

ANÁLISE DE EVENTOS ADVERSOS EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIAS ASSISTIDAS POR SISTEMA ROBÓTICO EM UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA NO OESTE DO PARANÁ

ANALYSIS OF ADVERSE EVENTS IN PATIENTS UNDERGOING ROBOT-ASSISTED SURGERY AT A REFERRAL HOSPITAL IN WESTERN PARANÁ, BRAZIL

 <https://doi.org/10.63330/armv2n10-005>

Submetido em: 16/10/2026 e Publicado em: 22/10/2026

ARM: e262478

Murilo Ferreira Medeiros

Acadêmico do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – FAG
E-mail: mfmedeiros@minha.fag.edu.br

Odirlei Antonio Magnagnagno

Doutor em Administração pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul PUCRS.
Professor Orientador do Centro Universitário FAG
E-mail: odirlei@fag.edu.br

Resumo

Introdução: A cirurgia robótica vem se consolidando como abordagem minimamente invasiva em diferentes especialidades, mas dados nacionais sobre eventos adversos permanecem limitados. Este estudo descreve o perfil de complicações associadas a procedimentos realizados com a plataforma Da Vinci em um hospital do oeste do Paraná. **Métodos:** Estudo observacional, retrospectivo e descritivo, baseado na análise de prontuários de pacientes submetidos a cirurgias robóticas entre abril e dezembro de 2024. Foram coletadas variáveis sociodemográficas, características dos procedimentos e eventos adversos classificados por Clavien-Dindo e ClassIntra. **Resultados:** Dos 143 registros fornecidos, 142 foram analisados. A urologia representou 66,2% dos procedimentos e o aparelho digestivo, 32,4%. Foram registrados 25 casos de eventos adversos (17,6%), sendo 23 pós-operatórios e 4 intraoperatórios. A maioria correspondeu a complicações leves e moderadas. A maior parte dos eventos pós-operatórios ocorreu até o terceiro dia. Pacientes com eventos adversos apresentaram maior tempo de internação, sendo 76% com idade superior a 65 anos. As cirurgias do aparelho digestivo concentraram a maior proporção relativa de complicações (28,2%). Não foram registradas falhas mecânicas do sistema robótico. **Conclusão:** Os eventos adversos observados apresentaram distribuição compatível com dados internacionais, especialmente nos procedimentos urológicos. A maior taxa de complicações em cirurgias do aparelho digestivo possivelmente reflete o maior porte e a complexidade desses procedimentos. Os achados fornecem um panorama institucional relevante e podem contribuir para o aprimoramento de práticas assistenciais e de segurança em cirurgia robótica.



Palavras-chave: Clavien-Dindo; Cirurgia; Estudo Retrospectivo; Eventos Adversos; Sistema Robótico.

Abstract

Introduction: Robotic surgery has been increasingly established as a minimally invasive approach across different specialties; however, national data on adverse events remain limited. This study describes the profile of complications associated with procedures performed using the Da Vinci platform in a hospital in western Paraná. **Methods:** This was an observational, retrospective, and descriptive study based on the analysis of medical records of patients who underwent robotic surgeries between April and December 2024. Sociodemographic variables, procedural characteristics, and adverse events classified according to Clavien-Dindo and ClassIntra were collected. **Results:** Of the 143 records provided, 142 were analyzed. Urology accounted for 66.2% of the procedures and gastrointestinal surgery for 32.4%. A total of 25 adverse events (17.6%) were recorded, including 23 postoperative and 4 intraoperative events. Most were classified as mild to moderate complications. The majority of postoperative events occurred within the first three days. Patients with adverse events had longer hospital stays, with 76% being older than 65 years. Gastrointestinal surgeries accounted for the highest relative proportion of complications (28.2%). No mechanical failures of the robotic system were recorded. **Conclusion:** The observed adverse events showed a distribution consistent with international data, particularly in urological procedures. The higher rate of complications in gastrointestinal surgeries likely reflects the greater complexity and extent of these procedures. These findings provide a relevant institutional overview and may contribute to the improvement of clinical practices and safety in robotic surgery

Keywords: Adverse Events; Clavien-Dindo; Retrospective Study; Robotic System; Surgery.

