

## Alterações em instrumentais cirúrgicos detectadas no centro de materiais e esterilização: estudo multicêntrico

### *Changes in surgical instruments detected at the Central Materials and Sterilization Center: a multicenter study*

Adriely de Abreu Varoto<sup>1\*</sup>, Amanda Braz Miranda<sup>2</sup>, Patrícia de Sales Tito Albuquerque<sup>3</sup>, Elizângela Leão da Silva Lima<sup>4</sup>, Hercília Naiara Nogueira Marques<sup>5</sup>, Vanessa Albuquerque Alvim de Paula<sup>6</sup>, André Luiz Silva Alvim<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Residente em Enfermagem pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF; <sup>2</sup>Enfermeira. Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP; <sup>3</sup>Enfermeira. Hospital Nipo Brasileiro, São Paulo, SP; <sup>4</sup>Enfermeira. Hospital São Camilo Oncologia, São Paulo, SP; <sup>5</sup>Enfermeira. Hospital São Camilo Oncologia, São Paulo, SP; <sup>6</sup>Enfermeira. Mestranda em Enfermagem pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF; <sup>7</sup>Doutor em Enfermagem, Professor Adjunto da Faculdade de Enfermagem, Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF.

#### Resumo

**Introdução:** instrumentais cirúrgicos com alterações relacionadas a pontos, manchas, corrosão e (ou) oxidação podem causar eventos adversos ao paciente devido à redução da funcionalidade e à presença de biofilmes. **Objetivo:** analisar alterações em instrumentais cirúrgicos detectadas no centro de materiais e esterilização. **Metodologia:** trata-se de um estudo multicêntrico, transversal, descritivo, de natureza quantitativa, realizado em três hospitais localizados na região central de São Paulo (SP), Brasil. Os pesquisadores realizaram uma seleção aleatória de instrumentais cirúrgicos na sala de preparo, após inspeção visual com auxílio de uma lupa de aumento. **Resultados:** foram analisados 900 (100,0%) instrumentais cirúrgicos, dos quais, em 365 (41,0%), foi identificada a presença de pontos e manchas, 312 (35,0%) apresentavam alterações na coloração, enquanto 133 (15,0%) evidenciavam sinais de oxidação ou corrosão. O hospital de estudo, o tipo de instrumental cirúrgico, a utilização de água potável, alterações na água e o uso de detergente enzimático foram associados às alterações nos instrumentais cirúrgicos ( $p < 0,05$ ). **Conclusão:** esta pesquisa mostrou que instrumentais utilizados em procedimentos de saúde que apresentam alterações podem comprometer a segurança do paciente.

**Palavras-chave:** Instrumentos cirúrgicos; Desinfecção; Esterilização; Enfermagem.

#### Abstract

**Introduction:** surgical instruments with alterations related to dots, stains, corrosion, and (or) oxidation can cause adverse events to the patient due to reduced functionality and the presence of biofilms. **Objective:** to analyze changes in surgical instruments detected in the materials and sterilization center. **Methodology:** this is a multicenter, cross-sectional, descriptive, quantitative study, carried out in three hospitals in the central region of São Paulo (SP), Brazil. The researchers randomly selected surgical instruments in the preparation room after visual inspection aided by a magnifying glass. **Results:** 900 (100.0%) surgical instruments were analyzed, of which 365 (41.0%) showed the presence of dots and stains, 312 (35.0%) showed alterations in colouration, and 133 (15.0%) showed signs of oxidation or corrosion. The type of hospital, the type of surgical instruments, the use of potable water, changes in water quality and the use of enzymatic detergent were associated with alterations in surgical instruments ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** this research revealed that instruments used in health procedures that present alterations could compromise patient safety.

