



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2023

CLAUDIO **PESSOA** DE ARAÚJO SOARES, Cap Med

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2023

CLAUDIO **PESSOA** DE ARAÚJO SOARES, Cap Med

**Implantação da cirurgia robótica no serviço de urologia do HCA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato sensu* em Liderança com ênfase em Gestão no COMAER.  
Linha de Pesquisa: Gestão da Saúde na Força Aérea  
Orientador: ALEXANDRA Pedinotti Zuma,  
Maj Farm

Rio de Janeiro

2023

CLAUDIO **PESSOA** DE ARAÚJO SOARES, Cap Med

Implantação da cirurgia robótica no serviço de urologia do HCA

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado no Curso de Aperfeiçoamento  
de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

---

Herhich **Rabelo** Alves Pereira, Ten Cel Av

---

**Alexandra** Pedinotti Zuma, Maj Farm

EAOAR

Rio de Janeiro

2023

## RESUMO

O presente ensaio defende a implantação da cirurgia robótica no serviço de urologia do Hospital Central da Aeronáutica (HCA), unidade referência em urologia na Força Aérea Brasileira (FAB). Argumenta-se que a cirurgia robótica tem a capacidade de facilitar tecnicamente para o cirurgião a realizar diversos tipos de cirurgia, em especial para o câncer de próstata, reduzindo-se desta forma os índices de complicações cirúrgicas. Além disso, tal técnica apresenta aspectos positivos no que diz respeito à economicidade em longo prazo, apesar dos custos iniciais inerentes a sua implantação. Essa técnica atualmente é considerada padrão-ouro em diversos tipos de procedimentos dentro da urologia e em outras especialidades como a ginecologia. Se levarmos em conta que a população brasileira está envelhecendo, gerando aumento das doenças que afetam tal faixa etária, e a cirurgia robótica é especialmente eficaz nas doenças dessa idade, podemos inferir ganhos com o uso da técnica. Desse modo a implantação da cirurgia robótica no HCA irá aumentar o arsenal de opções de tratamento para os pacientes atendidos naquela Organização Militar (OM), especialmente nos casos de cirurgias para câncer, mantendo o alinhamento da Diretoria de Saúde da Aeronáutica (DIRSA) em manter qualidade de excelência na assistência à saúde para os beneficiários.

**Palavras-chave:** Robotics. Urologic Surgery. Cost-effectiveness. Complications

## 1 INTRODUÇÃO

A urologia é a especialidade médica que trata das condições urinárias do sexo feminino e geniturinárias do sexo masculino. Historicamente, tem um legado de pioneirismo na utilização de novas tecnologias cirúrgicas. Atualmente a cirurgia robótica vem se destacando como procedimento seguro que permite, por pinças laparoscópicas guiadas por um braço robótico, a obtenção de imagens tridimensionais, facilitando o procedimento, e maior precisão cirúrgica.

Nos Estados Unidos da América e Inglaterra, a abordagem se tornou o procedimento padrão no tratamento cirúrgico do câncer de próstata. Dentre diversos benefícios dessa técnica, destacam-se a redução no tempo de internação hospitalar e de reinternações no período de 30 dias pós-cirurgia, quando comparada a cirurgia tradicional (Maynou *et al.*, 2021).

No Brasil, a primeira cirurgia robótica foi feita por uma equipe de urologia no Hospital Albert Einstein em São Paulo, no ano de 2008. Desde então, a técnica e o número de cirurgiões aptos à sua realização no país se difundiram bastante, acompanhando a tendência mundial. Na Força Aérea Brasileira (FAB) o serviço de urologia do Hospital Central da Aeronáutica (HCA) é a referência da especialidade, contudo a cirurgia robótica e suas vantagens ainda não são usufruídas pelos beneficiários do Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU).

Diante do exposto, o presente ensaio acadêmico defende que a implantação da cirurgia robótica otimiza os tratamentos no serviço de urologia do HCA.

A tese proposta é fundamentada em dois argumentos. O primeiro sustenta a importância da robótica na redução das complicações cirúrgicas, reafirmando-se como técnica que imprime maior segurança ao paciente quando comparada à cirurgia tradicional.