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia robótica é uma das abordagens minimamente invasivas utilizadas na atualidade, assim como as técnicas laparoscópicas, que oferecem vantagens como: menores incisões, morbidade perioperatória e tempo de recuperação (Coutinho et al, 2024). Dentre as plataformas robóticas modernas, a utilizada nos procedimentos analisados neste artigo é a Da Vinci, composta por duas unidades principais: uma é a interface na qual o cirurgião controla o robô, e a outra é o sistema robótico em si, possuindo manipuladores que portam desde instrumentais até uma câmera laparoscópica (Freschi et al, 2013).

O arranjo oferece uma visualização tridimensional de dentro do corpo do paciente e restaura os graus de liberdade de movimento perdidos pela rigidez dos instrumentos de laparoscopia convencional (Freschi et al, 2013). Esse suporte robótico também permite maior estabilidade e eliminação de tremores durante a manipulação cirúrgica. Apesar do seu potencial técnico, essa abordagem ainda impõe desafios



como o aumento do tempo operatório e custos mais elevados, que estão atrelados tanto ao valor das plataformas quanto à capacitação exigida, essa possuindo uma curva de aprendizado potencialmente longa (Morrell et al, 2021).

O uso da abordagem robótica oferece resultados satisfatórios em várias áreas, como a cirurgia de emergência (Silva et al, 2025), urologia (Davies et al, 1991; Kawka et al, 2023), ginecologia (Lauterbach et al, 2017) e cirurgia plástica (Henn et al, 2023), com benefícios que incluem redução de perda sanguínea, menor tempo de recuperação pós-operatória (Lauterbach et al, 2017) e maior satisfação dos pacientes (Henn et al, 2023).

O aumento do número de procedimentos cirúrgicos realizados por meio de abordagens robóticas no Brasil é reportado por diversas fontes (Cambricoli, 2023; Santos, 2025), embora dados oficiais sejam escassos. Com o crescimento do volume de cirurgias, é plausível esperar que o volume absoluto de eventos adversos também aumente, embora haja a tendência de redução proporcional dessas complicações à medida que a equipe adquira mais experiência na abordagem (Nann et al, 2023).

Com a expansão do uso de abordagens robóticas no contexto hospitalar, torna-se relevante realizar levantamentos sistemáticos sobre a evolução dos eventos adversos associados a esses procedimentos, já que a compreensão das causas permite identificar quais dimensões da abordagem robótica podem ser aprimoradas, considerando que a execução exige técnica, capacitação adequada, manutenção dos equipamentos e planejamento (Morrell, 2021).

A classificação de eventos adversos operatórios a princípio depende do momento de ocorrência da complicação. Os eventos intraoperatórios são classificados com base na escala ClassIntra, que organiza esses eventos em graus de 0 a V conforme sua gravidade e impacto na condução da cirurgia. O grau 0 indica ausência de evento relevante; o grau I corresponde a desvios mínimos que exigem apenas ajustes simples; o grau II envolve intervenções moderadas sem risco significativo; o grau III requer intervenções mais complexas ou mudanças relevantes na estratégia operatória; o grau IV representa eventos graves que demandam medidas urgentes de estabilização; e o grau V refere-se a eventos que resultam em morte intraoperatória (Dell-Kuster et al, 2020).

Os eventos adversos no pós-operatório são classificados de acordo com a escala de Clavien-Dindo, que estratifica as complicações conforme a intensidade da intervenção necessária para tratá-las. O grau I abrange eventos leves resolvidos com medidas simples sem necessidade de tratamentos específicos; o grau II envolve terapias farmacológicas menos usuais, como antibióticos ou transfusão. O grau III exige intervenção cirúrgica, endoscópica ou radiológica, sendo IIIa quando não requer anestesia geral e IIIb quando requer. O grau IV corresponde a complicações com risco iminente à vida que demandam cuidados intensivos, divididas em IVa (falência de um órgão) e IVb (falência de múltiplos órgãos). O grau V indica morte decorrente da complicação pós-operatória (Dindo e Clavien, 2004).



A literatura sobre cirurgia robótica ainda apresenta menor disponibilidade de séries abrangentes focadas em eventos adversos intra e pós-operatórios em procedimentos do aparelho digestivo, em contraste com a maior quantidade de dados disponíveis em cirurgia urológica. No entanto, evidências comparativas indicam que procedimentos assistidos por robô e laparoscópicos apresentam taxas semelhantes de complicações (Muaddi et al, 2022; Iacovazzo et al, 2023; Chen et al, 2024), permitindo a utilização da literatura laparoscópica como referência para contextualização dos achados do presente estudo.

