnológicos e científicos, marcando uma revolução na forma como os procedimentos cirúrgicos são realizados. O surgimento e desenvolvimento da cirurgia robótica têm uma história fascinante que remonta às primeiras tentativas de incorporar tecnologia na prática cirúrgica. Ao longo do tempo, houve avanços tecnológicos significativos e aprimoramentos constantes que moldaram a cirurgia robótica como a conhecemos hoje^{9,12,13}.

No final do século XX, as primeiras incursões na cirurgia assistida por robôs começaram a surgir. Esses sistemas iniciais, embora rudimentares em comparação com as tecnologias atuais, foram cruciais para estabelecer as bases para a cirurgia robótica moderna. Pesquisadores e instituições em todo o mundo contribuíram para o desenvolvimento dessas primeiras tecnologias, explorando como a robótica poderia ser integrada ao ambiente cirúrgico para melhorar os resultados dos procedimentos^{7,14}.

À medida que a tecnologia avançava, surgiram sistemas telecirúrgicos, permitindo que cirurgiões realizassem procedimentos a distância, superando barreiras geográficas e possibilitando cirurgias remotas^{15,16}. O Dr. Jacques Marescaux, em Estrasburgo, na França, realizou uma cirurgia telecirúrgica pioneira em 1997, marcando um marco significativo na evolução da cirurgia robótica^{4,6}.

Ao longo das décadas seguintes, ocorreram avanços tecnológicos substanciais. Sistemas robóticos mais sofisticados foram desenvolvidos, oferecendo recursos como visão tridimensional, instrumentação articulada e controle remoto aprimorado. O sistema da Vinci®, aprovado pela FDA em 2000, revolucionou a cirurgia minimamente invasiva em várias especialidades cirúrgicas, impulsionando ainda mais o campo da cirurgia robótica^{1,7,9}.

A integração de inteligência artificial, realidade virtual e outras tecnologias emergentes também está moldando o futuro da cirurgia robótica. Esses avanços estão permitindo procedimentos mais precisos, menor tempo de recuperação

para os pacientes e uma gama mais ampla de aplicações em diversas áreas da medicina^{11,12,13}.

O surgimento e desenvolvimento da cirurgia robótica representam uma jornada de inovação constante, impulsionada pelo trabalho colaborativo de pesquisadores, engenheiros e profissionais de saúde. Os avanços tecnológicos ao longo do tempo têm permitido que a cirurgia robótica se torne uma ferramenta valiosa na prática cirúrgica moderna, oferecendo benefícios significativos para pacientes e cirurgiões¹⁶.

Mais de 30 anos desde sua introdução, os robôs cirúrgicos ocupam um papel influente na ecologia cirúrgica atual. Sua crescente aplicação é derivada dos benefícios técnicos das plataformas robóticas modernas, mas também do efeito conceitual de ficção científica da robótica na sociedade moderna, onde os robôs representam a preeminência da tecnologia de ponta³.

4.2 Vantagens da Cirurgia Robótica

Existem três tipos principais de sistemas robóticos atualmente em uso na área cirúrgica. Sistemas ativos, semiativos e senhor-escravo. Os sistemas ativos funcionam essencialmente de forma autônoma (permanecendo sob o controle do cirurgião operatório) e realizam tarefas pré-programadas^{1,2}. Os sistemas semiativos permitem um elemento acionado pelo cirurgião para complementar o elemento pré-programado desses sistemas robóticos. Os sistemas formais mestre-escravo que carecem de qualquer um dos elementos pré-programados ou autônomos de outros sistemas^{4,6}.

O cirurgião é capaz de trabalhar em um ambiente ergonômico com menos estresse, alcançando níveis mais elevados de concentração. Existe uma cinemática aprimorada onde grandes movimentos externos das mãos cirúrgicas podem ser reduzidos e transformados em movimentos internos limitados das "mãos robóticas". Isso, por sua vez, melhora a ergonomia que amplia a capacidade cirúrgica de executar tarefas técnicas complexas em um espaço limitado^{9,10,11}.