O segundo argumento baseia-se na economicidade para o SISAU, uma vez que essa técnica apresenta vantagens em relação ao custo-benefício econômico em longo prazo, apesar dos custos da introdução da tecnologia.

## 2 DESENVOLVIMENTO

A ideia de criar uma máquina automática capaz de realizar algumas tarefas normalmente realizadas por mãos humanas é bastante antiga. Em relação às aplicações cirúrgicas, o conceito inicial começou há mais de 60 anos, no campo militar. Durante combates militares, são frequentes os ambientes hostis, de difícil acesso e às vezes indesejável, com consequente falta de assistência adequada à saúde (Morrell *et al.*, 2020).

Desde o início da sua utilização nos anos 1990, a cirurgia robótica se difundiu por proporcionar benefícios e conforto ao cirurgião, associado a melhores resultados para os pacientes. A capacidade da técnica robótica em fornecer visão tridimensional e maior mobilidade tornou possível a sua utilização em diversas cirurgias que anteriormente eram realizadas de forma aberta (Navaratnam *et al.*, 2018).

Segundo o IBGE (2018), o grupo etário que mais cresce no Brasil é o de pessoas com mais de 80 anos e as doenças urológicas estão mais frequentes nessa faixa etária, especialmente o câncer de próstata. A Seção de Arquivo Médico e Estatística do HCA registra 56 cirurgias para câncer de próstata no biênio 2020-2021. Desde o início de 2022 até o primeiro trimestre de 2023 foram realizados 73 procedimentos desse tipo. Considerando que o número no biênio 2020-2021 teve grande redução em função da pandemia pelo COVID-19, percebe-se uma tendência ao aumento do número de cirurgias para câncer de próstata no HCA.

Esse dado vai ao encontro da estimativa de envelhecimento populacional (IBGE, 2018), e consequente aumento desta patologia. Com isso, podemos vislumbrar que a utilização da robótica e seus benefícios agregados garantirão a efetividade no tratamento dessa patologia no Serviço de Urologia do HCA.

### 2.1 Cirurgia robótica: mais precisão e segurança para médico e paciente

A utilização da robótica em urologia rapidamente se tornou o tratamento padrão, especialmente nos pacientes com câncer de próstata, sendo

estimado que atualmente mais de 85% desses procedimentos sejam realizados dessa forma nos EUA (Carbonara et al., 2020). No Brasil, a prática é crescente desde 2008.

Quando estamos diante de um paciente que necessita de uma cirurgia, especialmente nos casos de tumores malignos, devemos definir se os benefícios do tratamento são maiores que os possíveis riscos inerentes. A existência de uma técnica moderna que ofereça menores chances de complicações ao paciente aumenta o cabedal de opções para o médico. Já é consolidado na literatura que a cirurgia robótica em urologia deixa o cirurgião mais seguro em optar pelo procedimento cirúrgico e ao mesmo tempo aumenta as chances de cura do paciente, sendo uma excelente técnica a ser implantada no HCA.

Estudo publicado em 2022 (Moretti *et al.*, 2022) avaliou pacientes submetidos à cirurgia para câncer de próstata pelas técnicas robótica e aberta, tendo sido encontrados menores índices de complicações na técnica robótica, sendo respectivamente de 12,3% e 20,2%. Esses autores concluíram que a cirurgia robótica apresenta os melhores resultados perioperatórios.

Outro estudo evidenciou menor sangramento e conseqüente menor necessidade de transfusão sanguínea nos pacientes submetidos a cirurgia para câncer de próstata pela via robótica, quando comparado à técnica aberta (Lan Cao *et al.*, 2019).

A utilização da ferramenta robótica em urologia está bem estabelecida em países desenvolvidos. Tal procedimento representou uma revolução na área cirúrgica (Jara *et al.*, 2019). Uma grande variedade de procedimentos pode ser realizada através da robótica, que traz o benefício da imagem tridimensional, filtro de tremor do cirurgião e amplitude de movimentos, gerando maior ergonomia a este profissional (Jara *et al.*, 2019). Todas essas vantagens aumentam a segurança do paciente, nos levando a concluir que, em um serviço de referência como o HCA, sua utilização trará maior segurança ao médico e conseqüentemente ao paciente.

