



**CIRURGIA ROBÓTICA: AVANÇO OU DESAFIO? COMO
TEMÁTICA DE APROFUNDAMENTO NO INTINERÁRIO FORMATIVO DE
MEDICINA**

**ROBOTIC SURGERY: INNOVATION OR CHALLENGE? A FOCUS AREA IN
THE MEDICAL TRAINING ITINERARY**

Lívia Batista de Barros Viana Mello

Instituição atual: Colégio Chromos Unidade Lagoa Santa

Endereço: Av. Olegário Maciel, 272 – Bairro Bela Vista – Lagoa Santa

Lívia Santos Rios Barbosa

Instituição atual: Colégio Chromos Unidade Lagoa Santa

Endereço: Av. Olegário Maciel, 272 – Bairro Bela Vista – Lagoa Santa

Luiza Salomão Colares Borges

Instituição atual: Colégio Chromos Unidade Lagoa Santa

Endereço: Av. Olegário Maciel, 272 – Bairro Bela Vista – Lagoa Santa

Sara Martins Franco Chaves

Instituição atual: Colégio Chromos Unidade Lagoa Santa

Endereço: Av. Olegário Maciel, 272 – Bairro Bela Vista – Lagoa Santa

Eduardo Augusto Ferreira de Almeida

Instituição atual: Colégio Chromos Unidade Lagoa Santa

Professor de Biologia e Orientador

Endereço: Av. Olegário Maciel, 272 – Bairro Bela Vista – Lagoa Santa



RESUMO

O presente trabalho apresenta a proposta de material didático com a temática “Cirurgia Robótica: avanço ou desafio? Como temática de aprofundamento no itinerário formativo de Medicina, Saúde e Biológicas para o Ensino Médio”. Este estudo teve como objetivo analisar os impactos, os desafios e os avanços das cirurgias robóticas, por meio de revisão bibliográfica e entrevista semiestruturada com um cirurgião especialista. A escolha do tema se justifica pela crescente inserção da tecnologia na prática médica e pela necessidade de aproximar os estudantes de inovações científicas com potencial transformador na área da saúde. Os dados obtidos indicam que, apesar das vantagens tecnológicas, como maior precisão e menor tempo de recuperação, ainda existem obstáculos significativos, como alto custo e a necessidade de capacitação profissional. Espera-se que o material didático contribua para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e para a reflexão sobre os limites e as possibilidades do uso da tecnologia na medicina contemporânea.

Palavras-chave: cirurgias robóticas; cirurgia; robô; tecnologia; educação em saúde

ABSTRACT

The present work introduces a didactic material proposal on the theme “Robotic Surgery: Advancement or Challenge? As a focus area in the formative itinerary of Medicine, Health, and Biological Sciences for High School education”. This study aimed to analyze the impacts, challenges, and advancements of robotic surgeries through a literature review and a semistructured interview with a specialist surgeon. The choice of this theme is justified by the growing integration of technology into medical practice and the need to engage students with scientific innovations that hold transformative potential in the field of health. The data obtained indicate that, despite technological advantages, such as



increased precision and shorter recovery times, significant challenges remain, including high costs and the need for specialized training. It is expected that the didactic material will contribute to the development of students' critical thinking and foster reflection on the limitations and possibilities of using technology in contemporary medicine.

Key Words: robotic surgeries; surgery; robot; technology; health education

INTRODUÇÃO

A cirurgia assistida por robôs chegou ao Brasil em 2008, com a introdução da plataforma da Vinci(1), sendo o Hospital Israelita Albert Einstein, em São Paulo o pioneiro a instalar a tecnologia no território nacional, apresentando um marco histórico da medicina.(2) O uso dessas tecnologias assistidas por vídeo vem se generalizando, desse modo, a adoção de robôs-cirurgiões em centros médicos tem apresentado um crescimento constante no país, isso se deve por ser favorecido por reduzir significativamente a dor, as complicações e o tempo de recuperação dos pacientes que anteriormente precisavam passar por uma cirurgia aberta tradicional, também apresentando uma menor perda de sangue. Além disso, a tecnologia exige um corte cirúrgico menor e com o uso do braço robótico, elimina-se o risco de instabilidade das mãos, ou seja, é mais precisa, seu sistema visual flexível oferece imagens em alta resolução, com percepção de profundidade aprimorada permitindo com que os profissionais atuem com maior eficácia. (3)