**Keywords:** Surgical instruments; Disinfection; Sterilization; Nursing.

## INTRODUÇÃO

O Centro de Materiais e Esterilização (CME) é um setor responsável por limpeza, preparo, inspeção, desinfecção, esterilização, armazenamento e distribuição de instrumentais utilizados em procedimentos de saúde. Sua contribuição consiste na garantia de qualidade, com o cuidado indireto ao paciente, incluindo a prevenção e o controle das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS)<sup>1</sup>.

Entre os diversos encargos atribuídos ao CME, destacam-se a limpeza e a inspeção realizadas por profis-

sionais de enfermagem. Essas etapas visam garantir que a esterilização ou desinfecção ocorra de forma eficaz, visto que instrumentais cirúrgicos com alterações, como pontos, manchas, corrosão e (ou) oxidação, podem causar eventos adversos ao paciente, devido à redução da funcionalidade e à presença de biofilmes mascarados e protegidos dos agentes esterilizantes<sup>2-5</sup>.

Essas alterações podem estar relacionadas a diferentes fatores, incluindo a natureza dos materiais, a exposição a agentes químicos, o armazenamento inadequado e o desgaste decorrente do uso repetido. Tais fatores podem afetar negativamente a capacidade de processamento de produtos para a saúde, incluindo falhas no desempenho dos instrumentais cirúrgicos, o que aumenta o risco de infecções e reduz sua vida útil<sup>6</sup>.

**Corresponding / Correspondente:** André Luiz Silva Alvim<sup>1\*</sup> – Endereço: Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Faculdade de Enfermagem, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036-900. – E-mail: andrealvim1@ufjf.br

Além dos fatores intrínsecos aos instrumentais cirúrgicos, as práticas de limpeza, esterilização ou desinfecção também desempenham um papel importante na ocorrência de pontos, manchas, corrosão e (ou) oxidação. A escolha inadequada de produtos químicos, a dosagem incorreta de agentes de limpeza, a baixa qualidade da água, bem como a falta de enxágue adequado e a exposição prolongada a substâncias corrosivas podem contribuir para a deterioração desses instrumentais. Nesse caso, torna-se fundamental implementar protocolos eficazes para a prevenção dessas alterações, juntamente com a capacitação dos profissionais de enfermagem responsáveis por essas tarefas<sup>3,5-6</sup>.

As medidas preventivas para evitar a formação de manchas, pontos e oxidações em instrumentais cirúrgicos incluem a seleção de materiais de alta qualidade, o armazenamento adequado, a inspeção visual frequente antes e após a limpeza, e a manutenção preventiva. Contudo, a literatura ainda não apresenta estudos multicêntricos que avaliem os fatores associados a alterações em produtos para a saúde, embora a compreensão desses aspectos seja fundamental para garantir a segurança do paciente, a eficácia dos procedimentos cirúrgicos e a durabilidade desses produtos.

O objetivo deste artigo é analisar as alterações em instrumentais cirúrgicos detectadas em Centro de Materiais e Esterilização.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo multicêntrico, transversal, descritivo, de natureza quantitativa, realizado em três hospitais localizados na região central de São Paulo (SP), Brasil.

O hospital A, público e administrado por uma organização social filantrópica, está situado na região central de São Paulo (SP). Possui 100 leitos de enfermaria e 20 leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI). O atendimento se destina ao público adulto e idoso, contemplando especialidades como clínica médica e cirúrgica. O CME desse local realiza o processamento de, em média, 3.500 produtos para a saúde por mês. Sua estrutura é constituída por duas autoclaves a vapor saturado sob pressão, uma lavadora termodesinfectora, uma lavadora ultrassônica e três secadoras.

O hospital B possui administração privada, com atendimento beneficente, e está situado na zona norte do município de São Paulo (SP). A instituição possui 240 leitos de internação, entre apartamentos e enfermarias, 20 leitos de *day clinic* e 65 leitos de UTI adulto e neonatal, além de atendimento em urgência e emergência, centro cirúrgico adulto e infantil, com 10 salas operatórias e ambulatoriais com mais de 35 especialidades médicas. O CME realiza o processamento de, em média, 15.200 itens por mês, sendo constituído por duas autoclaves a vapor saturado sob pressão, uma autoclave para esterilização por peróxido de hidrogênio, uma termodesinfectora

e duas máquinas de osmose reversa, com capacidade para 200 litros.