Eswara e colaboradores, em 2018, compararam pacientes portadores de tumores de rim operados pela técnica aberta tradicional com a robótica. Os índices de complicação cirúrgica na abordagem tradicional foram de 29%, e

com a robô assistida de 18%. Outra revisão sistemática da literatura avaliou cirurgias da próstata realizadas pela técnica robótica, sendo evidenciados menores índices de sangramento e conseqüente menor necessidade de transfusão sanguínea ao se utilizar tal técnica (Scarcella *et al.*, 2021). Esses dados da literatura médica recente concluem que a utilização da robótica nas cirurgias urológicas apresenta menores índices de complicações operatórias, fornecendo maior segurança para os pacientes tratados pela urologia.

Outro aspecto fundamental nos portadores de câncer tratados pela técnica robótica é o controle do tumor. Quando comparamos os resultados das cirurgias convencional e robótica para o câncer de próstata, observamos resultados favoráveis à esta última. Houve menor risco de margens cirúrgicas positivas (21% vs 34%) e de recorrência do tumor (51% vs 69%) utilizando-se a robótica (Lantz *et al.*, 2021). Esse grupo concluiu também que a mortalidade pelo câncer de próstata após 8 anos de cirurgia se mostrou menor nos pacientes operados pela robótica. Artigo publicado em 2022 por Otaola-Arca avaliou 234 pacientes portadores de câncer de rim submetidos a tratamento cirúrgico. Observou-se que em 5 anos um total de 97,8% dos pacientes estavam livres de recorrência do tumor. Os autores concluíram que a técnica está associada a baixa incidência de recorrência local e à distância do tumor, resultando em excelente sobrevida a longo termo.

Esses dados científicos nos mostram resultados positivos na abordagem cirúrgica pela tecnologia robô assistida, reduzindo as complicações cirúrgicas e reafirmando-se como técnica que imprime maior segurança ao paciente quando comparada à cirurgia tradicional.

## **2.2 Custo-benefício econômico da técnica de cirurgia robótica**

Muito se discute sobre os custos inerentes à implantação da cirurgia robótica no meio médico atual. Obviamente, a introdução de novas tecnologias gera novos custos, inerentes à própria implantação e manutenção do instrumental.

Além disso, sabemos que qualquer mudança nos processos realizados dentro de uma instituição ou serviço poderá gerar resistências por parte da adoção das novas práticas pelos profissionais. É importante que possamos

vencer essas resistências e mudar os paradigmas para evoluir e acompanhar as mudanças que ocorrem no mundo, para construção de uma FAB moderna.

Estudo publicado por Oliveira e colaboradores em 2020 analisou o custo-benefício econômico da realização de cirurgias para câncer de próstata pela técnica robótica. Os autores concluíram que esse método mostrou vantagens com relação ao custo-benefício econômico em longo prazo, a despeito dos custos da introdução desta tecnologia.

Nabi e colaboradores (2020) analisaram em números absolutos a diferença de investimento entre as cirurgias robótica e convencional. Os autores concluíram que a economia com a robótica foi de US\$ 3872,62. Se projetarmos esse valor para um número maior de pacientes dentro de um sistema de saúde como o da FAB, podemos inferir o ganho econômico.

Song e colaboradores publicaram em 2022 a primeira revisão sistemática da literatura médica que avaliou a relação custo-benefício das técnicas aberta e robótica para o tratamento cirúrgico do câncer de próstata. Os autores concluem que a robótica apresenta melhor custo-benefício econômico em longo prazo, apesar de seu alto custo de implantação.

Pode-se destacar dentre esses benefícios econômicos a longo prazo a redução da utilização de medicamentos analgésicos no pós-operatório. Artigo publicado por Audenet e colaboradores (2019) identificaram uma redução de custos na ordem de 8,6% com a cirurgia robótica no tratamento do câncer de bexiga, quando comparada à cirurgia convencional. Esse dado reforça como a redução do uso de medicamentos no pós-operatório de cirurgias robóticas garante economicidade ao sistema.

