







## PERSPECTIVAS EM CIRURGIA ROBÓTICA – A VISÃO DO CIRURGIÃO

### ROBOTIC SURGERY: THE SURGEON'S PERSPECTIVE

Neiva Baldissera<sup>1</sup> , Mariana Kumaira Fonseca<sup>1</sup> ,  
Artur Pacheco Seabra<sup>1</sup> , Oly Campos Corleta<sup>1</sup> ,  
Leandro Totti Cavazzola<sup>1</sup> , Miguel Prestes Nácul<sup>1</sup> 

#### RESUMO

Clin Biomed Res. 2022;42(4):342-347

1 Hospital Moinhos de Vento,  
Porto Alegre, RS, Brasil

#### Autor correspondente:

Mariana Kumaira Fonseca  
marianakumaira@gmail.com  
Hospital Moinhos de Vento  
Rua Tiradentes, 333  
90035-000, Porto Alegre, RS, Brasil.

**Introdução:** Avaliar os níveis de conhecimento, interesse e treinamento dos cirurgiões inscritos no Colégio Brasileiro dos Cirurgiões (CBC) da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em relação à cirurgia robótica.

**Métodos:** Estudo transversal, baseado em informações coletadas por meio de questionário enviado via plataforma digital para potenciais participantes. O formulário continha perguntas estruturadas e autoaplicáveis, a fim de caracterizar o perfil profissional, capacitação em cirurgia minimamente invasiva, conhecimento, opinião e treinamento específico em cirurgia robótica.

**Resultados:** Dos 146 membros inscritos no CBC na cidade de Porto Alegre, 99 (67,8%) responderam ao questionário. Houve predomínio do sexo masculino (88%) e a mediana de idade dos participantes foi de 48 anos. Os procedimentos videolaparoscópicos ou vídeo-assistidos foram maioria na rotina dos cirurgiões. Da totalidade da amostra, a maior parte (78%) já assistiu ao menos um procedimento robótico, e um terço (n = 30) já realizou algum tipo de treinamento ou simulação em cirurgia robótica. Entre os que não realizaram, dois terços pretendem se qualificar no futuro. Apenas 10% dos cirurgiões possuem certificação na área.

**Conclusão:** A maioria dos cirurgiões respondentes inscritos no CBC em Porto Alegre tem em sua rotina predominância de procedimentos minimamente invasivos e acredita que a plataforma robótica será o futuro da cirurgia. Embora ainda não disponível na maioria dos serviços gaúchos, espera-se que o desenvolvimento de novas plataformas e a redução dos custos envolvidos na aquisição de equipamento e de capacitação do cirurgião facilitem a disseminação dessa tecnologia.

**Palavras-chave:** *Procedimentos cirúrgicos robóticos; acesso à tecnologia em saúde; cirurgia assistida por computador*

#### ABSTRACT

**Introduction:** To assess the practical knowledge, interest, and training levels of surgeons enrolled in the Brazilian College of Surgeons (CBC) of the municipality of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, regarding robotic surgery.

**Methods:** Cross-sectional study, based on information collected with a questionnaire sent to potential participants via digital platform. The form contained structured and self-administered questions, to characterize their professional profile, skills in minimally invasive surgery, knowledge, opinion, and specific training in robotic surgery.

**Results:** Of the 146 members enrolled in the CBC of the municipality of Porto Alegre, 99 (67.8%) responded to the questionnaire. Most were males (88%) with a mean age of 48 years. Video-laparoscopic or video-assisted procedures were the most frequent in the participants' practice. Of the sample, most (78%) already watched at least one robotic surgery, and one third (n = 30) had already completed some sort of training or

simulation course in robotic surgery. Among those who did not, two thirds intend to pursue formal training in the future. Only 10% of participating surgeons are certified in the area.

**Conclusion:** Most responding surgeons enrolled in the CBC in Porto Alegre perform mostly minimally invasive procedures daily and believe that the robotic technology will be the future of surgery. Although not yet available in most services of the state of Rio Grande do Sul, it is expected that the development of new platforms and the reduction of costs involved in equipment acquisition and surgical training will facilitate the dissemination of this technology.

