


Proposta de modelo para cálculo de desperdício associado ao processamento de instrumentais cirúrgicos consignados*

Simone Garcia Lopes^{1,2}

 <https://orcid.org/0000-0001-6091-3133>

Vanessa de Brito Poveda¹

 <https://orcid.org/0000-0002-5839-7253>

Destaques: (1) Cálculo de desperdício associado ao processamento de instrumentais cirúrgicos. (2) Processamento de materiais consignados. (3) Custos relacionados a materiais consignados. (4) Proposta de modelo de cálculo de desperdício.

Objetivo: avaliar o desperdício gerado pelo processamento de instrumentais cirúrgicos consignados em cirurgias ortopédicas eletivas e propor um modelo de cálculo de desperdício associado ao processamento de instrumentais cirúrgicos consignados. **Método:** estudo quantitativo, descritivo-exploratório, do tipo estudo de caso, realizado em hospital universitário de grande porte, em duas fases: (1) retrospectiva pela consulta aos registros administrativos de cirurgias ortopédicas eletivas canceladas, com previsão de uso de materiais consignados para identificação das subespecialidades com maior demanda e (2) prospectiva por meio de observações diretas, não participantes, do processamento de instrumentais cirúrgicos consignados preparados para as cirurgias identificadas e proposição de modelo de cálculo de desperdício associado ao processamento desses materiais. **Resultados:** foram identificadas as cirurgias de artroplastia de quadril, artrodese de coluna e artroplastia de joelho, com maior demanda, resultando em 854 caixas de instrumentais cirúrgicos consignados processados e não utilizados. O desperdício do processamento foi estimado em R\$ 34.340,18 (US\$ 6,359.30). **Conclusão:** a equação proposta permitiu calcular o desperdício relacionado à produção e não utilização de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados para procedimentos ortopédicos e pode instrumentalizar os enfermeiros para o planejamento pautado em dados institucionais, assistenciais e financeiros, visando ao melhor aproveitamento dos recursos através da identificação do desperdício.


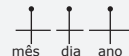
Descritores: Enfermagem Perioperatória; Custos e Análise de Custos; Procedimentos Cirúrgicos Eletivos; Avaliação em Saúde; Custos Hospitalares; Esterilização.

* Artigo extraído da tese de doutorado "Desperdício associado ao processamento de instrumentais cirúrgicos consignados não utilizados por cancelamento de cirurgias eletivas: proposição de modelo", apresentada à Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem, São Paulo, SP, Brasil. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Código de Financiamento 001, Brasil.

¹ Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem, São Paulo, SP, Brasil.

² Centro Universitário Faculdade de Medicina do ABC, Faculdade de Enfermagem, Santo André, SP, Brasil.

Como citar este artigo

Lopes SG, Poveda VB. Model proposal for calculating waste associated with processing consigned surgical instruments. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2023;31:e4062 [cited ____]. Available from:  <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6716.4062>  ____/____/____
mês dia ano

Introdução

A literatura científica internacional revela que os procedimentos cirúrgicos correspondem a 40% do total das despesas de um hospital, devido à grande mobilização de recursos humanos, materiais e de aparato tecnológico⁽¹⁻²⁾.

Assim, a taxa de cancelamento cirúrgico é um dos indicadores utilizados para avaliar a eficiência de um serviço e considera qualquer motivo que levou a este desfecho, sejam eles relacionados ao paciente ou à instituição hospitalar⁽²⁻⁴⁾.

Evidências nacionais e internacionais revelam que dentre as especialidades cirúrgicas, as cirurgias ortopédicas figuram entre aquelas com maior índice de cancelamentos^(2,4). Cabe destacar que o cancelamento de um procedimento cirúrgico provoca impactos financeiros para o hospital, pois ocorre o desperdício de materiais e do trabalho profissional dispensado por diversos profissionais e setores, tais como Farmácia, Centro de Material e Esterilização e Centro Cirúrgico^(1,3), atraso no cumprimento de metas de produção qualitativas e quantitativas, ociosidade da sala operatória, além dos aspectos negativos para a saúde e qualidade de vida dos pacientes, gerando desgaste físico e psicológico.