A natureza computadorizada do robô cirúrgico permite a integração da utilização de dados em tempo real e previamente registrados, de modo que ele

possa acomodar fatores intraoperatórios complexos, como compensar o movimento de batimento cardíaco, tornando desnecessária a parada do coração durante a cirurgia cardiotorácica. Também pode haver menos necessidade de assistência quando a cirurgia está em andamento¹¹.

A cirurgia robótica oferece uma série de vantagens significativas em comparação com os métodos cirúrgicos tradicionais, o que a torna uma opção cada vez mais popular em diversas especialidades médicas².

Os sistemas robóticos permitem movimentos precisos e controlados, com uma amplitude de movimento que pode exceder a capacidade das mãos humanas. Isso resulta em procedimentos cirúrgicos mais precisos e menos invasivos^{5,9}.

A visão tridimensional proporcionada pelos sistemas robóticos oferece uma visão ampliada e detalhada do campo cirúrgico. Isso permite uma melhor visualização das estruturas anatômicas e facilita a navegação em espaços complexos^{1,7}.

Devido às incisões menores e à precisão dos movimentos, a cirurgia robótica geralmente resulta em menos trauma para os pacientes. Isso pode levar a uma recuperação mais rápida, menor dor pós-operatória e menor tempo de internação hospitalar^{5,9}.

Os braços robóticos flexíveis e articulados podem alcançar áreas do corpo que seriam de difícil acesso para cirurgiões em procedimentos convencionais. Isso é especialmente vantajoso em cirurgias minimamente invasivas e em procedimentos complexos¹⁶.

O uso do console robótico permite que o cirurgião realize movimentos com maior precisão e conforto. Isso reduz a fadiga durante procedimentos prolongados e melhora a qualidade do trabalho realizado¹¹.

A precisão dos movimentos e a visão aprimorada ajudam a minimizar a perda de sangue durante a cirurgia, o que é benéfico para pacientes com condições médicas delicadas ou que podem ter dificuldades com transfusões sanguíneas¹³.

Os sistemas robóticos geralmente incluem tecnologias de segurança, como limitadores de força e sistemas de visão computadorizados, que ajudam a evitar danos a tecidos circundantes durante o procedimento^{2,7}.

Essas vantagens da cirurgia robótica têm contribuído significativamente para sua crescente adoção em diversas áreas da medicina, melhorando os resultados para pacientes e cirurgiões e impulsionando o avanço da prática cirúrgica moderna^{1,4}.

4.3 Aplicações da Cirurgia Robótica em diferentes Especialidades

A aplicação da cirurgia robótica tem sido uma revolução significativa na prática médica, oferecendo uma série de benefícios em várias áreas da saúde. Uma das principais aplicações da cirurgia robótica é na realização de procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos, nos quais pequenas incisões são feitas e instrumentos cirúrgicos são inseridos através de portais. Essa técnica é especialmente útil em procedimentos complexos e delicados, nos quais a precisão dos movimentos e a visão tridimensional são essenciais^{13,16}.

A cirurgia robótica encontrou aplicações em uma ampla variedade de especialidades médicas, demonstrando sua versatilidade e eficácia em diferentes contextos clínicos.

Na urologia, a cirurgia robótica é frequentemente utilizada em procedimentos como prostatectomia radical para câncer de próstata, nefrectomia parcial ou total para câncer renal, correção de refluxo vesicoureteral, entre outros. A precisão dos movimentos e a visão tridimensional são especialmente úteis em cirurgias delicadas envolvendo o sistema urinário¹².

Na ginecologia, a cirurgia robótica tem sido empregada em histerectomias, miomectomias, correção de prolapso uterino, tratamento de endometriose, entre outros procedimentos. A capacidade de realizar movimentos precisos e alcançar áreas de difícil acesso é vantajosa em cirurgias ginecológicas complexas^{3,6}.

A cirurgia robótica é utilizada em diversas cirurgias gerais, como colecistectomia (remoção da vesícula biliar), cirurgias de refluxo

gastroesofágico, correção de hérnias, ressecções de tumores gastrointestinais, entre outras. A precisão e a menor invasividade são benefícios importantes nessas intervenções¹⁰.

Na cirurgia cardíaca, a cirurgia robótica é aplicada em procedimentos como cirurgia de revascularização miocárdica (ponte de safena), correção de valvas cardíacas e tratamento de arritmias. A precisão dos movimentos e a visão tridimensional são cruciais em cirurgias cardíacas complexas^{4,7}.