O hospital C é particular, com parceria filantrópica, e está localizado na região central de São Paulo (SP). Possui 200 leitos de enfermaria e 34 leitos de UTI, destinados, em especial, ao atendimento oncológico adulto. O centro cirúrgico conta com 10 salas operatórias, e o CME processa, em média, 3.600 itens por mês. O parque tecnológico é constituído por duas autoclaves a vapor saturado sob pressão, uma máquina de osmose reversa, uma termodesinfectora, uma lavadora ultrassônica e uma secadora.

O foco de interesse deste estudo é constituído de instrumentais para a saúde utilizados em procedimentos cirúrgicos, assistenciais e (ou) ambulatoriais, que foram previamente submetidos a processo de limpeza manual e (ou) automatizada, provenientes da área do expurgo (área suja). Os critérios de inclusão estabelecidos foram: ser instrumental cirúrgico do próprio hospital e apresentar complexidade em termos de conformidade. Excluíram-se os produtos consignados ou materiais médicos de natureza particular.

Durante o período compreendido entre fevereiro e junho de 2023, os pesquisadores realizaram uma seleção aleatória de instrumentais cirúrgicos, na sala de preparo. Em seguida, foi conduzida uma análise abrangente do item selecionado, incluindo a avaliação de reentrâncias, válvulas, articulações e (ou) lúmen, por meio de inspeção visual assistida por uma lupa com ampliação de oito vezes. Os dados coletados foram registrados em um formulário desenvolvido pelos autores, com base nas informações da *Aesculap Academy*<sup>7</sup>.

A ferramenta utilizada para extração dos dados incluía as seguintes variáveis independentes: local (hospital), nome do instrumental avaliado, uso de água potável para limpeza do instrumental (sim ou não), utilização de água de osmose ou outro tipo de água purificada (sim ou não), alterações nos laudos de análise físico-química e microbiológica da água utilizada (sim ou não), uso de detergente enzimático (sim ou não), uso de detergente neutro (sim ou não) e exposição do instrumental a outras substâncias e (ou) a materiais abrasivos (sim ou não). Foram considerados três desfechos para este estudo, representados pelas variáveis dependentes: presença de pontos ou manchas (sim ou não), corrosão ou oxidação (sim ou não) e alteração na coloração (sim ou não). No caso de alteração na coloração, a cor apresentada deveria ser informada.

A análise de dados foi realizada por meio de estatística descritiva para a apresentação de valores absolutos e relativos. As variáveis nominais foram analisadas pelo teste exato de Fisher, pois apresentaram frequências menores que cinco entre as categorias avaliadas. O cálculo da taxa de alteração em instrumentais cirúrgicos foi feito com a seguinte fórmula: número de pontos, manchas ou mudanças na coloração, ou corrosão e oxidação, dividido pelo total de produtos para a saúde, por categoria avaliada, multiplicado por 100. O intervalo de confiança de 95% foi avaliado entre os desfechos (variáveis dependentes).

Este estudo faz parte do projeto intitulado “Análise das práticas de profissionais do Centro de Materiais e Esterilização: processamento de produtos para saúde”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob número de parecer 5.660.025 e CAAE 62352022.5.0000.5133.

## RESULTADOS

Foram submetidos à análise um total de 900 (100,0%) instrumentais cirúrgicos, dos quais, em 365 (41,0%) foi identificada a presença de pontos e manchas, 312 (35,0%) apresentaram alterações na coloração, enquanto 133 (15,0%) evidenciavam sinais de oxidação ou corrosão (Tabela 1). Entre os pontos ou manchas identificados, destacam-se 96 (26,3%) com a coloração preta, 69 (18,9%) com cor marrom, 54 (14,8%) cor branca e 49 (13,4%) cor laranja. Foi observado que 10 (1,1%) instrumentais apresentaram duas ou mais manchas.