**Keywords:** *Robotic surgical procedures; access to health technologies; surgery, computer-assisted*

## INTRODUÇÃO

Em suas primeiras aparições, o robô era retratado como elemento de ficção científica. No decurso da evolução histórica da sociedade, foi empregado em atividades perigosas e com demanda de força física, progredindo com êxito na aplicação de tarefas repetitivas e de alta precisão. Atualmente, ocupa espaço na maioria dos ofícios, demonstrando aplicabilidade em todas as esferas de complexidade, e considerado sinônimo de excelência e de tecnologia de ponta<sup>1,2</sup>.

Os primeiros relatos de aplicação do robô na área da saúde e, especificamente, no território cirúrgico, datam da década de 80. Mais adiante, foi debatido pelo profeta da tecnologia médica, Richard Satava, em publicação de 1992 – “*Robotics, telepresence and virtual reality: a critical analysis of the future of surgery*”. Desde então, é tema de discussões de destaque em todo o mundo<sup>1</sup>. Em todos os relatos históricos, observam-se inúmeras conquistas alcançadas por meio da aplicação tecnológica na cirurgia. Um grande marco da narrativa cirúrgica, sem dúvidas, foi o advento das técnicas minimamente invasivas, que, inicialmente, encontrou certo grau de resistência em relação aos métodos convencionais<sup>3-5</sup>.

Após curto período de execução e observação dos resultados, a cirurgia minimamente invasiva se expressou com inúmeras e incontestáveis vantagens em relação à técnica aberta, tornando-se padrão-ouro no tratamento da maioria das patologias cirúrgicas, eletivas e de urgência, das mais variadas especialidades<sup>3-5</sup>. A união – videolaparoscopia e robô – demonstra agregar os já conhecidos benefícios da cirurgia minimamente invasiva com a superioridade técnica que a plataforma robótica proporciona<sup>6,7</sup>. O cirurgião, portanto, trabalha com maior conforto e oferece ao paciente cirurgia tecnicamente superior, com movimentos mais precisos e seguros, garantindo melhores resultados tanto ao paciente quanto ao médico operador<sup>6-8</sup>.

O objetivo do presente trabalho é avaliar os níveis de conhecimento, interesse e treinamento dos cirurgiões inscritos no Colégio Brasileiro dos Cirurgiões (CBC) da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em relação à cirurgia robótica, e determinar se a experiência prévia em videocirurgia interfere no nível de interesse da amostra pela técnica. Além disso, propõe-se a caracterizar a parcela dos cirurgiões que já possuem o Certificado de Habilitação em Cirurgia

Robótica, recentemente proposta pela Associação Médica Brasileira (AMB).

## MÉTODOS

Trata-se de estudo quantitativo, de corte transversal, realizado por meio da aplicação de questionário aos cirurgiões de Porto Alegre com inscrição ativa no CBC, independente do local de trabalho, tempo de experiência ou área de atuação. O convite para participação voluntária na pesquisa foi enviado por correio eletrônico e redirecionamento automático para preenchimento das respostas na plataforma Google, após concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O formulário continha 23 perguntas estruturadas e autoaplicáveis, a fim de caracterizar o perfil profissional, capacitação em cirurgia minimamente invasiva, conhecimento, opinião e treinamento específico em cirurgia robótica. Os dados coletados foram registrados e analisados em banco de dados secundário no software IBM SPSS® v24.0. Os dados descritivos foram analisados por meio de distribuição de frequências absoluta (n) e relativa (%) ou medianas e intervalo interquartil. O teste t de Student para amostras independentes foi utilizado para análise de variáveis contínuas com distribuição normal e os testes Chi-quadrado e exato de Fisher foram aplicados para variáveis categóricas, com nível de significância estabelecido em 5% (p < 0,05). O trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Moinhos de Vento sob parecer nº. 5.205.969 (CAAE 41456920300005330).

## RESULTADOS

Dos questionários enviados aos 146 membros inscritos no CBC na cidade de Porto Alegre, 99 (67,8%) foram respondidos. Na análise descritiva, houve predominância do sexo masculino, representando 88% da amostra (n = 87). A idade média dos participantes foi de 49 ± 12 anos (27-75), com mediana de 48 anos. Com relação às especialidades e áreas de atuação, a maioria compreende cirurgiões gerais (41,4%; n = 41), do aparelho digestivo (21,2%; n = 21), do trauma (15,2%; n = 15) e oncológicos (5,1%; n = 5). A mediana de anos de formado na

especialidade foi 21 anos (1-50), com mais de um terço da amostra em atividade há mais de 30 anos (31,3%, n = 31). Metade dos participantes declararam exercer atividade de docência.