A legislação brasileira estabelece que o Centro de Material e Esterilização (CME) é responsável pelo processamento de produtos para saúde (PPS) que serão utilizados em qualquer procedimento que ocorra no hospital em sua totalidade, isto é, desde a limpeza até a desinfecção e/ou a esterilização, independentemente de ser de propriedade do hospital, particular da equipe médica ou consignado de empresas fornecedoras de materiais⁽⁵⁻⁶⁾, sendo que a equipe de enfermagem no Brasil é responsável por todo o trabalho desenvolvido no CME.

Dentre os materiais que não pertencem ao hospital e que são utilizados com muita frequência, estão os materiais consignados. A consignação de materiais representa o empréstimo, pela empresa fornecedora ao hospital, de caixas de instrumentais cirúrgicos não estéreis, de diversos tipos e tamanhos, de materiais implantáveis, sendo que um único procedimento pode utilizar diversas caixas. As caixas de instrumentais cirúrgicos consignados são entregues algumas horas antes do procedimento cirúrgico, são processadas pelo CME e devolvidas à empresa fornecedora tão logo sejam utilizadas ou, ainda, sem uso, nos casos de cancelamento cirúrgico.

A gestão dos materiais consignados constitui um desafio para os profissionais atuantes em CME mundialmente, levando os hospitais a buscarem propostas

de melhorias e padronização de protocolos⁽⁶⁻⁸⁾. No Brasil, o Manual de Boas Práticas de Gestão das Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPME) oferece diretrizes para a uniformização das atividades de aquisição, solicitação, recebimento, armazenagem, dispensação, utilização e controle de OPME⁽⁹⁾.

É fundamental que cada CME, a depender das características dos materiais consignados que processa, faça sua própria estimativa de tempo para o recebimento e preparo do material, considerando que o tempo é um recurso finito e valioso, e saber utilizá-lo adequadamente pode reduzir o estresse e aumentar a produtividade⁽¹⁰⁾.

A equipe de enfermagem participa de todas as etapas que envolvem o processamento dos PPS, especialmente os consignados^(5,11). Oportuno advertir que a devolução de materiais consignados temporários processados e não utilizados, em decorrência do cancelamento cirúrgico, por qualquer motivo, evidencia uma produção desperdiçada e um custo que necessita ser estimado pelas instituições de saúde.

Os custos crescentes na área de saúde exigem redução do desperdício e maior eficiência hospitalar. As decisões financeiras e o planejamento orçamentário das instituições de saúde necessitam, crescentemente, da participação do enfermeiro como gestor direto de recursos humanos e materiais^(7,12-13).

Os enfermeiros do CME têm participação incontestável no processamento de PPS, devido à sua responsabilidade técnica e à formação acadêmica. Com os avanços da tecnologia no setor e com a produção de novas evidências científicas, o enfermeiro teve, ainda, que desenvolver habilidades administrativas e de gestão. Nessa perspectiva, os enfermeiros assumem o controle dos recursos, mitigando oportunidades de desperdício.

O processo de preparo dos consignados merece uma análise microeconômica de todas as suas etapas, identificando os materiais e recursos humanos dedicados, dando luz ao quantitativo adequado de profissionais e ao tempo de preparo. Essa análise poderá resumir os processos, seus custos e direcionar ações para otimizar os recursos financeiros.

Frequentemente, o CME é identificado pelos administradores hospitalares como uma unidade que gera altos custos; assim, existe a necessidade de demonstrar, por meio de ferramentas gerenciais, os valores investidos em cada etapa do processo para uma gestão mais eficiente e para o equilíbrio entre o utilizado e o necessário, estabelecendo padrões e permitindo a análise de perdas em casos de cancelamento cirúrgico⁽¹²⁾.

Portanto, pretende-se ofertar aos enfermeiros perioperatórios um modelo de apoio que permita conhecer em profundidade a própria realidade e contribua para a

utilização de indicadores gerenciais que colaborem para o aperfeiçoamento da gestão dos recursos financeiros.

Em face do exposto, questiona-se: qual o custo do processamento de instrumentais cirúrgicos ortopédicos consignados e não utilizados?

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o desperdício gerado pelo processamento de instrumentais cirúrgicos consignados temporários, preparados e não utilizados em cirurgias ortopédicas eletivas com maior demanda de caixas consignadas; calcular o custo direto médio (CDM) das etapas do processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos ortopédicos consignados; estimar o custo total (CT) do cancelamento cirúrgico relacionado ao processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos ortopédicos consignados preparados e não utilizados; e propor um modelo para cálculo de desperdício associado ao processamento de instrumentais cirúrgicos consignados.