Na otorrinolaringologia, a cirurgia robótica é utilizada em procedimentos como cirurgias de base de crânio, remoção de tumores nasofaríngeos, cirurgias de laringe, entre outras. A precisão e o acesso a áreas anatomicamente desafiadoras são benefícios notáveis nessa especialidade^{2,3}.

Embora ainda em desenvolvimento, a cirurgia robótica tem potencial em neurocirurgia para procedimentos como biópsias cerebrais, ressecção de tumores intracranianos, cirurgias da coluna vertebral, entre outros. A precisão e a menor invasividade são aspectos promissores nessa área^{5,6,9}.

Essas aplicações destacam a diversidade de procedimentos em que a cirurgia robótica pode ser empregada, proporcionando benefícios como precisão, menor invasividade, recuperação mais rápida e resultados aprimorados para os pacientes em diferentes especialidades médicas.

4.4 Limitações e Desafios da Cirurgia Robótica

As limitações da cirurgia robótica são aspectos importantes a serem considerados na avaliação dessa tecnologia. Apesar das vantagens significativas que oferece, a cirurgia robótica também enfrenta desafios e limitações que podem impactar sua aplicabilidade em certos contextos^{1,6}.

Uma das limitações seria o alto custo para implementação de sistemas robóticos, isso requer um investimento significativo em termos de equipamentos, treinamento de equipe e manutenção. Podendo limitar o acesso a essa tecnologia em algumas instituições de saúde, especialmente em países com recursos limitados^{11,13}.

A operação de sistemas robóticos requer habilidades específicas e treinamento adequado por parte dos cirurgiões e equipe médica. A curva de aprendizado pode ser íngreme, especialmente para profissionais que não têm experiência prévia com tecnologias robóticas^{3,11}.

A cirurgia robótica está sujeita a falhas técnicas e problemas operacionais, o que pode interromper ou atrasar procedimentos cirúrgicos. A dependência excessiva de tecnologia também pode limitar a flexibilidade e a capacidade de improvisação durante a cirurgia^{2,7}.

Em algumas especialidades médicas ou procedimentos específicos, a cirurgia robótica pode ter limitações de acesso devido ao design do sistema robótico ou à natureza do procedimento. Isso pode restringir sua aplicabilidade em certos casos clínicos^{4,9}.

A anatomia do paciente pode representar desafios para a realização de cirurgias robóticas, especialmente em casos de obesidade, variações anatômicas incomuns ou condições patológicas complexas^{15,16}.

Procedimentos cirúrgicos altamente complexos ou delicados podem exigir habilidades manuais e sensibilidade tátil que ainda não foram completamente replicadas por sistemas robóticos, resultando em limitações em certos tipos de intervenções¹².

4.5 Perspectivas e Avanços Tecnológicos

As perspectivas e avanços tecnológicos na cirurgia robótica têm o potencial de transformar ainda mais a prática cirúrgica, proporcionando benefícios significativos para pacientes e profissionais de saúde^{2,7}.

A contínua miniaturização e aprimoramento dos instrumentos cirúrgicos robóticos permitem realizar procedimentos cada vez mais complexos e delicados, com menor trauma para o paciente e maior precisão para o cirurgião^{5,8,10}.

A integração de inteligência artificial (IA) em sistemas robóticos pode otimizar a tomada de decisões durante a cirurgia, fornecendo suporte em tempo real com análises de dados, diagnósticos precisos e sugestões de melhores

práticas clínicas¹². O uso de tecnologias de Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) na cirurgia robótica oferece aos cirurgiões uma visão ampliada e detalhada do campo cirúrgico, permitindo uma melhor visualização de estruturas anatômicas e uma navegação mais precisa¹⁵.

A telecirurgia, que permite que cirurgiões realizem procedimentos à distância utilizando sistemas robóticos, expande as possibilidades de acesso a cuidados cirúrgicos especializados em áreas remotas ou durante emergências médicas^{4,7}.