**Tabela 1 – Alterações em instrumentais cirúrgicos detectadas em centro de materiais e esterilização, São Paulo (SP), Brasil (n=900)**

Desfecho	n	Taxa	IC 95%
Pontos ou manchas	365	41,0%	37,4 – 43,8
Mudanças na coloração	312	35,0%	31,6 – 37,8
Corrosão ou oxidação	133	15,0%	12,6 – 17,3

\*IC = Intervalo de confiança.

A limpeza manual foi predominante, seguida de um processo automatizado, com utilização de detergente enzimático e água potável (100,0%). O enxágue dos produtos de saúde foi realizado, principalmente, com água de osmose (99,1%). Foi observada uma associação estatisticamente significativa entre o hospital de estudo, o tipo de instrumental cirúrgico, a utilização de água potável, alterações na água e o uso de detergente enzimático com as variáveis dependentes (Tabela 2).

**Tabela 2 – Análise de instrumentais cirúrgicos realizada em centro de materiais e esterilização, São Paulo (SP), Brasil (n=900)**

Parâmetros	Categorias	n	Mudança de coloração	Taxa	valor-p	Corrosão ou oxidação	Taxa	valor-p	Pontos ou manchas	Taxas	valor-p
Hospital	Hospital A	300	180	60%	<0,001	87	29%	<0,001	181	60%	<0,001
	Hospital B	300	13	4%		44	15%		53	18%	
	Hospital C	300	119	40%		02	1%		131	44%	
Instrumentais cirúrgicos	Pinças	644	224	35%	0,001	90	14%	0,086	263	41%	0,044
	Tesouras	101	25	25%		23	23%		34	34%	
	Retrator	55	26	47%		04	7%		28	51%	
	Porta-agulhas	45	23	51%		06	13%		23	51%	
	Cabos de bisturi	10	07	70%		04	40%		07	70%	
	Porta-agulhas Mayo	09	03	33%		01	11%		03	33%	
	Backaus	07	0	0%		01	14%		02	29%	
	Válvulas	07	01	14%		02	29%		01	14%	
	Curetas	05	01	20%		0	0%		01	20%	
	Outros	17	02	12%		02	12%		03	18%	
Foi utilizada água potável para limpeza?	Sim	635	193	30%	<0,001	132	21%	<0,001	242	38%	0,013
	Não	265	119	45%		01	0%		123	46%	
Foi utilizada água de osmose reversa ou outra água purificada para enxágue?	Sim	895	309	35%	0,229	132	15%	0,551	362	40%	0,327
	Não	05	03	60%		01	20%		03	60%	
Foi realizada análise físico-química e microbiológica da água?	Sim	893	310	35%	0,540	133	15%	0,325	363	41%	0,407
	Não	07	02	29%		0	0%		02	29%	
Houve alguma alteração na água utilizada para limpeza do instrumental avaliado?	Sim	321	192	60%	<0,001	88	27%	<0,001	192	60%	<0,001
	Não	579	121	21%		45	8%		173	30%	
Foi utilizado detergente neutro para limpar o instrumental avaliado?	Sim	259	116	45%	<0,001	02	1%	<0,001	117	45%	0,043
	Não	641	196	31%		131	20%		248	39%	

## DISCUSSÃO

Entre os instrumentais cirúrgicos avaliados neste estudo, mais da metade apresentava alguma alteração que resultou no surgimento de pontos, manchas, corrosão, oxidação e (ou) alterações na coloração. Esse resultado foi semelhante ao de outra pesquisa nacional, na qual, em uma amostra de 552 instrumentais analisados, aproximadamente 439 continham pontos escurecidos, manchas ou sinais de corrosão<sup>8</sup>.