Método

Delineamento do estudo

Estudo descritivo-exploratório, do tipo estudo de caso (EC). O EC investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade, e em seu contexto de mundo real, especialmente, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. O EC permite avaliar múltiplas variáveis, e pode se valer de várias fontes de evidência (entrevistas, documentos, artefatos e observação direta do evento)⁽¹⁴⁾.

Cenário

O estudo foi realizado em um hospital universitário de grande porte, de alta complexidade, com 316 leitos, localizado na cidade de Santo André, SP, Brasil, que possui contratualização de gestão com o Estado de São Paulo, como Organização Social de Saúde (OSS), para oferecer serviços na área da saúde à população, e realizar gestão dos recursos financeiros, oferecendo campo de ensino para uma universidade com cursos de graduação e pós-graduação na área da saúde (medicina, enfermagem, fisioterapia, nutrição, terapia ocupacional, psicologia, entre outros).

O hospital possui Centro Cirúrgico com 11 salas operatórias, e realiza, em média, 800 procedimentos cirúrgicos/mês de todas as especialidades. As cirurgias ortopédicas, que utilizam instrumentais cirúrgicos consignados, são responsáveis por cerca de 12% das cirurgias agendadas. O CME, centralizado, funciona vinte e quatro horas/dia e processa, em média, 8.000 produtos críticos para a saúde por mês.

Atualmente, o CME conta com os seguintes equipamentos: duas lavadoras termodesinfetadoras, duas

lavadoras ultrassônicas de bancada, três esterilizadores a vapor (autoclaves) e uma esterilizadora à baixa temperatura (plasma de peróxido de hidrogênio).

A equipe de profissionais de enfermagem do CME é composta por seis enfermeiros (ENF) e 28 auxiliares de enfermagem (AE). Devido ao alto número de cirurgias que utiliza OPME, em média, 95 cirurgias por mês, o CME possui um ENF diurno e um ENF noturno, dedicados somente para esta demanda.

O CME do hospital de estudo possui contrato de consignação que estabelece o empréstimo permanente de PPS consignados, ou seja, os materiais são fornecidos pela empresa consignadora e faturados em caso de uso, portanto, permanecem em estoque próprio, e o empréstimo temporário, no caso de materiais de utilização menos frequente ou com elevado custo de aquisição, que obrigatoriamente são entregues pela empresa consignadora e devolvidos na sequência de sua utilização ou não⁽⁹⁾.

Portanto, os materiais consignados temporários, objeto do presente estudo, são fornecidos por empresas externas, sendo a equipe de enfermagem do CME responsável pelo recebimento desse material, que envolve a conferência dos materiais encomendados, sua inspeção, limpeza e esterilização. Por se tratar de material consignado, ou seja, não pertencente ao hospital, todos os materiais consignados não utilizados na cirurgia devido ao cancelamento cirúrgico, que tenham sido ou não dispostos em mesa operatória, serão desembalados e devolvidos limpos à empresa consignadora⁽⁹⁾. Assim, caso ocorra reagendamento do procedimento, o processo de fornecimento, limpeza e esterilização será novamente realizado, caracterizando o desperdício.

Período

A investigação foi realizada em duas fases: na fase 1 (retrospectiva), foram incluídas as cirurgias canceladas nos anos de 2019, 2020 e 2021, com dados coletados entre março e maio de 2022; na fase 2 (prospectiva), isto é, as observações diretas e não participantes foram executadas no período entre junho e outubro de 2022.