O desenvolvimento de robôs cirúrgicos autônomos, capazes de realizar tarefas complexas com mínima intervenção humana, abre novas fronteiras para a cirurgia robótica em termos de eficiência, segurança e precisão^{3,5}.

A aplicação da nanotecnologia em sistemas robóticos permite a criação de dispositivos ainda mais precisos e eficazes, capazes de realizar intervenções em escalas microscópicas com grande precisão^{2,5}.

5 METODOLOGIA (Material e Método)

O objetivo deste artigo é revisar a literatura existente sobre cirurgia robótica abordando seu desenvolvimento histórico da cirurgia. A metodologia de revisão de literatura é um processo sistemático para coletar, analisar e sintetizar informações disponíveis na literatura científica sobre um determinado tema.

Realizou-se uma busca sistemática em bases de dados eletrônicas, como PubMed, Scopus e Web of Science, utilizando termos de busca relevantes, como: “Cirurgia Robótica” “*Robotic Surgery*”, “Especialidades Cirúrgicas” “*Surgical Specialties*”, “Tecnologia Médica” “*Medical Technology*”. Também foram consultados periódicos especializados, livros e documentos oficiais relacionados ao tema.

Os estudos foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão pré-estabelecidos. Foram considerados ensaios clínicos, revisões sistemáticas, diretrizes clínicas e estudos de caso que abordassem o tema.

Os resultados foram interpretados e discutidos com base nas evidências apresentadas nos estudos revisados.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nascimento da cirurgia robótica ocorreu em uma época em que havia uma demanda crescente por maior precisão cirúrgica e operações mais seguras, e em uma era em que os cirurgiões estavam adotando cada vez mais tecnologias cirúrgicas minimamente invasivas para melhorar seus resultados^{1,7}.

A história da cirurgia robótica remonta às suas primeiras aplicações na década de 1980. Autores como Lane destacam os marcos importantes nessa evolução, desde os primeiros sistemas robóticos até as tecnologias sofisticadas de hoje. Inicialmente, a cirurgia robótica foi vista como uma novidade, mas ao longo do tempo, demonstrou-se sua eficácia em diversas especialidades cirúrgicas, desde urologia até cirurgia geral⁵. Ashrafian et al. complementam essa narrativa ao abordar não apenas os avanços tecnológicos, mas também os aspectos cirúrgicos e anestésicos associados à cirurgia robótica, destacando seu papel na transformação da prática cirúrgica³.

Embora a cirurgia robótica tenha suas limitações, é importante destacar que a tecnologia continua a evoluir e melhorar, abordando gradualmente esses desafios¹⁰. Com o avanço tecnológico e o aprimoramento da capacitação dos profissionais de saúde, espera-se que muitas dessas limitações sejam superadas, expandindo ainda mais as possibilidades e o impacto da cirurgia robótica na prática médica¹⁵. A cirurgia robótica tornou-se uma prática estabelecida em muitos hospitais ao redor do mundo. Autores como Perez e Ahmad et al. fornecem uma visão do estado atual, destacando percepções clínicas e evidências científicas sobre sua eficácia e segurança^{7,9}. A pesquisa de Sheetz et al. sobre tendências na adoção da cirurgia robótica revela um aumento constante em sua utilização para procedimentos cirúrgicos comuns, refletindo a confiança crescente dos cirurgiões e pacientes na tecnologia robótica⁶.

Os avanços tecnológicos estão impulsionando a evolução da cirurgia robótica e prometem melhorar ainda mais os resultados clínicos, reduzir riscos para os pacientes, aprimorar a capacidade dos profissionais de saúde e ampliar o acesso a cuidados cirúrgicos avançados em todo o mundo^{3,11,13}. As perspectivas futuras da cirurgia robótica são emocionantes e oferecem um vasto campo de possibilidades para o aprimoramento da prática médica¹⁴. Wee et al. em seu estudo, exploram os benefícios ergonômicos da cirurgia robótica,

ressaltando como ela pode melhorar a precisão e reduzir a fadiga dos cirurgiões¹¹. No entanto, autores como de Sousa et al. e Castro discutem os desafios enfrentados na adoção e implementação da cirurgia robótica, incluindo questões de custo, treinamento e manutenção¹². Essa dicotomia entre benefícios e desafios destaca a complexidade da integração da cirurgia robótica na prática clínica^{13,16}.