Diante do exposto acima, conclui-se que a cirurgia robótica garante economicidade para o SISAU, uma vez que essa técnica apresenta vantagens com relação ao custo-benefício econômico em longo prazo, apesar dos custos da introdução da tecnologia.

### 3 CONCLUSÃO

Após 30 anos do início da utilização da cirurgia robótica no mundo, tal tecnologia vem se tornando referência em urologia pela European Association of Urology e American Urological Association (Moretti *et al.*,

2022). Sua aplicação, especialmente no câncer de próstata, ganha relevância com o envelhecimento da população mundial.

O serviço de urologia do HCA atualmente realiza cirurgias de baixa, média e alta complexidade, entretanto não oferece aos seus pacientes a possibilidade de realizar cirurgia robótica. Uma das condições mais avaliadas e tratadas pelo serviço é o câncer de próstata, doença que vem apresentando elevada taxa de diagnóstico em nosso meio, uma vez que se associa ao envelhecimento populacional, fenômeno observado nos dias de hoje (IBGE, 2018).

O presente ensaio defendeu a tese de que a implantação da cirurgia robótica otimiza os tratamentos no serviço de urologia do HCA. Esse serviço é a referência na especialidade no SISAU, portanto tal técnica trará benefícios aos usuários e economicidade ao sistema. Isso se deve aos dois aspectos principais identificados na literatura. Primeiro, a redução das complicações cirúrgicas associadas à técnica robótica quando comparada à tradicional, fornecendo segurança ao paciente. Em segundo lugar, oferece maior economicidade para o SISAU, uma vez que essa técnica apresenta vantagens em relação ao custo-benefício econômico em longo prazo, apesar dos custos da introdução da tecnologia.

Como exibido pela literatura médica, a cirurgia robótica apresenta benefícios quando comparada à cirurgia aberta, em dois aspectos fundamentais. O primeiro se refere a segurança do paciente, uma vez que se associa a menores complicações cirúrgicas e controle do câncer, gerando em última análise mais precisão cirúrgica. Com isso o cirurgião ganha uma opção de tratamento de diversas patologias. O segundo ponto é uma maior economicidade ao sistema em longo prazo, a despeito dos custos da introdução desta tecnologia.

Como evidências práticas desse ensaio, essa tecnologia pode ser expandida para o serviço de Ginecologia do HCA, também referência na FAB. Isso trará melhor assistência à saúde da mulher militar e beneficiárias do SISAU, consolidando um compromisso da DIRSA na busca da qualidade do atendimento no SISAU.

## REFERÊNCIAS

MAYNOU, Laia et al. **Patterns of adoption of robotic radical prostatectomy in the United States and England.** Health services research, v. 56, p. 1441-1461, 2021.

Disponível em:

[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1475-6773.13706?casa\\_token=n-zbFWOpaa0AAAAA:HKNgufhfaO9jknqID85yy1ugNyuB\\_NXNMNX41PYQH7Edcr4WIs2buuTr5-m\\_2Z6CeLubPkoNI0Rg8p0Olg](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1475-6773.13706?casa_token=n-zbFWOpaa0AAAAA:HKNgufhfaO9jknqID85yy1ugNyuB_NXNMNX41PYQH7Edcr4WIs2buuTr5-m_2Z6CeLubPkoNI0Rg8p0Olg). Acesso em: 10 jun 2023.

Instituto Albert Einstein, 2018

Disponível em:

<https://www.einstein.br/sobre-einstein/imprensa/press/brasil-comemora-10-anos-de-cirurgia-robotica>. Acesso em: 09 jun 2023.

MORRELL, Andre Luiz Gioia et al. **The history of robotic surgery and its evolution: when illusion becomes reality.** Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 48, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/4qVcw3NC75jwPNtkgkhwSWf/?lang=en&format=html>. Acesso em: 09 jun 2023.

NAVARATNAM, Anojan; ABDUL-MUHSIN, Haidar; HUMPHREYS, Mitchell.

**Updates in urologic robot assisted surgery.** F1000Research, v. 7, 2018.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6305212/>.

Acesso em: 6 jun 2023.