Amostra e critérios de seleção

A amostra foi composta por conveniência nas duas fases da investigação, a saber: na fase 1 foram consultados os registros administrativos de cirurgias ortopédicas eletivas canceladas de sujeitos maiores de 18 anos, com previsão de uso de materiais implantáveis/consignados temporários, que sofreram cancelamento após a entrega e o preparo desses instrumentais no CME, nos anos de 2019, 2020 e 2021. Foram excluídos os registros incompletos; e na fase 2 foram acompanhadas

as etapas de processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados ortopédicos, que apresentaram maior demanda de caixas consignadas (artroplastia de quadril, artrodese de coluna e artroplastia de joelho), sendo, portanto, realizadas cinco observações diretas, não participantes, do processamento de instrumentais cirúrgicos consignados alocados em caixas cirúrgicas dos procedimentos de artroplastia de quadril, artrodese de coluna e artroplastia de joelho, totalizando 15 observações. Para tanto, foram observados três enfermeiros e oito auxiliares de enfermagem, maiores de 18 anos, todos com mais de seis meses de atuação em CME, que executavam o processamento de instrumentais cirúrgicos consignados, sob regime de contratação de 144 horas mensais (36 horas/semanais). Foi excluída qualquer observação que descumprisse qualquer etapa obrigatória do processamento das cirurgias ortopédicas.

Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu entre março e outubro de 2022, em duas fases, seguindo as etapas recomendadas para a elaboração de estudo de caso⁽¹⁴⁾.

Na Fase 1, a coleta de dados retrospectiva foi realizada pela própria pesquisadora, nos arquivos administrativos (relatórios contábeis, prontuários e mapas de cirurgias ortopédicas eletivas agendadas e canceladas), dos anos de 2019, 2020 e 2021, nos quais constava previsão de uso de material consignado. Para tanto, utilizou-se um instrumento de coleta de dados, desenvolvido pelas pesquisadoras, contendo informações a respeito do procedimento e dos materiais (tipo de cirurgia, motivo do cancelamento, número de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados preparadas e não utilizadas).

Na Fase 2, três profissionais de enfermagem, previamente treinados, realizaram o acompanhamento da equipe de enfermagem em todas as etapas do processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados utilizadas nas cirurgias de artroplastia de quadril, artrodese de coluna e artroplastia de joelho por meio da observação e aferição do tempo despendido (cronometrado).

Foram foco de observação não participativa na Fase 2, a identificação da categoria profissional (auxiliar de enfermagem e enfermeiro) dedicada à função avaliada, quantidade de profissionais dedicados às diferentes etapas do processamento, insumos utilizados e ao tempo dedicado a cada etapa (E1-Recebimento e Conferência; E2-Avaliação e Limpeza Manual; E3-Limpeza Automatizada; E4-Inspeção e Preparo; E5-Esterilização e Armazenamento e E6-Testes de Esterilização).

Tratamento e análise dos dados

Os dados coletados foram organizados em bancos de dados eletrônicos e apresentados em números absolutos, média, desvio-padrão (DP), medianas, valores mínimo e máximo, frequência absoluta e relativa.

Foi utilizado o coeficiente de variação (CV) para apresentar a variação dos custos dos materiais, uma vez que o CV é utilizado em estatística para comparar a variação de um conjunto de dados que podem diferir da média. O *software* utilizado para análise foi R, versão 4.2.2.

Para o cálculo de custos, os valores foram expressos em Reais (R\$), e considerado o valor de referência de US\$ 5,40 (R\$ 1,00), considerando a média do câmbio no ano de 2021.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética sob número 5.243.445. Os participantes do estudo receberam orientações quanto à realização da pesquisa e manifestaram sua concordância em participar da investigação por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O estudo seguiu as recomendações do *Revised Standards for Quality Improvement Reporting Excellence (SQUIRE 2.0)*⁽¹⁵⁾.

O presente estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resultados

No período avaliado entre 2019 e 2021, verificou-se o desperdício relacionado ao processamento de 1.640 caixas de instrumentais cirúrgicos consignados temporários, relacionadas a 353 (100%) cirurgias canceladas, sendo 157 (44,5%) em 2019; 113 (32,0%) em 2020 e 83 (23,5%) em 2021. As subespecialidades de cirurgias de artroplastia de quadril, artrodese de coluna e artroplastia de joelho sofreram 85 (24,1%) cancelamentos, sendo responsáveis por 854 (52%) caixas de instrumentais cirúrgicos consignados produzidos e não utilizados. As demais subespecialidades ortopédicas analisadas, distribuídas em 48% dos procedimentos cancelados, incluíam procedimentos pediátricos, esportivos, mão, ombro, oncológica e pé.