Diante disso, este estudo buscou analisar de forma sistemática os eventos adversos intra e pós-operatórios observados nos procedimentos de abordagem robótica do hospital localizado no oeste paranaense, com o objetivo de identificar possibilidades de melhorias que contribuam para uma maior segurança do paciente e melhores resultados clínicos.

2 METODOLOGIA

Este estudo possui um delineamento retrospectivo e de caráter descritivo, com abordagem quantitativa. A pesquisa foi realizada com base na análise dos dados obtidos em prontuários médicos eletrônicos de procedimentos de abordagem robótica realizados na instituição entre abril e dezembro de 2024.

A população analisada é uma série consecutiva com todos os pacientes maiores de 18 anos que passaram por procedimentos assistidos por plataforma robótica no período. Foram excluídos os registros incompletos, ilegíveis ou sem informações suficientes para a análise dos dados. A coleta de dados foi realizada de forma documental, com base nos registros hospitalares e nos prontuários eletrônicos disponíveis no sistema hospitalar (TASY), sem contato direto com pacientes ou seus familiares. As informações extraídas incluíram variáveis sociodemográficas (sexo e faixa etária), características relacionadas ao procedimento (especialidade cirúrgica e tipo de cirurgia realizada) e informações referentes aos eventos adversos intra e pós-operatórios, tais como natureza do evento, momento de ocorrência e informações para classificação de gravidade segundo Clavien-Dindo e ClassIntra. Também foram registradas informações adicionais como conversão da técnica robótica e dias de internação.

Os dados obtidos foram transferidos para planilhas no Google Sheets®, o que permitiu padronizar a organização das informações. A partir dessa base, se seguiu uma análise descritiva, abordando variáveis sociodemográficas, detalhes dos procedimentos realizados e a ocorrência de eventos adversos. Esses foram a princípio classificados de acordo com o momento de ocorrência.

Na análise dos prontuários, foram contabilizadas as intercorrências operatórias de maior grau segundo a escala mais adequada, com ClassIntra sendo usada para abordar as complicações intraoperatórias, e Clavien-Dindo possibilitando a graduação dos eventos adversos no pós-operatório. Optou-se por registrar apenas o evento adverso de maior gravidade por paciente, pois permite evitar



redundância analítica em complicações clinicamente encadeadas e prevenir superestimação da frequência de eventos.

O estudo teve caráter exclusivamente descritivo, sem análise de causalidade ou julgamento do nexo entre o procedimento robótico e os eventos observados.

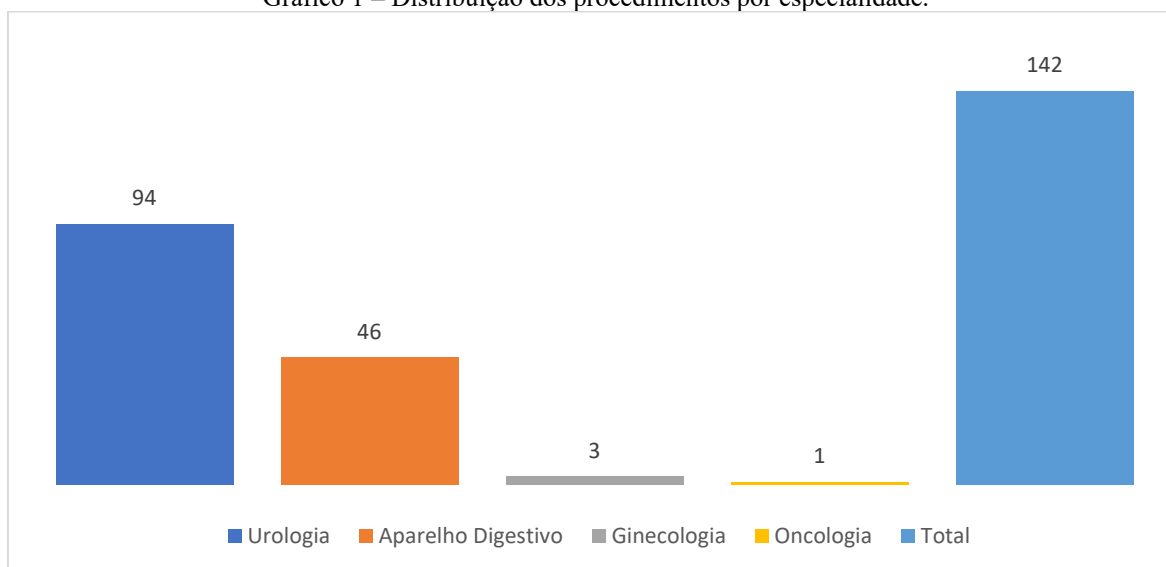
A presente pesquisa seguiu as diretrizes éticas aplicáveis a estudos envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e recebeu aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Assis Gurgacz, registrada na Plataforma Brasil sob o parecer nº 7.915.134 e CAAE 92052425.6.0000.5219, com dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) devidamente autorizada pelo comitê.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram fornecidos 143 registros de procedimentos robóticos realizados com a plataforma Da Vinci entre abril e dezembro de 2024. Um (1) registro foi excluído por ausência de informações suficientes, resultando em 142 prontuários analisados.