Contudo, a cirurgia assistida por robô apresenta pontos negativos, sendo uma das principais desvantagens da cirurgia robótica o custo associado. A aquisição e manutenção do sistema robótico, juntamente com o tempo necessário para o treinamento dos cirurgiões, promovem altos custos operatórios para as instituições de saúde, o que acaba sendo transferido aos pacientes. Além disso, a disponibilidade da cirurgia robótica pode ser limitada em algumas regiões



ou hospitais devido ao custo de aquisição do equipamento e à necessidade de cirurgias especializadas. Apesar das desvantagens, muitos especialistas e pacientes consideram que os benefícios da cirurgia robótica superam as limitações, especialmente para procedimentos complexos que requerem alta precisão, segundo hospitais que oferecem a técnica, o aumento da concorrência está permitindo redução de 30% a 50% no custo do procedimento para o paciente e deverá ampliar o número de estabelecimentos de saúde que realizam operações com auxílio de robô. (4), (7) A decisão de utilizar a cirurgia robótica deve ser baseada em uma discussão aprofundada entre o paciente e o médico, considerando as circunstâncias individuais do paciente, as opções de tratamento disponíveis e as preferências pessoais. A cirurgia robótica continua a evoluir, com melhorias constantes em tecnologia e técnicas cirúrgicas que visam minimizar ainda mais as desvantagens e maximizar os benefícios para os pacientes em todo o mundo.

METODOLOGIA

Na construção desse material didático foram consideradas pesquisas e entrevista com profissional da área, visando solucionar as problemáticas descritas. Segundo o médico-cirurgião, a ANS (Agência Nacional de Saúde Suplementar) define que os procedimentos que os planos de saúde devem cobrir Rol de Procedimentos. No entanto, a técnica robótica não está listada de forma obrigatória, o que torna isso algo de custo expressivo. (5)

Para a realização dessa pesquisa, foi conduzida uma entrevista semiestruturada com um profissional da área da saúde, realizada entre os dias 10 de abril a 14 de abril de 2025. A entrevista teve duração média de 4 minutos e foi gravada com autorização do participante. A consulta informativa foi do tipo semiestruturada, contendo perguntas abertas que buscavam compreender a percepção dos profissionais sobre o uso da cirurgia robótica. As principais questões abordaram temas como:

1. como a cirurgia robótica tem transformado o ambiente cirúrgico?



2. como ocorre a higienização e manutenção do aparelho robótico?
3. quais são as principais vantagens da cirurgia robótica em comparação com a cirurgia convencional no tratamento do câncer de próstata?
4. como a curva de aprendizado do cirurgião impacta os resultados da cirurgia robótica em urologia?
5. como foi sua especialização na área da cirurgia robótica?
6. quais são as limitações atuais da tecnologia robótica na urologia e quais avanços são esperados para o futuro próximo?
7. como a cirurgia robótica tem contribuído para a preservação da função erétil e continência urinária após prostatectomia radical?
8. como a cirurgia robótica influencia a qualidade de vida dos pacientes no pós-operatório de cirurgias urológicas?

As perguntas foram elaboradas com intuito de obter conhecimento da resolução dos desafios, considerando a percepção do cirurgião da área sobre os avanços e desafios da cirurgia robótica. As respostas obtidas serviram de base para a análise qualitativa realizada posteriormente.



Tabela 1: Uma mãozinha robótica

UMA MÃOZINHA ROBÓTICA - Visando cirurgias mais rápidas e menos invasivas!	
Inovação	"Pacientes submetidos a cirurgias em órgãos do tórax podem se beneficiar de tempos de recuperação mais curtos graças à precisão da cirurgia torácica robótica (RATS)", afirma Changli Wang, cirurgião-chefe e professor de oncologia do Instituto do Câncer e Hospital da Universidade Médica de Tianjin (TMUCIH). O uso generalizado da cirurgia toracoscópica assistida por vídeo (VATS) desde os anos 1990 reduziu significativamente a dor, as complicações e o tempo de recuperação de pacientes que antes precisavam passar por uma cirurgia aberta tradicional — a toracotomia. Wang diz que, com a tecnologia robótica mais recente, essa melhoria é ainda mais evidente.
Vantagens da técnica	"Comparada à VATS, a RATS é menos invasiva, mais precisa, o tempo de recuperação é menor e há também menor perda de sangue", explica ele. A técnica exige um corte cirúrgico menor, e o uso do braço robótico elimina o risco de instabilidade nas mãos. Wang observou que, diferentemente de outras cirurgias torácicas, os pacientes submetidos à RATS no TMUCIH geralmente sentem menos dor a partir do segundo dia. "Isso significa que eles se recuperaram mais rápido, e os médicos podiam reduzir a dose de analgésicos", diz ele. "Os pacientes conseguiam ficar de pé já no segundo dia e receber alta mais cedo." O TMUCIH utiliza o sistema cirúrgico da Vinci, que oferece visão tridimensional em alta definição e ampliação de 10x. Os sistemas também possuem instrumentos que proporcionam maior amplitude de movimento, precisão e estabilidade.
Conclusões	Devido a essas vantagens, o TMUCIH já possui três sistemas, mesmo tendo entrado no campo da cirurgia robótica apenas em 2016. Wang, especializado em cirurgias relacionadas ao câncer de pulmão, diz que ele e seus colegas realizaram cerca de 1.800 dessas operações apenas nos últimos dois ou três anos. "A demanda por cirurgias robóticas é alta na China", afirma. Wang reconhece que é preciso tempo para se adaptar ao sistema. "No começo, eu era mais lento, mas após três a cinco cirurgias, o tempo necessário diminuiu bastante. Acostumei-me com a coordenação mão-olho e senti-me em sintonia com os instrumentos."