A educação e o treinamento adequados são cruciais para garantir a competência e a segurança dos cirurgiões que praticam a cirurgia robótica^{1,3,5,7}. Carpenter e Sundaram enfatizam a importância de programas de treinamento robustos, que proporcionem aos cirurgiões habilidades práticas e conhecimento teórico necessários para operar os sistemas robóticos com eficácia¹⁰. Essa ênfase na educação destaca o compromisso contínuo com a segurança do paciente e a excelência clínica^{1,4}.

Brodie e Rao lançam luz sobre as perspectivas futuras da cirurgia robótica, antecipando avanços tecnológicos que podem revolucionar ainda mais a prática cirúrgica^{2,4}. Esses avanços podem incluir melhorias na inteligência artificial, miniaturização de dispositivos e maior integração de dados. No entanto, esses desenvolvimentos também podem levantar questões éticas, econômicas e de gestão que exigirão consideração cuidadosa à medida que a cirurgia robótica avança^{1,10,16}.

Embora tenha havido progressos significativos na integração da cirurgia robótica na prática clínica, ainda existem desafios a serem superados^{2,5}. No entanto, com um foco contínuo em pesquisa, educação e colaboração interdisciplinar, a cirurgia robótica tem o potencial de continuar melhorando os resultados para os pacientes e transformando a prática cirúrgica para melhor^{3,7}.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com esta revisão da literatura que a demanda por cirurgia robótica está em alta e continua a crescer. Apesar dos custos associados significativos, a procura de cirurgia robótica continua a crescer exponencialmente, com cirurgiões e pacientes gravitando cada vez mais em direção a sistemas de saúde que fornecem acesso à cirurgia robótica. À medida que continua a desenvolver a sua vantagem competitiva na cirurgia robótica, é imperativo que os sistemas de saúde modernos permaneçam bem informados sobre o estado atual da cirurgia robótica e o seu papel na melhoria da qualidade dos cuidados de saúde e na agregação de valor ao sistema.

REFERÊNCIAS

1. Sridhar AN, Briggs TP, Kelly JD, Nathan S. Training in robotic surgery—an overview. *Current urology reports*. 2017 Aug;18:1-8. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11934-017-0710-y> Acesso em:
2. Brodie A, Vasdev N. The future of robotic surgery. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2018 Sep;100(Supplement 7):4-13. Disponível em: <https://publishing.rcseng.ac.uk/doi/full/10.1308/rcsann.suppl2.4> Acesso em:
3. Ashrafian H, Clancy O, Grover V, Darzi A. The evolution of robotic surgery: surgical and anaesthetic aspects. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2017 Dec 1;119(suppl_1):i72-84. Disponível em: https://academic.oup.com/bja/article/119/suppl_1/i72/4638479?login=false Acesso em:
4. Rao PP. Robotic surgery: new robots and finally some real competition!. *World journal of urology*. 2018 Apr;36:537-41. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00345-018-2213-y> Acesso em:
5. Lane T. A short history of robotic surgery. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*. 2018 May;100(6_sup):5-7. Disponível em: <https://publishing.rcseng.ac.uk/doi/full/10.1308/rcsann.suppl1.5> Acesso em:
6. Sheetz KH, Claflin J, Dimick JB. Trends in the adoption of robotic surgery for common surgical procedures. *JAMA network open*. 2020 Jan 3;3(1):e1918911-. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/article-abstract/2758472> Acesso em:
7. Ahmad A, Ahmad ZF, Carleton JD, Agarwala A. Robotic surgery: current perceptions and the clinical evidence. *Surgical endoscopy*. 2017 Jan;31:255-63. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00464-016-4966-y> Acesso em:
8. Gharagozloo F, Patel VR, Giulianotti PC, Poston R, Gruessner R, Meyer M, editors. *Robotic surgery*. Springer Nature; 2021 Mar 25. Disponível em: https://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=lang_en|lang_pt&id=_6sIEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=robotic+surgery&ots=_bgn6uXgPs&sig=Re_zYIRzvz0i502zIWGbROYHv4c#v=onepage&q=robotic%20surgery&f=false Acesso em:
9. Perez RE, Schwaitzberg SD. Robotic surgery: finding value in 2019 and beyond. *Annals of Laparoscopic and Endoscopic Surgery*. 2019 May 30;4. Disponível em: <https://ales.amegroups.org/article/view/5205> Acesso em:
10. Carpenter BT, Sundaram CP. Training the next generation of surgeons in robotic surgery. *Robotic Surgery: Research and Reviews*. 2017 Apr 21:39-44. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/RSRR.S70552> Acesso em:
11. Wee IJ, Kuo LJ, Ngu JC. A systematic review of the true benefit of robotic surgery: *Ergonomics*. *The international journal of medical robotics and computer assisted surgery*. 2020 Aug;16(4):e2113. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/rcs.2113> Acesso em:
12. de Sousa AQ, de Sousa Crozara GL, de Castro AP, Tierno GV, Castro ML, Carneiro LM. Cirurgia robótica: de quem é a responsabilidade?. *International*