A urologia foi a especialidade mais frequente, com 94 procedimentos (66,2%), seguida pela cirurgia do aparelho digestivo, com 46 casos (32%), ginecologia (n=3; 2,1%) e oncologia (n=1; 0,7%), como indicado no Gráfico 1. Duas cirurgias ginecológicas foram realizadas em conjunto com procedimentos do aparelho digestivo, sendo, portanto, também classificadas nesse grupo. Esses achados são consistentes com estudo prévio conduzido na mesma instituição, no qual a urologia representou 72,7% dos procedimentos robóticos, enquanto as cirurgias do aparelho digestivo corresponderam a 27,3% do total (Delai; Magnagnagno, 2023).

Gráfico 1 – Distribuição dos procedimentos por especialidade.



Fonte: dados dos prontuários



Os procedimentos mais frequentes foram a prostatectomia radical (n=79), retossigmoidectomia (n=13), nefrectomia (n=12), bypass gástrico (n=5) e pancreatoduodenectomia/Whipple (n=3). Foram identificados ainda 53 casos de linfadenectomia, sendo esta realizada como procedimento isolado em apenas um caso. Outros procedimentos incluíram pancreatectomias, histerectomias, colectomias e gastrectomias, além de intervenções menos prevalentes.

Entre os 142 prontuários avaliados, 25 apresentaram registro de eventos adversos (17,6%), sendo 23 pós-operatórios (16,2%) e 4 intraoperatórios (2,8%). Resultados semelhantes foram descritos por Delai e Magnagnagno (2023), com taxa de complicações intraoperatórias de 3,9% e pós-operatórias de 20,7%.

Pela classificação de Clavien-Dindo, a maioria dos eventos pós-operatórios (65,2%) concentrou-se nos graus leves e moderados, com 9 casos classificados como grau I e 6 como grau II, padrão semelhante ao observado em grandes séries de cirurgia robótica, nas quais aproximadamente 70% das complicações são classificadas como grau I ou II (Ahmed et al, 2012). Os demais eventos incluíram 3 casos grau IIIb, 1 grau IVa, 3 grau IVb e 1 grau V. Em relação aos eventos intraoperatórios, a classificação ClassIntra registrou 1 caso grau I, 2 casos grau III e 1 caso grau IV. Essa distribuição é observada na Tabela 1.

Considerando que apenas a complicação de maior gravidade por paciente em cada momento foi contabilizada, é possível que a frequência real de eventos adversos leves e moderados esteja subestimada

