

Atuação do enfermeiro no processamento de materiais para cirurgia robótica: relato de experiência

Nurse's role in processing materials for robotic surgery: experience report

Actuación del enfermero en el procesamiento de materiales para cirugía robótica: relato de experiencia

Silvia Viviane Rodrigues¹ , Francine Ullrich Carrazzoni dos Reis¹ , Patricia Konzatti^{1*} ,
Dafny Waszak de Souza¹ , Rita Catalina Aquino Caregnato¹ 

RESUMO: **Objetivo:** Relatar a experiência da atuação de enfermeiras no processamento de materiais para cirurgia robótica em dois centros de materiais e esterilização, comparando os processos. **Métodos:** Relato da experiência das vivências de duas enfermeiras que atuam no processamento de materiais de cirurgia robótica em dois centros de materiais e esterilização classe II localizados no Sul do Brasil. **Resultados:** Identificaram-se etapas de processamento afins, que consistem em pré-preparo, recepção e inspeção, pré-limpeza, limpeza manual e enxágue, limpeza automatizada, secar, inspeção final e lubrificar, embalar, esterilizar e armazenar. As fases realizadas na instituição A, e que não ocorrem na B, são preencher e submergir e o teste da adenosina trifosfato. **Conclusão:** Compartilhar o conhecimento, promovendo as boas práticas no processamento, é indispensável, dada a importância do controle de infecções relacionadas à assistência à saúde, em especial aquelas de sítio cirúrgico, uma das principais complicações no pós-operatório.

Palavras-chave: Enfermeiros. Robótica. Esterilização. Instrumentos cirúrgicos. Administração de materiais no hospital.

ABSTRACT: **Objective:** To report the experience of nurses in the processing of materials for robotic surgery in two Sterile Processing Departments (SPD), comparing the processes. **Methods:** Experience report based on the practices of two nurses working with robotic surgery material processing in two Class II SPDs located in southern Brazil. **Results:** Similar processing steps were identified, including pre-preparation, reception and inspection, pre-cleaning, manual cleaning and rinsing, automated cleaning, drying, final inspection and lubrication, packaging, sterilization, and storage. Steps performed in Institution A but not in B included filling and immersion, as well as adenosine triphosphate (ATP) testing. **Conclusion:** Sharing knowledge and promoting best practices in material processing is essential, given the importance of controlling healthcare-associated infections, particularly surgical site infections, which are among the main postoperative complications.

Keywords: Nurses. Robotics. Sterilization. Surgical instruments. Materials management, hospital.

RESUMEN: **Objetivo:** Relatar la experiencia de enfermeras en el procesamiento de materiales para cirugía robótica en dos centros de materiales y esterilización, comparando los procesos. **Métodos:** Relato de la experiencia de dos enfermeras que trabajan en el procesamiento de materiales de cirugía robótica en dos centros de materiales y esterilización clase II ubicados en el sur de Brasil. **Resultados:** Se identificaron etapas de procesamiento similares, que consisten en pre-preparación, recepción e inspección, pre-limpieza, limpieza manual y enjuague, limpieza automatizada, secado, inspección final y lubricación, embalaje, esterilización y almacenamiento. Las fases realizadas en la institución A y que no ocurren en B son: llenar y sumergir, y la prueba de trifosfato de adenosina. **Conclusión:** Compartir el conocimiento y promover las buenas prácticas en el procesamiento es indispensable, dada la importancia del control de infecciones asociadas a la atención en salud, especialmente las infecciones del sitio quirúrgico, una de las principales complicaciones en el postoperatorio.

Palabras clave: Enfermeros. Robótica. Esterilización. Instrumentos quirúrgicos. Administración de materiales de hospital.

¹Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – Porto Alegre (RS), Brasil.

*Autor correspondente: patricia.konzatti@ufcspa.edu.br

Recebido: 09/04/2025, Aceito: 24/07/2025

<https://doi.org/10.5327/Z1414-44251055>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos de licença Creative Commons Atribuição 4.0.

INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida e a prevalência de doenças crônicas elevaram a complexidade dos procedimentos anestésico-cirúrgicos¹. Globalmente, são realizadas cerca de 310 milhões de cirurgias anualmente, número que cresce continuamente². Esse avanço impõe desafios constantes às instituições de saúde em razão do progresso científico e tecnológico¹.