Pesquisadores investigaram surtos e infecções associadas ao uso de endoscópios e demonstraram que, durante a etapa de limpeza e inspeção, foi possível observar resíduos de proteínas e formação de biofilme, enfatizando a necessidade de implementar rotinas, protocolos e procedimentos para garantir a qualidade das etapas do processamento de instrumentais utilizados em saúde<sup>9-10</sup>.

A presença de pontos escurecidos, manchas e corrosão propicia a aderência de bactérias e endotoxinas, o que pode estar diretamente relacionado ao aumento das infecções de sítio cirúrgico. Esse fato impacta significativamente a segurança do paciente, devido a processos inseguros e ao aumento dos custos relacionados à internação hospitalar<sup>8</sup>.

Os pontos e manchas encontrados neste estudo apresentaram coloração preta, marrom, branca e laranja, incluindo 10 instrumentais com duas ou mais manchas de colorações diferentes. Um relatório internacional, publicado em 2017, apontou que 234 eventos notificados estavam associados ao processamento de instrumentais cirúrgicos e que, desses, 34% foram vinculados a falhas na etapa de limpeza, destacando-se, por vezes, o reconhecimento de sujidades identificadas pela equipe com o paciente ainda dentro da sala operatória. Esses dados refletem falhas em etapas importantes do processamento de instrumentais para a saúde<sup>11</sup>.

Nesse contexto, a limpeza e a inspeção podem ser dificultadas caso tais instrumentais cirúrgicos apresentem peças desmontáveis, reentrâncias ou lúmens reduzidos. Tais características, associadas a processos ineficazes, protocolos desatualizados e ao processamento incompatível com a complexidade do CME, contribuem para o aparecimento de manchas, acúmulo de sujidades e desenvolvimento de biofilmes<sup>12</sup>.

Uma das principais funções de um CME consiste na diminuição dos índices de IRAS por meio da limpeza, desinfecção, esterilização, armazenamento e distribuição adequadas de produtos para a saúde. Quando uma ou mais dessas etapas apresentam falhas em seus processos, há um aumento exponencial dos riscos à saúde dos pacientes<sup>13</sup>.

Todos os instrumentais avaliados neste estudo foram submetidos à limpeza manual, seguida de limpeza automatizada, com detergente enzimático e água potável, utilizando-se ainda água de osmose para o enxágue. Tal fato é reforçado pela legislação nacional vigente, que exige o cumprimento dessas etapas<sup>14</sup>. Além disso,

instrumentos de conformação complexa devem passar por uma etapa extra de limpeza em lavadora ultrassônica ou semelhante<sup>14</sup>.

Conceitualmente, produtos de conformação complexa podem ser entendidos como aqueles que apresentam lúmen menor que cinco milímetros ou com fundo cego, espaços internos inacessíveis para a fricção direta, reentrâncias ou válvulas, e que, por isso, necessitam que as etapas de limpeza sejam realizadas com o máximo de eficácia e eficiência<sup>14</sup>. Vale ressaltar a importância de seguir adequadamente as orientações de uso dos produtos, as recomendações de diluição de detergentes e o cumprimento dos passos instituídos em Procedimentos Operacionais Padrão (POP)<sup>15</sup>.

A padronização de processos contribui para a manutenção da vida útil do instrumental utilizado, visto que fabricantes fornecem orientações distintas sobre as melhores formas de limpeza, desinfecção e esterilização de seus produtos, acrescidas das diluições recomendadas para detergentes, fato que pode gerar conflitos e erros no processamento de instrumentos de interesse para a saúde<sup>16-17</sup>.