A maioria dos respondentes exerce especialidades e áreas de atuação cujas cirurgias são predominantemente minimamente invasivas (73,7%). Apenas 9% afirmaram não realizar procedimentos videolaparoscópicos em sua especialidade (cirurgias gerais e cirurgias do trauma). Os procedimentos mais citados na rotina da especialidade incluíram colecistectomia videolaparoscópica, correção de hérnias da parede abdominal, apendicectomia, cirurgia bariátrica videolaparoscópica e colectomia. Em menor número, foram citados procedimentos urológicos e cardiotorácicos.

Cerca de 80% dos profissionais declararam empenhar a maior parte de seu trabalho em uma única instituição. Observou-se que 41% dos cirurgiões trabalham exclusivamente no sistema de saúde suplementar, e 31% no sistema público de saúde da cidade. Em 75% dos casos, os entrevistados afirmaram não dispor de plataforma robótica em seu serviço. As características da amostra são sumarizadas na Tabela 1.

**Tabela 1:** Características da amostra.

<b>Características da amostra</b>	
Sexo (%)	
Masculino	87 (87,9)
Feminino	12 (12,1)
Idade (anos)	49 (27-75)
Especialidade/Área de atuação (%)	
Cirurgia Geral	41 (41,4)
Cirurgia do Aparelho Digestivo	21 (21,2)
Cirurgia do Trauma	15 (15,2)
Cirurgia Oncológica	5 (5,1)
Cirurgia Bariátrica	4 (4)
Coloproctologia	3 (3)
Cirurgia Cardiovascular	1 (1)
Cirurgia Torácica	2 (2)
Cirurgia Pediátrica	1 (1)
Endoscopia Digestiva	1 (1,7)
Tempo de especialidade (anos)	21 ± 13 (0-50)
< 5 anos	15 (15,2)
5 – 10 anos	7 (7,1)
10 – 15 anos	11 (11,1)
15 – 20 anos	10 (10,1)
20 – 30 anos	25 (25,3)
> 30 anos	31 (31,3)
Docência (%)	
Sim	53 (53,5)
Não	46 (46,5)
Atuação em Sistema de Saúde (%)	
Exclusivamente suplementar	41 (41,4)
Exclusivamente público	31 (31,3)
Suplementar e público	27 (27,3)

Quanto ao conhecimento em relação à cirurgia robótica, a totalidade dos participantes afirmaram

conhecer a técnica, e 78% (n = 77) já assistiram algum procedimento realizado através da plataforma. A maioria tomou conhecimento dessa nova tecnologia nos últimos dois anos (1-3 anos).

Um terço dos cirurgiões (n = 30) já realizou algum tipo de treinamento ou simulação em cirurgia robótica, sendo significativamente mais frequente no grupo que atua exclusivamente na saúde suplementar (63% contra 23%; p = 0,01). Destes, a maioria participou de cursos promovidos pela própria instituição em que trabalham (n = 11) ou em cursos particulares realizados no exterior (n = 8). O nível médio de dificuldade do treinamento relatado pelos participantes, em escala de 0 (mais fácil) a 10 (mais difícil) foi de 4 ± 2,5 (0-10).

Entre os que não realizaram treinamento, dois terços pretendem se qualificar no futuro. Não se observou diferença estatisticamente significativa entre grupos estratificados por idade, tempo de formação, especialidade ou participação em docência em relação ao planejamento futuro de capacitar-se em cirurgia robótica.

Em relação à certificação em cirurgia robótica, apenas 10% dos cirurgiões completaram o treinamento e estariam aptos à realização de cirurgias pela plataforma. Outro conjunto de 9 especialistas afirma ter completado pelo menos uma etapa do processo de certificação. Catorze participantes já realizaram procedimentos robóticos, sendo das especialidades de cirurgia geral, digestiva, oncológica e coloproctologia. A mediana do número de procedimentos robóticos realizados foi de 38, com variação de 1 a 200 cirurgias.

As principais vantagens da cirurgia robótica em relação a videolaparoscopia citadas foram precisão de movimentos (40%), qualidade da imagem (9%), e ergonomia do cirurgião (7%). Outros aspectos citados incluem segurança, facilidade de acesso (ao teto da parede abdominal e pelve), fornecimento de dados em tempo real, possibilidade de cirurgia remota e performance global do cirurgião. A Figura 1 apresenta nuvem de palavras contendo as respostas com termos mais recorrentes nessa questão.