Fonte: Nature Research Custom (adaptado)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo foi eficaz para trabalhar como a cirurgia robótica tem transformado o ambiente cirúrgico, com o intuito de aperfeiçoar e melhorar o procedimento minimamente invasivo.

A análise das entrevistas permitiu identificar três categorias principais: benefícios, manutenção do aparelho robótico e formação.

A seguir, destaca-se as falas representativas do médico-cirurgião entrevistado:

- Recuperação mais rápida, menor perda de sangue, menor tempo de internação e retorno mais precoce a suas atividades
- O braço do robô em contato com o paciente e com os resíduos é

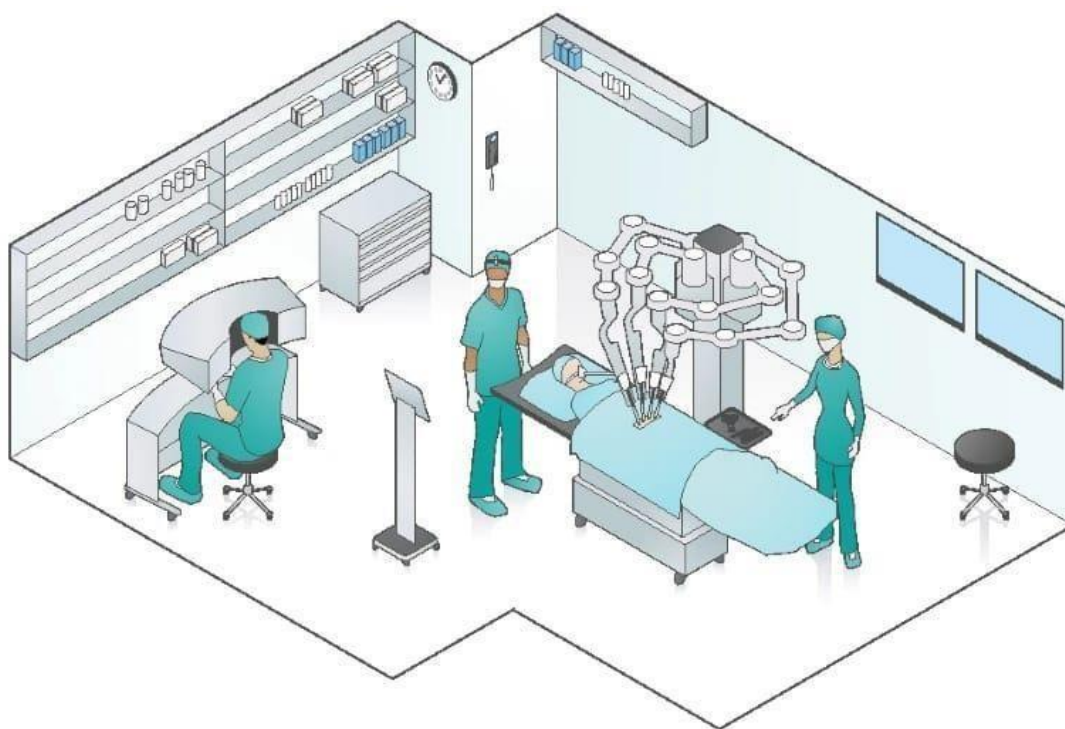


contaminado, porém entre uma cirurgia e outra ele é removido e esterilizado.