As cirurgias laparoscópicas ganharam destaque nas duas últimas décadas em relação às cirurgias abertas, oferecendo melhor visualização das estruturas anatômicas, maior espaço para a execução da técnica e rápida recuperação do paciente. O termo robô, que significa servo ou trabalhador, surgiu na década de 1920, utilizado no cenário militar para estabilizar feridos no campo de batalha. Em 1998, foi lançado um modelo evolutivo da cirurgia assistida por robô denominada plataforma Da Vinci³, presente nas instituições deste relato. Essa tecnologia oferece benefícios para a cirurgia minimamente invasiva, como imagens 3D estáveis, diminuição dos tremores das mãos dos cirurgiões e maior mobilidade dos instrumentos³, permitindo realizar cirurgias complexas, com incisões menores, menos trauma aos tecidos, redução de aderências e complicações pós-operatórias, favorecendo a alta precoce dos pacientes⁴.

A evolução das cirurgias trouxe o aperfeiçoamento dos instrumentos, tornando-os mais complexos, gerando desafios à equipe de enfermagem, exigindo o desenvolvimento de competências para gerenciar e criar fluxos eficientes de reaproveitamento desses itens. Nesse contexto, a equipe de enfermagem do Centro de Material e Esterilização (CME) possui papel fundamental no processamento dos materiais robóticos. Descrito como a unidade funcional⁵, destina-se ao processamento de produtos para a saúde (PPS) dos serviços de saúde, sendo responsável por processar os materiais a fim de garantir a qualidade e as quantidades suficientes para o atendimento com segurança do paciente.

O CME classifica-se em classe I e classe II, nas quais se realiza o processamento de PPS. Contudo, enquanto o primeiro processa produtos não críticos, semicríticos e críticos de conformação não complexa, o segundo, além desses, processa produtos críticos de conformação complexa. Nesse setor, são realizadas as etapas de pré-limpeza, recepção, limpeza, secagem, avaliação da integridade e da funcionalidade, preparo, desinfecção e/ou esterilização, armazenamento e distribuição para as unidades consumidoras⁵. Sendo assim, a implementação das boas práticas recomendadas no processamento de PPS garante segurança aos processos, minimizando os eventos adversos, sobretudo infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), associados ao uso desses materiais na assistência ao paciente⁶.

Este relato surgiu da experiência das pesquisadoras com os desafios do processamento dos PPS robóticos, insumos complexos e de alto custo e destacou a importância da gestão eficaz desses materiais e a necessidade de discussão sobre o tema.

OBJETIVOS

Relatar a experiência da atuação de enfermeiras no processamento de materiais para cirurgia robótica em dois centros de materiais e esterilização, comparando os processos.

MÉTODOS

Trata-se de um relato de experiência com a finalidade de descrever o trabalho desenvolvido por duas enfermeiras que atuam no CME Classe II de duas instituições localizadas na Região Sul do Brasil. A fim de manter o sigilo e preservar a identidade dos dois hospitais, estes foram denominados Instituição A (IA) e Instituição B (IB). Ressalta-se que a elaboração deste artigo foi autorizada pela supervisão de ambas as instituições de estudo.

A IA é um hospital privado de grande porte, que realiza em média 2 mil cirurgias mensais, incluindo 58 com o robô Da Vinci Xi. Das 18 salas cirúrgicas do centro cirúrgico (CC), uma possui a plataforma Da Vinci Xi, realizando procedimentos de urologia, coloproctologia, ginecologia, cirurgia-geral e torácica. O CME atende às demandas internas e externas da rede hospitalar, esterilizando aproximadamente 53 mil itens mensalmente oriundos de atendimentos ambulatoriais, cirúrgicos e internações. Quanto aos instrumentais robóticos, são processados em média 550 (1,04%) itens mensalmente.

A IB é uma instituição filantrópica de grande porte, com 59 salas cirúrgicas e média de 4,5 mil cirurgias mensais. Atualmente, possui um robô da Vinci Xi, realizando aproximadamente 60 cirurgias mensais nas especialidades de aparelho digestivo, coloproctologia, ginecologia, urologia e torácica, sendo pioneiro em procedimentos de cabeça e pescoço e pediatria. O CME atende a oito hospitais em áreas assistenciais cirúrgicas e não cirúrgicas, esterilizando aproximadamente 80 mil pacotes mensalmente, sendo em média 600 (0,75%) itens de cirurgias robóticas.

RESULTADOS

O estudo comparou duas instituições que possuem o sistema robótico Da Vinci Xi. No Quadro 1, apresentam-se os resultados

com similaridades no processamento do material de cirurgia robótica entre as instituições e no Quadro 2, as diferenças.