Entre os motivos de cancelamento das cirurgias avaliadas de quadril, coluna e joelho entre 2019 e 2021, destacaram-se as causas relacionadas à instituição (40; 47,0%), destacando-se problemas com o material, dentre eles, material inadequado para uso, como

material molhado, presença de sujidade e atraso no preparo; falta de material ou material errado para o procedimento, que incluíam a entrega de instrumentais errados ou incompletos; na sequência, problemas relacionados ao paciente (39; 45,9%), especialmente, clínicos; e, por fim, problemas relacionados à equipe médica (6; 7%).

A análise revelou que o período noturno foi responsável por 55 (73,3%) do processamento de instrumentais cirúrgicos consignados de quadril, joelho e coluna, desta forma, como referência para o cálculo do custo do valor da mão de obra/minuto, foi utilizado o salário noturno (Tabela 1).

Destaca-se que a "Etapa 3 - Limpeza automatizada" não foi apresentada nas Tabelas 1 e 2, uma vez que trata de processo integralmente automatizado, ou seja, não prevê gasto com mão de obra, sendo que seu carregamento foi analisado na Etapa 2 (limpeza manual).

Foram realizadas cinco observações por tipo de cirurgia (quadril, coluna e joelho), isto é, cinco cirurgias de cada tipo, totalizando 15 processamentos completos de instrumentais cirúrgicos consignados. Observou-se que, em média, foram preparadas 12 caixas de instrumentais cirúrgicos consignados para a cirurgia de quadril, sete para a cirurgia de coluna e 11 para a cirurgia de joelho. A estimativa média de caixas desses materiais, por tipo de cirurgia, foi considerada para o cálculo do custo médio do processamento.

O profissional de enfermagem encarregado do processamento, visando manter a segurança e a

qualidade do processamento, após análise criteriosa do número de peças presentes em cada caixa, da complexidade, do peso e das dimensões das caixas, avaliava a necessidade e realizava a distribuição dos instrumentais cirúrgicos consignados em novas caixas, tornando maior o número de caixas processadas, em comparação às recebidas.

No que diz respeito à categoria profissional, foi considerado o custo de mão de obra apenas de auxiliares e enfermeiros, uma vez que não existiam técnicos de enfermagem na equipe do CME. O salário noturno foi a referência para o cálculo de custo de mão e obra por minuto, pois esse foi o turno que investiu maior tempo no processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados. O salário mensal do enfermeiro diurno é de R\$ 8.351,22 (US\$ 1,546.52) e noturno R\$ 9.907,29 (US\$ 1.834,68). O auxiliar de enfermagem recebe R\$ 4.638,54 (US\$ 859.00) para o diurno e R\$ 5.410,42 (US\$ 1.002,00) para o noturno.

Verifica-se que a Etapa 4 (inspeção e preparo) consumiu a maior parte do tempo do profissional de CME no preparo de instrumentais cirúrgicos consignados, sendo, portanto, responsável por maior custo. O tempo em minutos cronometrado no preparo de instrumentais cirúrgicos consignados das cirurgias é apresentado na Tabela 2.

Verifica-se, na Tabela 3, o valor médio pago e o percentual utilizado de materiais, em cada etapa, no preparo de instrumentais cirúrgicos consignados das cirurgias de quadril, joelho e coluna, e o custo da mão de obra e o seu percentual para cada etapa do preparo.

Tabela 1 – Número de observações de processamento de caixas consignadas por período (n*=15). Santo André, SP, Brasil, 2022

Período	E1 [†]	E2 [‡]	E4 [§]	E5	E6 [¶]	Total
Manhã (n; % ^{**})	1 (6,7)	0	1 (6,7)	1 (6,7)	0	3 (4)
Tarde (n; % ^{**})	7 (46,7)	5 (33,3)	2 (13,3)	1 (6,7)	2 (13,3)	17 (26,7)
Noite (n; % ^{**})	7 (46,7)	10 (66,7)	12 (80)	13 (86,7)	13 (86,7)	55 (73,3)
Total (n; % ^{**})	15 (100)	15 (100)	15 (100)	15 (100)	15 (100)	75 (100)

[†]n = Número Absoluto; [†]E1 = Recebimento e Conferência; [‡]E2 = Avaliação e Limpeza Manual; [§]E4 = Inspeção e Preparo; ^{||}E5 = Esterilização e Armazenamento; [¶]E6 = Testes de Esterilização; ^{**}% = Percentual