Considerando os dados analisados neste estudo, destacam-se associações entre o hospital estudado, o tipo de instrumental e o uso de água potável e detergente enzimático, com o surgimento de pontos, manchas e corrosão. Percebeu-se, também, uma relação entre o uso de água potável e alterações físico-químicas ou microbiológicas com as alterações observadas pelos pesquisadores. Contudo, o aparecimento de danos visíveis em produtos para a saúde limpos com detergente neutro foi relativamente menor, quando comparado aos de instituições que não utilizaram o mesmo produto.

As características da água utilizada no CME devem atender a certos padrões de qualidade e procedência, pois, se existirem concentrações exageradas de íons, elementos químicos e pH, isso pode contribuir para o surgimento de pontos, manchas e oxidação. Sem dúvidas, eles danificam o instrumental e prejudicam sua funcionalidade<sup>18</sup>. Neste estudo, os laudos das análises físico-químicas e microbiológicas apresentam resultados insatisfatórios, em especial, no hospital A, cujos resultados revelaram um aumento significativo na condutividade e dureza da água, além da presença de bactérias heterotróficas e endotoxinas. Pesquisa que analisou a qualidade da água usada em um CME identificou a presença de bactérias e toxinas em algumas amostras<sup>19</sup>. Neste caso, infere-se que, para a garantia e manutenção da qualidade da água, é necessário realizar testes constantes, que deverão estabelecer um plano de ação quando houver discrepâncias nos laudos.

Este estudo apresentou algumas limitações que devem ser consideradas. A primeira diz respeito à impossibilidade de realizar um cálculo amostral preciso, devido à ausência de inventário de instrumentais cirúrgicos em dois dos hospitais participantes, o que impediu a obtenção de informações sobre a população total desses pro-

duto para a saúde. Contudo, os pesquisadores optaram por um método de seleção aleatória, o que possibilitou alcançar o objetivo estabelecido para a pesquisa.

## CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que a maioria dos instrumentais cirúrgicos apresenta alterações que podem comprometer a segurança do paciente, como pontos, manchas, oxidação, corrosão e (ou) alterações na coloração. Esses problemas podem colocar em risco os procedimentos realizados nos hospitais. Destaca-se, ainda, a importância da inspeção visual, que é fundamental para a detecção de problemas relacionados à funcionalidade dos instrumentais cirúrgicos, bem como à qualidade e procedência da água utilizada no processo de limpeza.