Em contrapartida, 11% acreditam que a plataforma robótica não oferece vantagens à cirurgia minimamente invasiva convencional, incluindo profissionais que já realizaram treinamento (n = 2). Questionados sobre a perspectiva da robótica ser o futuro da cirurgia, 47,5% (n = 47) consideram que já se trata da nossa realidade. Por outro lado, um terço da amostra estima que a cirurgia robótica vai se estabelecer como futuro da cirurgia dentro da próxima década. Outros 9% acreditam que o método nunca vai se estabelecer como futuro da cirurgia, sem diferença estatisticamente significativa em relação ao tempo de formação, idade, disponibilidade de plataforma robótica no serviço que atua ou proporção de cirurgias minimamente invasivas realizadas pelo profissional.



dentre as quais: mobilidade superior, proporcionando amplitude de movimento que a mão do homem é incapaz de conceber (360°)<sup>8,12-14</sup>; filtragem do tremor fisiológico e correção de possíveis movimentos intempestivos por meio do escalonamento de movimentos, conferindo precisão e delicadeza na manipulação dos tecidos<sup>8,12-14</sup>; comando da ótica exercido diretamente pelo cirurgião, com imagem tridimensional e de alta definição; estabilidade da câmera, permitindo magnificar as estruturas sem perda de foco e proporcionando excelente visão ao operador, do ângulo que lhe pareça ser o mais adequado durante todo o ato cirúrgico<sup>8,12-14</sup>; ergonomia anatômica proporcionada ao cirurgião – que antes passava horas em posição ortostática e pouco confortável –, diminuindo o stress físico e psíquico e favorecendo o andamento do procedimento, além de, a longo prazo, seguramente, aumentar o tempo de vida útil do cirurgião<sup>8,12-14</sup>.

Dois terços dos participantes dessa pesquisa almejam obter certificação para atuação na plataforma robótica e consideram a especialidade como o futuro da cirurgia. Supõe-se que o elevado interesse está intimamente relacionado ao conhecimento e experiência prévia desses cirurgiões, visto que a maioria declarou que em sua rotina há predomínio de cirurgias videolaparoscópicas e vídeo-assistidas. Certamente, já cientes das vantagens que a cirurgia minimamente invasiva agrega em relação à cirurgia aberta em termos de menor trauma cirúrgico, redução da dor e das complicações de ferida operatória, menor tempo de internação, retorno precoce às atividades diárias, resultado estético superior<sup>4-7,12,13</sup>.

No grupo de cirurgiões que já realizaram treinamento na plataforma robótica (n = 30), o nível de dificuldade relatada foi de 3,5, verificado em escala de 0-10. A mediana da dificuldade da amostra é compatível com a literatura. A curva de aprendizagem em robótica é relativamente curta e não apresenta diferença significativa quando comparada às habilidades dos cirurgiões com ou sem experiência em videolaparoscopia<sup>13</sup>. O cirurgião já habituado a operar por videolaparoscopia traz a familiaridade em trabalhar na cavidade fechada. Já o cirurgião com rotina baseada em procedimentos abertos, encontra semelhança nos movimentos executados com pinças comuns – tecnologia *EndoWrist*,<sup>®</sup> (Intuitive,

UK, Europe) que preserva os movimentos da pinça robótica próximos aos do punho humano –, facilitando a transferência de habilidades<sup>8,12,13</sup>.

Na presente casuística, 9% dos respondentes não acreditam que a tecnologia robótica se estabelecerá como futuro da cirurgia. Este ponto de vista, provavelmente, está atrelado ao elevado custo do procedimento, que atualmente é a principal barreira para expansão da especialidade, principalmente quando comparado à videolaparoscopia<sup>7,11,12</sup>. Além do capital empregado, outras desvantagens citadas na literatura são: maior tempo para acomodação da torre com os braços robóticos junto ao paciente (*docking*) comparado à inserção de trocartes laparoscópicos; e ausência de sensibilidade da mão do cirurgião em relação à força empregada sobre as pinças cirúrgicas<sup>10-12</sup>.