- O profissional de ser apto e treinado para manusear o robô, desse modo ele deverá se formar em cirurgia geral e logo em seguida se especializar na cirurgia robótica onde ocorre o treinamento, na qual a pessoa será supervisionada por um profissional experiente, assim após concluir o curso poderá operar sozinho.

O relato do entrevistado evidencia que a cirurgia robótica é amplamente reconhecida pelos profissionais da área da saúde como um avanço significativo na medicina contemporânea. Entre os principais benefícios apontados, destacam-se a maior precisão dos procedimentos, a redução do tempo de recuperação dos pacientes e a menor ocorrência de complicações pós-operatórias. Contudo, o entrevistado também ressalta que tais benefícios ainda não são amplamente acessíveis, devido ao alto investimento financeiro e estrutural. Dessa forma, os dados obtidos reforçam a importância de políticas públicas e investimentos que viabilizem a expansão dessa tecnologia de forma equitativa e segura.

Figura 2: A robotic helping hand



Fonte: Nature (6) - MATHISWORKS/GETTY

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo permitem afirmar que a tecnologia robótica é vista como uma ferramenta promissora, oferecendo maior precisão nos procedimentos, menor tempo de recuperação e redução de complicações pós-operatórias. Apesar dos avanços apontados, a pesquisa também evidenciou obstáculos importantes, como o alto custo e a necessidade de formação especializada. Tais fatores limitam o acesso e a vasta implementação da tecnologia, especialmente em instituições públicas. Conclui-se, portanto, que a cirurgia robótica representa uma inovação relevante para a medicina moderna, mas seu uso ainda exige investimentos estruturais e humanos.



Dessa forma, é necessária uma intervenção para a problemática em questão. Assim, é essencial a cooperação entre o governo e empresas privadas para instalar sistemas de cirurgias robóticas em hospitais públicos e privados, criação de programas de especialização e treinamento contínuo para médicos e enfermeiros, redução de impostos ou facilitação de financiamento para instituições que investirem em cirurgia robótica e informar a população e os profissionais da saúde sobre os benefícios da cirurgia assistida por robô, a fim de compartilhar custos e promover inovação com maior rapidez, garantir profissionais qualificados para operar os sistemas robóticos com segurança e eficácia, estimular o setor privado a adotar tecnologias de ponta e reduzir preconceitos, aumentando a aceitação e promovendo o engajamento da comunidade médica.

REFERÊNCIAS

- (1) INTUITIVE (empresa fabricante). Da Vinci Robotic Surgical Systems. Intuitive, [s.d.]. Disponível em: <https://www.intuitive.com/en-us/products-and-services/da-vinci>. Acesso em: 8 set. 2025.
- (2) SOCIEDADE BENEFICENTE ISRAELITA BRASILEIRA ALBERT EINSTEIN (empresa fabricante). Einstein reforça pioneirismo. Site Notícias de Saúde, [s.d.]. Disponível em: <https://www.einstein.br/noticias/noticia/einstein-reforca-pioneirismo>. Acesso em: 8 set. 2025.
- (3) BORNS MEDICAL ROBOTICS, INC. (empresa fabricante). Borns Medical Robotics. [s.d.]. Disponível em: <https://www.bornsmedical.com/>. Acesso em: 8 set. 2025.
- (4) ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA (empresa fabricante). Cirurgia robótica cresce 417 % no País e chegada de novos fabricantes promete baratear custo; entenda. AMB – Brasília, urgente, [s.d.].



Disponível em: <https://amb.org.br/brasil-urgente/cirurgia-robotica-cresce-417-no-paise-chegada-de-novos-fabricantes-promete-baratear-custoentenda/>. Acesso em: 8 set. 2025.

(5) JUSBRASIL (empresa fabricante). Direito à cirurgia robótica pelo plano de saúde: entenda como obter acesso a este tratamento avançado. Jusbrasil, [s.d.]. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/direito-a-cirurgia-robotica-pelo-planode-saude-entenda-como-obter-acesso-a-este-tratamentoavancado/1915345025>. Acesso em: 8 set. 2025. <https://www.nature.com/articles/d42473-021-00457-0>

(6) A.C CAMARGO CANCER CENTER (empresa fabricante). Tudo sobre cirurgia robótica. A.C. Camargo Cancer Center, [s.d.]. Disponível em: <https://accamargo.org.br/sobre-o-cancer/tratamento-oncologico/tudo-cirurgia-robotica>. Acesso em: 8 set. 2025.

(7) NATURE (empresa fabricante). A robotic helping hand. Nature, [s.d.]. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d42473-021-00457-0>. Acesso em: 8 set. 2025.