CARBONARA, Umberto et al. **Robot-assisted radical prostatectomy versus**

**standard laparoscopic radical prostatectomy: an evidence-based**

**analysis of comparative outcomes.** World journal of urology, p. 1-12, 2021.

Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00345-021-03687-5>.

Acesso em: 6 jun 2023.

AGÊNCIA IBGE, 2018

Disponível em <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/pt/agencia-home.html>.  
Acesso em: 17 jun 2023.

MORETTI, Tomás Bernardo Costa; MAGNA, Luís Alberto; REIS, Leonardo Oliveira. **Surgical Results and Complications for Open, Laparoscopic, and Robot-assisted Radical Prostatectomy: A Reverse Systematic Review**. *European Urology Open Science*, v. 44, p. 150-161, 2022.

Disponível

em:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666168322008850>

Acesso em: 6 jun 2023.

CAO, Lan et al. **Robot-assisted and laparoscopic vs open radical prostatectomy in clinically localized prostate cancer: perioperative, functional, and oncological outcomes: a systematic review and meta-analysis**. *Medicine*, v. 98, n. 22, 2019. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6709105/>. Acesso em: 6 jun 2023.

JARA, R., et al, **Complications of Robotic Surgery**. *Surgical Clinics of North America*, 2019

Disponível em:

[https://www.surgical.theclinics.com/article/S0039-6109\(19\)30166-5/fulltext](https://www.surgical.theclinics.com/article/S0039-6109(19)30166-5/fulltext).

Acesso em: 16 jun 2023.

ESWARA, Jairam R.; KO, Dicken S. **Minimally invasive techniques in urology**. *Surgical Oncology Clinics*, v. 28, n. 2, p. 327-332, 2019.

Disponível em:

[https://www.surgonc.theclinics.com/article/S1055-3207\(18\)30713-0/fulltext](https://www.surgonc.theclinics.com/article/S1055-3207(18)30713-0/fulltext).

Acesso em: 16 jun 2023.

SCARCELLA, Simone et al. **Robotic-assisted versus open simple prostatectomy: Results from a systematic review and meta-analysis of comparative studies**. *Investigative and Clinical Urology*, v. 62, n. 6, p. 631, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8566792/>

Acesso em: 16 jun 2023.

LANTZ, Anna et al. **Functional and oncological outcomes after open versus robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy for localised prostate cancer: 8-year follow-up.** European urology, v. 80, n. 5, p. 650-660, 2021.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030228382101928X>.

Acesso em: 6 jun 2023.

OTAOLA-ARCA, Hugo et al. **Long-term oncological and functional outcomes after robot-assisted partial nephrectomy for clinically localized renal cell carcinoma.** Annals of Surgical Oncology, p. 1-11, 2022.

Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1245/s10434-021-11122-4>.

Acesso em: 6 jun 2023.

DE OLIVEIRA, Renato Almeida Rosa et al. **Cost-effectiveness analysis of robotic-assisted versus retropubic radical prostatectomy: a single cancer center experience.** Journal of Robotic Surgery, p. 1-10, 2021.

Disponível em:

[https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=Cost-effectiveness+analysis+of+robotic-assisted+versus+retropubic+radical+prostatectomy%3A+a+single+cancer+center+experience&btnG=](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Cost-effectiveness+analysis+of+robotic-assisted+versus+retropubic+radical+prostatectomy%3A+a+single+cancer+center+experience&btnG=). Acesso em: 14 jun 2023.

NABI, Junaid et al. **Assessment of out-of-pocket costs for robotic cancer in US adults.** JAMA Network Open, v. 3, n. 1, p. e1919185-e1919185, 2020.

Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/article>.

Acesso em: 18 jun 2023.

SONG, Chao et al. **Systematic literature review of cost-effectiveness analyses of robotic-assisted radical prostatectomy for localised prostate cancer.** BMJ open, v. 12, n. 9, p. e058394, 2022.

Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/12/9/e058394.abstract>.

Acesso em: 9 jun 2023.

AUDENET, François et al. **Prospective implementation of a nonopioid protocol for patients undergoing robot-assisted radical cystectomy with extracorporeal urinary diversion.** In: Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations. Elsevier, 2019. p. 300. e17-300. e23.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1078143919300559>

Acesso em: 19 jun 2023.