Apesar de amplamente difundida na América do Norte e Europa, a plataforma robótica ainda não é disponível na maioria dos serviços hospitalares brasileiros, públicos e privados. Na capital gaúcha, somente um quinto dos entrevistados referem dispor dessa tecnologia no serviço onde desempenham a maior parte de suas atividades. Com o desenvolvimento de novas plataformas, espera-se, em um futuro muito próximo, a redução dos custos envolvidos na fabricação e maior facilidade na utilização dos equipamentos<sup>7,11-14</sup>. Assim como a videolaparoscopia conseguiu comprovar sua custo-efetividade baseada nos benefícios em relação à cirurgia aberta, a robótica vem trilhando esse mesmo caminho<sup>8,13</sup>.

O homem, normalmente, não procura se adaptar ao mundo; ele persiste na tentativa de adaptar o mundo a si mesmo. A partir disso, vivemos todas as evoluções da sociedade e aquilo que um dia foi ficção científica, agora torna-se realidade. Atualmente, cirurgião e paciente já podem lograr todos os benefícios que a cirurgia robótica proporciona. Julgamos essa ferramenta imprescindível para enfrentarmos o desafio de uma sociedade envelhecida, com todas as sequelas que dela procedem.

### Conflitos de interesse

Dr. Leandro Totti Cavazzola é proctor da Intuitive Surgical. Os demais autores declaram não possuir conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Satava RM. Robotics, telepresence and virtual reality: a critical analysis of the future of surgery. *Minim Invasive Ther.* 1992;1:357-63.
2. Skinovsky J, Chibata M, Siqueira DED. Realidade virtual e robótica em cirurgia: aonde chegamos e para onde vamos? *Rev Col Bras Cir.* 2008;35(5):334-7.
3. Nácúl MP, Cavazzola LT, Melo MC. Current status of residency training in laparoscopic surgery in Brazil: a critical review. *ABCD Arq Bras Cir Dig.* 2015;28(1):81-5.

4. Carr BM, Lyon JA, Romeiser J, Talamini M, Shroyer ALW. Laparoscopic versus open surgery: a systematic review evaluating Cochrane systematic reviews. *Surg Endosc.* 2019;33(6):1693-709.
5. Jiao J, Liu S, Chen C, Maimaiti A, He Q, Hu S, et al. Comparative study of laparoscopic radical gastrectomy and open radical gastrectomy. *J Minim Access Surg.* 2020;16(1):41-6.
6. Leal Ghezzi T, Corleta OC. 30 years of robotic surgery. *World J Surg.* 2016;40(10):2550-7.
7. Nácúl MP. Laparoscopy & robotics: a historical parallel. *Rev Col Bras Cir.* 2020;47:e20202811.
8. Araujo RLC, Benevenuto DS, Zilberstein B, Sallum RA, Aguiar-Jr S, Cavazzola LT, et al. Overview and perspectives about the robotic surgical certification process in Brazil: the new statement and a national web-survey. *Rev Col Bras Cir.* 2020;47:e20202714.
9. Pradarelli JC, Havens JM, Smink DS. Facilitating the safe diffusion of surgical innovations. *Ann Surg.* 2019;269(4):610-1.
10. Nácúl MP, Melani AGF, Zilberstein B, Benevenuto DS, Cavazzola LT, Araujo RLC, et al. Educational note: teaching and training in robotic surgery. An opinion of the Minimally Invasive and Robotic Surgery Committee of the Brazilian College of Surgeons. *Rev Col Bras Cir.* 2020;47:e20202681.
11. Barros F, Felício VB, Tabet ACL, Cerbone ACC. Training in robotic surgery: initial experience using the Brazilian College of Surgeons model. *Rev Col Bras Cir.* 2021;48:e20202969.
12. Kamarajah SK, Bundred J, Marc OS, Jiao LR, Manas D, Abu Hilal M, et al. Robotic versus conventional laparoscopic pancreaticoduodenectomy a systematic review and meta-analysis. *Eur J Surg Oncol.* 2020;46(1):6-14.
13. Pimentel M, Cabral RD, Costa MM, Silva Neto B, Cavazzola LT. Does previous laparoscopic experience influence basic robotic surgical skills? *J Surg Educ.* 2018;75(4):1075-81.
14. Chen R, Rodrigues Armijo P, Krause C, Siu KC, Oleynikov D. A comprehensive review of robotic surgery curriculum and training for residents, fellows, and postgraduate surgical education. *Surg Endosc.* 2020;34(1):361-7.

Recebido: 7 jun, 2022

Aceito: 10 jul, 2022