DISCUSSÃO

Os materiais de cirurgia robótica reutilizáveis do sistema Da Vinci Xi incluem ópticas, instrumentais e acessórios, cada um com processamentos específicos, exigindo conhecimento dos profissionais sobre o aparato tecnológico especializado. As pinças robóticas são consideradas PPS críticos de conformação complexa, cujo lúmen é inferior a 5 mm ou com fundo cego, apresentando espaços internos inacessíveis para a fricção direta, reentrâncias ou válvulas⁵. Com o intuito de contribuir para a segurança do paciente e reduzir o risco de falhas no processamento, torna-se imprescindível adotar protocolos de pré-limpeza dos materiais robóticos no intraoperatório e ao final da cirurgia⁷.

Um estudo⁸ demonstrou que após 30 minutos, a imprecisão de matéria orgânica impede sua remoção apenas com imersão em água destilada, demonstrando que a umidificação precoce reduz a contaminação residual. Este estudo confirma essa prática, com limpeza e umectação, ainda no CC, com água destilada. Reforça-se a contraindicação do uso de solução salina, tendo em vista o risco de corrosão⁹, o que corrobora a conduta adotada nas instituições.

A pré-limpeza tem por objetivo eliminar a sujidade visível, seguida pelo processo de desinfecção dos instrumentos, os quais devem ser imersos em solução enzimática com pH

neutro, preparados conforme orientação do fabricante, para que as enzimas especiais dissolvam materiais proteicos (protease, lipase, amilase), facilitando a limpeza manual^{7,9}. Contudo, a pré-limpeza pode ser evidenciada nas instituições, sendo a imersão uma prática acrescida por uma delas.

A comparação das duas instituições apresenta impactos importantes na prática. Apesar da semelhança inicial com “cuidados e limpeza” do instrumental ainda no CC, mantendo a umectação, identifica-se que a IB, ao receber o material no CME, realiza a pré-limpeza imediatamente após seu uso, conforme diretriz da Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC)⁶, enquanto a IA permite até 60 minutos de intervalo para esse procedimento. Esse tempo pode comprometer a remoção de matéria orgânica, uma vez que a secagem de resíduos torna sua remoção mais difícil, comprometendo a eficiência do processamento, elevando, assim, o risco de IRAS⁸.

Outra importante divergência entre as instituições pode ser vista na etapa “preencher e emergir”, a qual é realizada apenas na IA. Essa etapa possibilita a hidratação da sujidade aderida, facilitando a lavagem manual, principalmente em PPS complexos, como as pinças robóticas^{6,7}. Porém, destaca-se que a IB inicia a limpeza dos instrumentais imediatamente após o uso, conforme recomendação da SOBECC⁶.

A limpeza visa remover sujeiras orgânicas e inorgânicas, reduzindo a carga microbiana⁵. Essa operação é realizada com água, detergentes e produtos específicos, utilizando ação mecânica,

Quadro 1. Similaridades no processamento do material de cirurgia robótica entre os Centros de Material e Esterilização das instituições comparadas neste estudo. Outubro de 2024.

Etapas	IA e IB
Materiais utilizados	Da Vinci Xi, óptica, pinças EndoWrist e acessórios.
Cuidados e limpeza	Limpeza ao término da cirurgia, pelo instrumentador, com compressas umedecidas em água destilada estéril e seringa do tipo <i>luer slip</i> (bico) para irrigação de lúmens (pré-umectação).
Inspeção pós-uso no CC	Enfermeiro realiza inspeção e demarcação de quantidade de usos com caneta permanente.
Recepção e inspeção no CME	Conferência dos itens recebidos. Fluxo contínuo e unidirecional.
Limpeza manual e enxágue	Detergente neutro, esponja não abrasiva e escova de <i>nylon</i> . Enxágue com água corrente e pressurizada (30 PSI).
Secar	Panos de limpeza descartáveis e ar comprimido sob pressão máxima de dois bares (30 PSI) nos portais de irrigação e exterior das pinças.
Inspeção final e lubrificar	Bancada própria com lupa de aumento, procurando resíduos ou danos. Aplicação de lubrificante pH neutro e permeável ao vapor em cabos, roldanas e pinos de rotação dos instrumentos.
Embalar	Pinças: papel grau cirúrgico duplo identificadas conforme legislação. Ótica: caixa própria, embalado em manta de polipropileno.
Esterilizar	Pinças: autoclave a vapor no ciclo instrumental a 134°C. Óptica: plasma de peróxido de hidrogênio. Ambos monitorados por testes biológicos e químicos.
Armazenar	Local limpo e seco, em prateleiras, com controle de temperatura e umidade.