## REFERÊNCIAS

1. Nack B, Nowakowski E, Nicholson F. A Central Sterile Processing and Hospital Epidemiology and Infection Control Collaboration to Ensure Safe Patient Care. *AORN J*. 2020 Jul;112(1):8-14. doi: 10.1002/aorn.13071
2. Alvim AL, Ramos MS, Durão PMS. Monitoramento da limpeza de produtos para saúde com teste adenosina trifosfato. *Rev SOBEC*. 2019;24(2):57-61. doi: <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201900020002>
3. Harrell Shreckengost CS, Starr N, Negussie Mammo T, Gebeyehu N, Tesfaye Y, Belayneh K, et al. Clean and Confident: Impact of Sterile Instrument Processing Workshops on Knowledge and Confidence in Five Low- and Middle-Income Countries. *Surgical Infections*. 2022;23(2). doi: 10.1089/sur.2021.187
4. Mace Davis C, Spear JM. Instrument Set Decontamination Workflows Designed for Success in Sterile Processing. *AORN J*. 2021;114(2):149-57. doi: 10.1002/aorn.13468
5. Link T. Guidelines in Practice: Instrument Cleaning. *AORN J*. 2021;114(3):243-51. doi: 10.1002/aorn.1349
6. Yamashita K, Miyabe S, Yamashita T, Kusuda K, Eba , Tanaka, K, et al. Corrosion Generation and Cleaning Effect on Surgical Instruments with Attached Radiofrequency Identification Tags in Long-Term Usage. *Surgical Infections*. 2019;20(8):665-71. doi: 10.1089/sur.2019.034
7. Koncur P. Instrument Staining: What Causes It and How to Prevent It. *Aesculap academy* [Internet]. 6p [acesso em: 2023 Ago 9]. Disponível em: <https://www.bb Braun.com/content/dam/b-braun>
8. Lucas TC, Souza MX de, Guedes HM, Braga EVO, Oliveira TC, Martins DA. Identificação de deteriorações físicas e químicas nos instrumentais cirúrgicos após reprocessamentos. *Rev Enferm Cent-Oeste Min*. 2018;8:1-8. doi: 10.19175/recom.v8i0.1926
9. Ofstead CL, Wetzler HP, Heymann OL, Johnson EA, Eiland JE, Shaw MJ. Longitudinal assessment of reprocessing effectiveness for colonoscopes and gastroscopes: results of visual inspections, biochemical markers, and microbial cultures. *Am J Infect Control*. 2017;45(2):e26-33. doi: 10.1016/j.ajic.2016.10.017
10. Ofstead CL, Wetzler HP, Eiland JE, Heymann OL, Held SB, Shaw MJ. Assessing residual contamination and damage inside flexible endoscopes over time. *Am J Infect Control*. 2016;44(12):1675-7. doi: 10.1016/j.ajic.2016.06.029
11. Emergency Care Research Institute [homepage na internet]. If It's Not Clean, It's Not Sterile: Reprocessing Contaminated Instruments [acesso em: 2023 Ago 08]. Disponível em: <https://www.ecri.org/components/PSOCore/Pages/e-lert041117.aspx?PF=1?source=print>
12. Santos RK dos, Pozzer CE, Rabaioli CM, Souza R, Santos SGR dos, Caregnato RCA. Centro de materiais e esterilização: rastreamento da limpeza automatizada nas cânulas de lipoaspiração. *Rev Gaúcha Enferm*. 2022;43:e20210057. doi: 10.1590/1983-1447.2022.20210057.pt
13. Jing W, Mu Y, Cai Y. Central sterile supply department (CSSD) management quality sensitive index constructed by management mode under the guidance of key point control theory and its effect on CSSD management quality: a retrospective study. *Ann Palliat Med*. 2022;11(6):2050-60. doi: 10.21037/apm-22-594.
14. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). 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]. *Diário Oficial da União*. 20 abr 2006 [acesso em: 2023 ago 08]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015\\_15\\_03\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015_15_03_2012.html)
15. Souza RQ de, Barijan AT, Bronzatti JAG, Laranjeira PR, Graziano KU. Validação da limpeza de produtos para saúde no cotidiano do centro de material e esterilização. *Rev SOBEC*. 2020;25(1):58-64. doi: 10.5327/Z1414-442520200010009
16. Klacik S. Cleaning Instructions for Use: A Central Sterile Service Department Perspective. *Biomed Instrum Technol*. 2012;46(Suppl 2):80-4. doi: 10.2345/0899-8205-12.1.80
17. Ying J, Wang H, Ye H, Du C, Mao L. The Supervision and Management Mode of Disinfection Supply Center Improves the Standardization of Sterile Goods Management in Clinical Departments. *Comput Math Methods Med*. 2022;6916212. doi: 10.1155/2023/9850961
18. Oliveira FJS de, Neto JAD, Teixeira UF, Goldoni MB, Rodrigues PD, Goergen DI, et al. Segurança em cirurgia: água utilizada no centro de materiais e esterilização na higienização do material de minilaparoscopia. *Arq Catarin Med*. 2017;46(4):195-9.
19. Stüker B, Martini R, Weiss RDN, Paraginski VTK, Bach BC. Estudo microbiológico de amostras de água provenientes de farmácias e de centrais de materiais e esterilização hospitalares. *Revista RBAC* [Internet]. [acesso em: 2023 ago 08]. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/estudo-microbiologico-de-amostras-de-agua-provenientes-de-farmacias-e-de-centrais-de-materiais-e-esterilizacao-hospitalares/>

Submetido em: 12/12/2023

Aceito em: 13/08/2024