Tabela 1 – Distribuição de eventos adversos conforme classificação

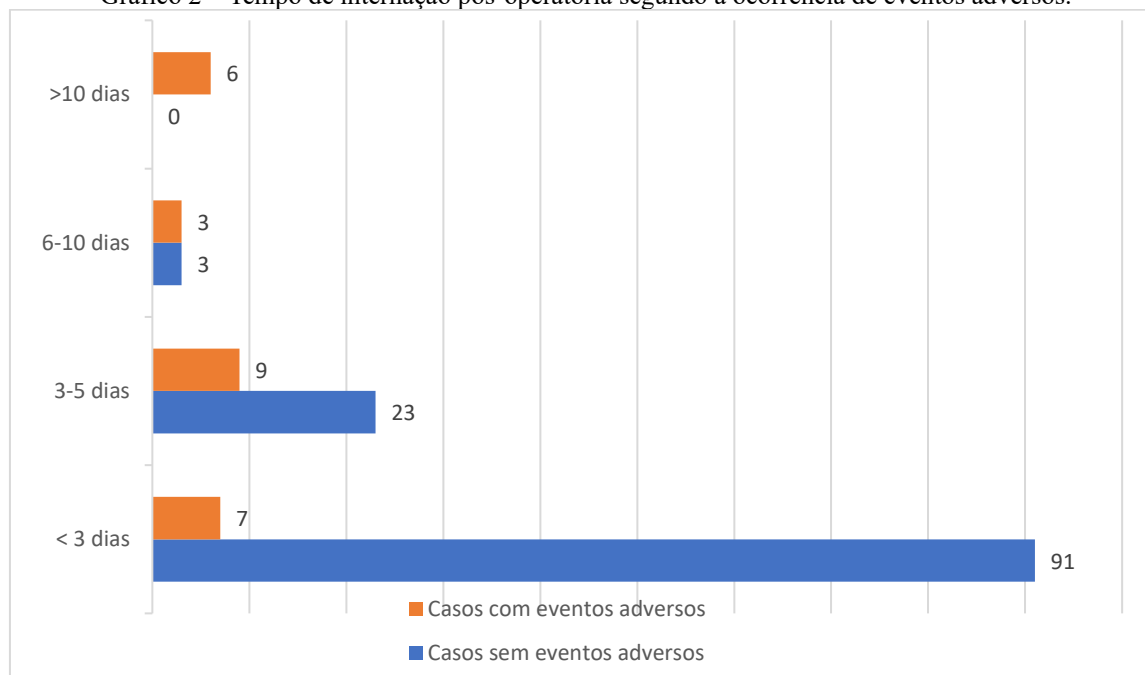
ClassIntra	Valor, % (n)
I	25 (1)
II	0 (0)
III	50 (2)
IV	25 (1)
V	0 (0)
Total	100 (4)
Clavien-Dindo	Valor, % (n)
I	36 (9)
II	24 (6)
IIIa	0 (0)
IIIb	12 (3)
IVa	4 (1)
IVb	12 (3)
V	4 (1)
Total	100 (23)

Fonte: dados dos prontuários

Todos os eventos adversos pós-operatórios ocorreram até o terceiro dia. O tempo de internação para os pacientes afetados variou de <3 dias em 7 casos (28%), 3–5 dias em 9, 6–10 dias em 3, e >10 dias em 6 pacientes, incluindo o único óbito. Entre os pacientes sem eventos adversos, 91/117 (77,8%) tiveram alta em <3 dias, e nenhum permaneceu internado por mais de 10 dias, conforme demonstra o Gráfico 2.



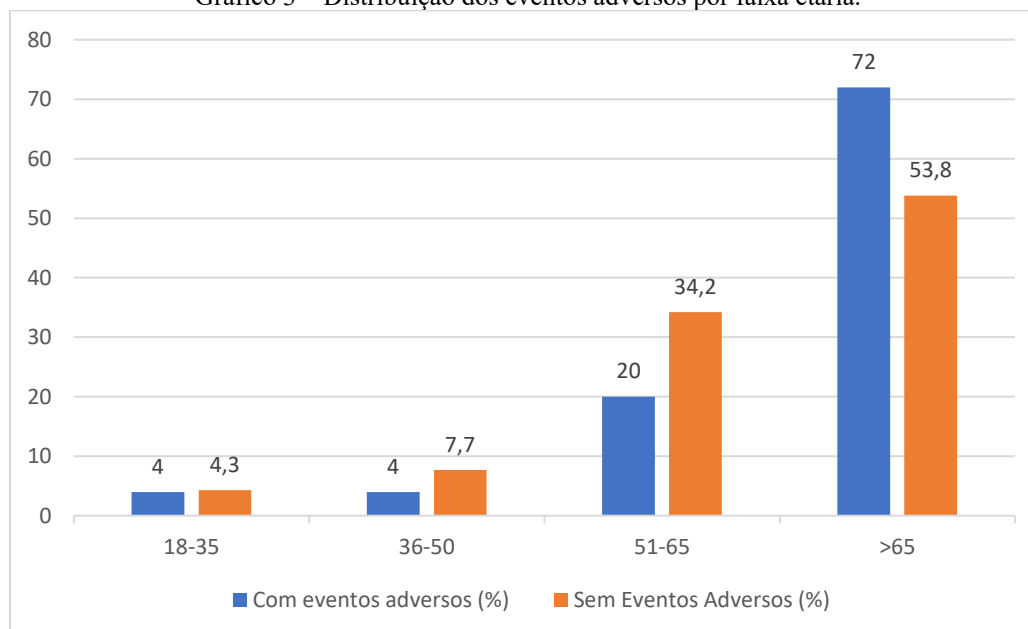
Gráfico 2 – Tempo de internação pós-operatória segundo a ocorrência de eventos adversos.