Journal of Scientific Management and Tourism. 2023 Oct 10;9(6):3301-4. Disponível em: <https://ojs.scientificmanagementjournal.com/ojs/index.php/smj/article/view/584> Acesso em: : 20 out. 2023.

13. Castro FL. Robotics and their impact in Healthcare: Workforce Management [dissertação]. Lisboa: Universidade Católica Portuguesa; 2022. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/39219> Acesso em: 20 out. 2023.

14. de Oliveira Tomé F, Fassarella CS, do Carmo TG, Benjamim GP, de Oliveira Meneses R. Checklist de cirurgia segura na cirurgia robótica: revisão integrativa. Brazilian Journal of Health Review. 2023 Nov 21;6(6):29119-38. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/64999> Acesso em: 10 set. 2023.

15. Ronchi LM, da Silva LA, dos Santos AM, Ribeiro FS, Raitez SR, Raitez SR, Macedo LD, dos Santos Amorim G, Furian MF, Zaroni RD. Avanços e desafios em cirurgia geral minimamente invasiva: uma revisão de literatura. Brazilian Journal of Health Review. 2023 Aug 4;6(4):16615-32. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/61916> Acesso em: 05 set. 2023.

16. Zucolotto TE, da Silva DI, da Silva Cruz D, Silva PI, da Costa LC. Técnicas minimamente invasivas em cirurgia: benefícios e desafios. Brazilian Journal of Health Review. 2023 Dec 13;6(6):31294-301. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/65545> Acesso em: 01 ago. 2023.

ANEXOS

ANEXO A – Carta de Aceite



CURSO DE MEDICINA

À Coordenação da Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II

CARTA DE ACEITE PARA ORIENTAÇÃO

Por intermédio desta, afirmo aceitar a orientação do (a):

Acadêmico (a) Juliana Fernandes Ribeiro da Silva matrícula n.º4509100

Acadêmico (a) Pedro Neves Machado matrícula n.º 4508821

Acadêmico (a) Vanessa Flávio da Silva matrícula n.º. 4508480

do Curso de Graduação em Medicina desta Universidade, no desenvolvimento de seu Trabalho de Conclusão de Curso referente à Disciplina:

() EMD254 Trabalho de Conclusão de Curso I (x) EMD301 Trabalho de Conclusão de Curso II

Desenvolvendo o Trabalho sobre o tema:

ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CIRURGIA ROBÓTICA EM DIFERENTES
ESPECIALIDADES CIRÚRGICAS

Dados do Orientador: () orientador interno (x) orientador externo

Nome (sem abreviatura): Mariana Neves Porto da Silva Ventura

E-mail: marinevesp@hotmail.com

Tel: (21) 97655-3134

Assinatura e carimbo do Orientador(a):

Mariana Neves Porto da Silva Ventura
Cam: 52-127361-2

Rio de Janeiro, 03/06/2024

Anexo B – Cronograma

ATIVIDADES	2022/01	2022/02	2023/01	2023/02	2024/01	2024/01
Escolha do Tema	X	X				
Escolha do Orientador	X	X				
Pesquisa Bibliográfica			X			
Organização e Desenvolvimento			X	X		
Escrita do TCC					X	X
Entrega da Pesquisa						X