IA: instituição A; IB: instituição B; CC: centro cirúrgico; CME: Centro de Material e Esterilização.

Quadro 2. Diferenças no processamento do material de cirurgia robótica entre os Centros de Material e Esterilização das instituições comparadas neste estudo. Outubro de 2024.

Etapas	IA	IB
Transporte ao CME	Materiais segregados em caixas com tampa.	Materiais segregados em caixas com tampa e óptica envolto em colchão piramidal.
Pré-limpeza	Início <60 minutos após o uso.	Início imediato.
Preencher e emergir	Imersão completa das pinças em solução com detergente enzimático por 5 minutos (concentração e temperatura de acordo com o fabricante), preenchendo o portal primário com 15 mL.	Não realiza.
Limpeza automatizada	Lavadora ultrassônica e termodesinfectora “PCF Innwave”, ciclo “P1 Robô Desinfecção” (aproximadamente 60 minutos, detergente enzimático). Estágios e tempo: pré-lavagem (3–5 minutos), lavagem 40–50°C (10–15 minutos), enxágue (5 minutos), desinfecção 90–93°C (10–15 minutos) e resfriamento/secagem (15–20 minutos). Ciclo específico para instrumentais de robótica, ideal para materiais delicados.	Lavadora ultrassônica e termodesinfectora “Medisafe PCF-S”, ciclo “P6” (aproximadamente 70 minutos, detergente alcalino e enzimático). Estágios e tempo: pré-lavagem (5 minutos), lavagem 40–50°C (10–12 minutos), enxágue (10–20 minutos), desinfecção 90–93°C (10–15 minutos) e resfriamento/secagem (20–25 minutos). Ciclo eficaz para sujidade persistente. Não é específico para instrumental robótico.
Teste ATP	Todo ciclo que contenha pinças robóticas; Amostra de superfície: porta-agulha e tesoura monopolar; Amostra de canulado: tesoura monopolar por meio de injeção de água destilada no lúmen.	Amostragem de superfície semanal.
Atribuições da equipe de enfermagem	Enfermeiro: pinças e óptica; Técnico de enfermagem: acessórios.	Todo processamento é atribuído ao enfermeiro.

IA: instituição A; IB: instituição B; CME: Centro de Material e Esterilização; ATP: adenosina trifosfato.

seja manual ou automatizada, aplicada tanto nas superfícies internas (lúmen) quanto externas dos instrumentos, preparando-os para as subseqüentes etapas de desinfecção ou esterilização. O instrumental robótico exige cuidados específicos, como a irrigação e a inspeção dos lúmens, garantindo a remoção de resíduos sem comprometer a funcionalidade do instrumental⁹.

Nas instituições comparadas, identifica-se diferença na etapa de “limpeza automatizada”: a IA utiliza detergente enzimático em equipamento com ciclo específico para robótica, enquanto a IB, além do detergente enzimático, utiliza detergente alcalino que, apesar de apresentar maior eficácia na remoção de sujidade, causa maior desgaste e corrosão dos instrumentais, demandando monitoramento rigoroso⁵.

Para PPS com configurações complexas, nos CMEs de classe II e nas empresas processadoras, a limpeza deve ser feita manualmente e complementada por processos automatizados em lavadoras ultrassônicas ou equipamentos validados. A limpeza automatizada deve ser realizada em lavadora ultrassônica com conector adequado para instrumentos, empregando a tecnologia de fluxo intermitente, sendo obrigatória a utilização em PPS com lúmen inferior a 5 mm de diâmetro⁵. Para validar a eficácia da limpeza, aplica-se o teste de adenosina trifosfato (ATP) como marcador de matérias orgânicas⁹.

Na validação da limpeza, destaca-se que a IA realiza o teste de ATP em todos os ciclos com pinças robóticas, enquanto na IB esse controle é semanal. A aplicação do ATP é essencial para validar a eficácia da limpeza e reduzir riscos de contaminação¹⁰; a aplicação menos frequente pode ser insuficiente para detectar falhas, comprometendo a segurança do paciente.

Para evitar danos aos materiais robóticos, nos procedimentos para esterilização, devem ser utilizados equipamentos com parâmetros e ciclos validados, seguindo as recomendações da AAMI/ISO 17665-1 ou BS EN ISO 17665-1. Além disso, deve-se monitorar rotineiramente o processo de esterilização para assegurar que esses padrões estão sendo atendidos. Apesar de as duas instituições adotarem métodos adequados para conservação dos materiais, a IB utiliza colchão piramidal para o “transporte ao CME”, sendo um diferencial para preservação da integridade do material.