Fonte: dados dos prontuários.

Observou-se predomínio de eventos adversos em indivíduos acima de 65 anos (72%), em comparação com sua representatividade entre os pacientes sem eventos adversos (53,8%). Nas demais faixas etárias, essa tendência não foi observada, como ilustrado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Distribuição dos eventos adversos por faixa etária.



Fonte: dados da pesquisa

Esse padrão, tanto em relação à idade quanto ao tempo de internação pós-operatória, assemelha-se ao descrito em séries de procedimentos robóticos urológicos, nas quais idade avançada, maior duração de



internação e necessidade de permanência em unidade de recuperação pós-anestésica estão associadas à maior ocorrência de complicações (Kilci et al, 2025).

Em meio aos eventos adversos observados, não foi identificado nenhum episódio de falha mecânica do sistema robótico, o que é compatível com a baixa frequência desse tipo de ocorrência descrita na literatura. Em uma revisão abrangendo mais de 3 milhões de procedimentos robóticos, a taxa global de mau funcionamento foi de 1,0%, sendo apenas 0,1% atribuída ao dispositivo e 0,4% aos instrumentos, com conversão relacionada a falha mecânica em apenas 0,09% e lesões associadas em 0,01% (Buffi et al, 2025).

Quanto às especialidades, 13 dos 25 casos de eventos adversos (52%) ocorreram em cirurgias do aparelho digestivo, sendo 8 classificados como graves (Clavien-Dindo > II ou ClassIntra > II). Isso corresponde a uma incidência de 28,2% de complicações perioperatórias nessa especialidade, com taxa de 17,4% de eventos adversos graves, valor que se aproxima do descrito na literatura para procedimentos gastrointestinais minimamente invasivos de maior complexidade (aproximadamente 14% a 16%) (Gagner e Palermo, 2009; Henrikssen et al., 2018).

A urologia apresentou eventos adversos em 12,8% dos casos (n=12), com dois pacientes apresentando complicações graves (2,1% do total de procedimentos urológicos). Esse valor é semelhante ao observado em outras séries de cirurgia robótica urológica, nas quais a taxa global de complicações reportada foi de 9,4% (Islamoglu et al, 2018) e 9,7% (Ahmed et al, 2012).

Os procedimentos ginecológicos foram pouco representados (n=3), sendo dois realizados em conjunto com cirurgias do aparelho digestivo. Apenas um evento adverso pós-operatório leve (Clavien-Dindo I) foi registrado, o que impossibilita comparações com a literatura.

A distribuição dos eventos adversos conforme a especialidade é ilustrada na Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição dos eventos adversos por especialidade.

Especialidade	Aparelho Digestivo	Urologia	Ginecologia	Oncologia
Número de procedimentos (n)	46	94	3	1
Eventos adversos, n (%)	13 (28,3)	12 (12,8)	1 (33,3)	0 (0)

Fonte: dados da pesquisa

Também observou-se o predomínio do sexo masculino entre os casos com eventos adversos (76%), refletindo sua maior representatividade na amostra total (78,2% dos procedimentos). Achado semelhante foi descrito por Delai e Magnagnagno (2023), com predominância masculina de 79,2% na amostra. Esse padrão, observado em ambas as séries, possivelmente reflete o elevado número de prostatectomias realizadas por abordagem robótica.



4 CONCLUSÃO

A análise dos procedimentos robóticos realizados na instituição entre abril e dezembro de 2024 permitiu delinear o perfil institucional de eventos adversos associados ao uso da plataforma Da Vinci. A maior parte dos procedimentos concentrou-se nas especialidades de urologia e aparelho digestivo. A taxa global de eventos adversos foi de 17,6%, com predomínio de complicações leves e moderadas, sendo a maioria dos eventos pós-operatórios identificada até o terceiro dia.

As cirurgias do aparelho digestivo concentraram a maior proporção absoluta e relativa de eventos adversos, com taxas compatíveis com aquelas descritas para procedimentos minimamente invasivos de maior complexidade. Em contraste, as complicações em procedimentos urológicos apresentaram frequência semelhante à descrita na literatura internacional. Não foram identificadas falhas mecânicas associadas ao sistema robótico, achado consistente com outras séries. A idade avançada destacou-se como característica predominante entre os pacientes que apresentaram complicações, associando-se a maior tempo de internação nos casos de maior gravidade.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao seu delineamento retrospectivo e à dependência exclusiva de dados registrados em prontuários eletrônicos. A qualidade e a precisão das informações podem variar entre os profissionais responsáveis pelos registros, o que pode impactar a identificação e a classificação de eventos adversos, especialmente na presença de dados incompletos ou descritos de forma não padronizada.

Outra limitação relevante é a dificuldade de comparação dos resultados com a literatura nacional, decorrente da escassez de estudos que analisem sistematicamente eventos adversos em cirurgias robóticas. Essa limitação é ainda mais evidente no contexto da cirurgia robótica do aparelho digestivo, no qual a literatura permanece mais restrita em comparação à urologia, dificultando uma avaliação comparativa mais robusta entre centros e especialidades.

Além disso, optou-se por registrar e analisar apenas a complicação de maior gravidade por paciente, conforme as classificações de Clavien-Dindo e ClassIntra. Embora essa abordagem facilite a padronização dos dados, ela não contempla integralmente o conjunto de eventos adversos que podem ocorrer ao longo do pós-operatório, podendo subestimar a carga total de complicações.

Por fim, deve-se considerar a subjetividade inerente à identificação de eventos adversos. Embora classificações como a de Clavien-Dindo busquem padronizar a definição de complicações, eventos de menor gravidade podem ser subnotificados ou interpretados de forma variável, o que pode dificultar comparações entre estudos.



REFERÊNCIAS

- AHMED, F.; RHEE, J.; SUTHERLAND, D.; BENJAMIN, C.; ENGEL, J.; FRAZIER, H. II. Surgical complications after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: the initial 1000 cases stratified by the Clavien classification system. **Journal of Endourology**, 2012, v. 26, n. 2, p. 135–139. DOI: 10.1089/end.2011.0322.
- BUFFI, N. M.; PICCOLINI, A.; MORETTO, S.; PACIOTTI, M.; FINOCCHIARO, A.; CELLA, L.; DAGNINO, F.; AVOLIO, P. P.; FASULO, V.; CASALE, P.; SAITA, A.; LAZZERI, M.; HURLE, R.; ULERI, A.; CRIVELLARO, S.; LUGHEZZANI, G. Reliability of the da Vinci robotic surgical system: a systematic review and pooled analysis of technical failures. **World Journal of Urology**, 2025, v. 43, n. 1, p. 348. DOI: 10.1007/s00345-025-05732-z.
- CAMBRICOLI, F. Cirurgia robótica cresce 417% no país e chegada de novos fabricantes promete baratear custo; entenda. **O Estado de S. Paulo**, 24 jul. 2023. Disponível em: <https://estadao.com.br/saude/cirurgia-robotica-cresce-417-no-pais-e-chegada-de-novos-fabricantes-promete-baratear-custo-entenda>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- CHEN, Z. L.; DU, Q. L.; ZHU, Y. B.; WANG, H. F. A systematic review and meta-analysis of short-term outcomes comparing the efficacy of robotic versus laparoscopic colorectal surgery in obese patients. **Journal of Robotic Surgery**, 2024, v. 18, p. 167. DOI: 10.1007/s11701-024-01934-6.
- COUTINHO, I. M. A.; MORRELL, A. L. G.; MORRELL-JUNIOR, A. C.; MENDES, J. M. F.; TUSTUMI, F.; DE OLIVEIRA E SILVA, L. G.; MORRELL, A. Avanços na técnica cirúrgica laparoscópica em cirurgia geral. **Periódicos Brasil: Pesquisa Científica**, 2024, v. 3, n. 1, p. 1–10. DOI: 10.36557/pbpc.v3i1.4.
- DAVIES, B. L.; HIBBERD, R. D.; NG, W. S.; TIMONEY, A. G.; WICKHAM, J. E. A. The development of a surgeon robot for prostatectomies. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers**, Part H, 1991, v. 205, n. 1, p. 35–38. DOI: 10.1243/PIME_PROC_1991_205_259_02.
- DELAI, Mariana Moreno; MAGNAGNAGNO, Odirlei Antonio. Efeitos adversos em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos com um sistema robótico. **Revista FHSL** **19**, v. 1, n. 1, 2023.
- DELL-KUSTER, S.; GOMES, N. V.; GAWRIA, L.; AGHLMANDI, S.; ADUSE-POKU, M.; BISSETT, I. Prospective validation of classification of intraoperative adverse events (ClassIntra): international, multicentre cohort study. **BMJ**, 2020, v. 370, m2917. DOI: 10.1136/bmj.m2917.
- DINDO, D.; DEMARTINES, N.; CLAVIEN, P. A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. **Annals of Surgery**, 2004, v. 240, n. 2, p. 205–213. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
- FRESCHI, C.; FERRARI, V.; MELFI, F.; FERRARI, M.; MOSCA, F.; CUSCHIERI, A. Technical review of the da Vinci surgical telemanipulator. **International Journal of Medical Robotics**, 2013, v. 9, n. 4, p. 396–406. DOI: 10.1002/res.1468.
- GAGNER, M.; PALERMO, M. Laparoscopic Whipple procedure: review of the literature. **Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery**, 2009, v. 16, p. 726–730. DOI: 10.1007/s00534-009-0142-2.