No Brasil, os enfermeiros de CMEs são responsáveis pelo fluxo de ópticas e pinças robóticas, devendo atuar exclusivamente nessa unidade durante toda a jornada de trabalho, para atuar em condições de desenvolver seu trabalho com qualidade, responsabilidade e conhecimento técnico-científico⁵. Na etapa “atribuições da equipe de enfermagem”, a IB restringe todo o processamento do instrumental robótico ao enfermeiro, favorecendo o controle do processo, porém podendo acarretar

sobrecarga de trabalho, enquanto na IA, essa demanda é dividida com técnicos de enfermagem, podendo ser vista como uma vantagem operacional, desde que realizada com supervisão e capacitação desses profissionais.

Como limitações deste estudo, citamos possível interferência pelo fato de as instituições disporem de características distintas, como área física, demandas e rotinas. Ressalta-se, ainda, a escassez de diretrizes nacionais específicas para o processamento de instrumentais de cirurgia robótica, sendo assim, utilizados manuais e recomendações dos fabricantes, e a relação com instrumentais de videocirurgia, por causa da semelhança para definição de fluxos adaptados à realidade institucional.

CONCLUSÃO

Este estudo descreveu a vivência das enfermeiras de dois CMEs do Sul do Brasil no processamento de materiais para cirurgia robótica e, ao comparar o processamento desses PPS, encontraram semelhanças e algumas diferenças. Destaca-se a importância da disseminação do conhecimento de boas práticas para prevenir infecções hospitalares, especialmente de sítio cirúrgico. Nesse cenário, o enfermeiro deve estar fundamentado nas boas

práticas e em legislações vigentes, participando ativamente da escolha de indicadores que avaliem a qualidade dos processos.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Nenhuma.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

SVR: Conceituação, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Recursos, Redação – rascunho original. FUCR: Conceituação, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Recursos, Redação – rascunho original. PC: Recursos, Redação – revisão e edição, Visualização. DWS: Recursos, Redação – revisão e edição. RCAC: Administração do projeto, Análise formal, Recursos, Supervisão, Validação.

REFERÊNCIAS

1. Santos ML, Novaes CO, Iglesias AC. Epidemiological profile of patients seen in the pre-anesthetic assessment clinic of a university hospital. *Braz J Anesthesiol*. 2017;67(5):457-67. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2017.04.006>
2. Weiser TG, Haynes AB, Molina G, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, et al. Estimate of the global volume of surgery in 2012: an assessment supporting improved health outcomes. *Lancet*. 2015;385 Suppl 2:S11. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60806-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60806-6)
3. Morrell ALG, Morrell-Junior AC, Morrell AG, Mendes JMF, Tustumi F, De-Oliveira-E-Silva LG, et al. The history of robotic surgery and its evolution: when illusion becomes reality. *Rev Col Bras Cir*. 2021;48:e20202798. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202798>
4. Nacul MP. Laparoscopy & robotics: a historical parallel. *Rev Col Bras Cir*. 2020;47:e20202811. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202811>
5. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2012 [acessado em 15 Out. 2023]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015_15_03_2012.html
6. Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização. Diretrizes de práticas em enfermagem cirúrgica e processamento de produtos para a saúde. 8ª edição. Barueri: SOBECC; 2021.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe Técnico nº 01/09. Princípios básicos para limpeza de instrumental cirúrgico em serviços de saúde [Internet]. 2009 [acessado em 15 Out. 2023]. Disponível em: https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/infeccao-hospitalar/doc/if_anvisa_limpeza.pdf
8. Lipscomb IP, Sihota AK, Keevil CW. Comparative study of surgical instruments from sterile-service departments for presence of residual gram-negative endotoxin and proteinaceous deposits. *J Clin Microbiol*. 2006;44(10):3728-33. <https://doi.org/10.1128/JCM.01280-06>
9. Intuitive Surgical. Instruções de reprocessamento de instrumentos da Vinci Xi (EndoWrist, Single-Site e Grapheador) [Internet]. Intuitive Surgical Inc; 2023 [acessado em 23 Nov. 2023]. Disponível em: https://manuals.intuitivesurgical.com/c/document_library/get_file?uuid=7a94321b-4e89-7bfe-69bc-5a9a611cd8af&groupId=73750789
10. Alvim AL, Ramos MS, Durão PMS. Monitoramento da limpeza de produtos para a saúde com teste adenosina trifosfato. *Rev SOBECC*. 2019;24(2):57-61. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201900020002>