HENN, D.; TROTSYUK, A. A.; BARRERA, J. A.; SIVARAJ, D.; CHEN, K.; MITTAL, S. Robotics in plastic surgery: it's here. **Plastic and Reconstructive Surgery**, 2023, v. 152, n. 1, p. 239–249. DOI: 10.1097/PRS.00000000000010270.

HENRIKSEN, N. A.; JENSEN, K. K.; MUYSOMS, F. Robot-assisted abdominal wall surgery: a systematic review of the literature and meta-analysis. **Hernia**, v. 23, p. 17–27, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10029-018-1872-3>

IACOVAZZO, C.; BUONANNO, P.; MASSARO, M.; IANNIELLO, M.; DE SIENA, A. U.; VARGAS, M. Robot-assisted versus laparoscopic gastrointestinal surgery: a systematic review and meta-analysis of intra- and post-operative complications. **Journal of Personalized Medicine**, 2023, v. 13, n. 9, p. 1297. DOI: 10.3390/jpm13091297.

ISLAMOĞLU, E.; ANIL, H.; KARAMIK, K.; AKTAŞ, Y.; YILDIZ, A.; ATEŞ, M.; SAVAŞ, M. Complications of robotic surgery in urology: our experience of 342 procedures including the learning curve. **Journal of Urological Surgery**, 2018, v. 5, n. 4, p. 194–198. DOI: 10.4274/jus.2148.

KAWKA, M.; FONG, Y.; GALL, T. M. H. Laparoscopic versus robotic abdominal and pelvic surgery: a systematic review of randomized controlled trials. **Surgical Endoscopy**, 2023, v. 37, p. 6672–6681. DOI: 10.1007/s00464-023-10275-8.

KILCI, O.; AKÇAY, F. K.; SOYAL, Ö. B.; AKÇAY, M.; AYTAÇ, B. G. Incidence and risk factors of postoperative complications in patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a retrospective study. **Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation**, 2025. DOI: 10.4274/TJAR.2025.251973.

LAUTERBACH, R.; MATANES, E.; LOWENSTEIN, L. Review of robotic surgery in gynecology – the future is here. **Rambam Maimonides Medical Journal**, 2017, v. 8, n. 2, e0019. DOI: 10.5041/RMMJ.10296.

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. Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias**, 2021, v. 48, e20202798. DOI: 10.1590/0100-6991e-20202798.

MUADDI, H.; STUKEL, T. A.; DE MESTRAL, C.; NATHENS, A.; PAUTLER, S. E.; SHAYEGAN, B. Adverse events following robotic surgery: population-based analysis. **British Journal of Surgery**, 2022, v. 109, n. 8, p. 763–771. DOI: 10.1093/bjs/znac119.

NANN, S.; RANA, A.; KARATASSAS, A.; ETEUATI, J.; TONKIN, D.; MCDONALD, C. Robot-assisted general surgery is safe during the learning curve: a 5-year Australian experience. **Journal of Robotic Surgery**, 2023, v. 17, n. 4, p. 1541–1546. DOI: 10.1007/s11701-023-01560-8.

SANTOS, J. Cirurgia robótica e telecirurgia estão revolucionando tratamento oncológico no Brasil. **Saúde Business**, 4 fev. 2025. Disponível em: <https://saudebusiness.com/ti-e-inovao/cirurgia-robotica-e-telecirurgia-estao-revolucionando-tratamento-oncologico-no-brasil>. Acesso em: 22 abr. 2025.

SILVA, P. N.; JAMNIK, J. V.; SANTOS, M. G. P.; SOUSA, G. N.; SILVA, K. T. Cirurgia robótica em cirurgia geral de emergência: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**, 2025, v. 8, n. 1, e76808. DOI: 10.34119/bjhrv8n1-185.