Tabela 2 – Tempo e custo da mão de obra por etapa do processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados para cirurgia de quadril (n*=12 caixas), coluna (n*=07 caixas) e joelho (n*=11 caixas). Santo André, SP, Brasil, 2022

Subespecialidade	Categoria profissional	E1 [†] (min ^{**})	E2 [‡] (min ^{**})	E4 [§] (min ^{**})	E5 (min ^{**})	E6 [¶] (min ^{**})	Total (min ^{**})	Valor/min ^{**} (R\$ ^{¶¶})	Custo mob ^{††} (R\$ ^{¶¶})	Custo mob ^{††} caixa R\$ ^{¶¶} (US\$ ^{§§})
Quadril	Enfermeiro	0	0	64,8	4	6,8	75,6	1,15	86,94	
	Auxiliar de Enfermagem	32,8	40	38,2	19,8	12	142,8	0,63	89,96	
	Total quadril	32,8	40	103	23,8	18,8	218,4	1,78	176,9	14,74 (2.73)

(continua na próxima página...)

(continuação...)

Subespecialidade	Categoria profissional	E1 [†] (min ^{**})	E2 [‡] (min ^{**})	E4 [§] (min ^{**})	E5 (min ^{**})	E6 [¶] (min ^{**})	Total (min ^{**})	Valor/min ^{**} (R\$ ^{††})	Custo mob ^{††} (R\$ ^{††})	Custo mob ^{††} caixa R\$ ^{††} (US\$ ^{§§})
Coluna	Enfermeiro	0	0	32,4	4	4,4	40,8	1,15	46,92	
	Auxiliar de Enfermagem	29,2	27	34	13,4	11,2	114,8	0,63	72,32	
	Total coluna	29,2	27	66,4	17,4	15,6	155,6	1,78	119,2	17,03 (3.15)
Joelho	Enfermeiro	0	0	54,4	4	4,4	62,8	1,15	72,22	
	Auxiliar de Enfermagem	35,2	70	51,4	12	12	180,6	0,63	113,78	
	Total joelho	35,2	70	105,8	16	16,4	243,4	1,78	186,00	16,90 (3.13)

Considerado 1 dólar = R\$5,40, média do câmbio de 2021; [†]n = Número Absoluto; [†]E1 = Recebimento e Conferência; [†]E2 = Avaliação e Limpeza Manual; [§]E4 = Inspeção e Preparo; ^{||}E5 = Esterilização e Armazenamento; [¶]E6 = Testes de Esterilização; ^{**}min = minuto; ^{††}R\$ = Reais; ^{††}mob = Mão de Obra; ^{§§}US\$ = Dólar

Tabela 3 – Custo dos materiais e mão de obra utilizados no processamento de caixas consignadas para a cirurgia de quadril (n^{*}=12), coluna (n^{*}=7) e joelho (n^{*}=11). Santo André, SP, Brasil, 2022

Insumos	Valor dos materiais R\$ [†] (US\$ [‡])			Percentual do valor materiais (% [§])			Valor da mão de obra R\$ [†] (US\$ [‡])			Percentual do valor da mão de obra (% [§])			Custo total R\$ [†] (US\$ [‡])		
	Quadril	Coluna	Joelho	Quadril	Coluna	Joelho	Quadril	Coluna	Joelho	Quadril	Coluna	Joelho	Quadril	Coluna	Joelho
E1															
Luvas de procedimento nitrila	1,22	1,22	1,22	5,60	6,22	5,22	20,64	18,39	22,17	94,40	95,48	94,78	21,86	19,61	23,39
E2[¶]															
Luvas de procedimento nitrila	3,66	3,66	3,66												
Detergente Enzimático	0,80	0,80	0,80	22,42	29,97	15,78	25,20	17,01	44,20	77,58	70,03	84,22	32,48	24,29	52,48
Compressa cirúrgica	2,82	2,82	2,82												
E3^{**}															
Detergente Enzimático	5,76	2,88	5,76	100	100	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,76	2,88	5,76
E4^{††}															
Integrador Químico	4,68	2,73	4,29												
Toalha descartável	4,56	2,66	4,18												
Fita Crepe (m ^{†††})	12,00	7,00	11,00												
Fita para Autoclave	0,24	0,28	0,44	61,25	61,17	36,82	98,58	58,68	94,94	38,75	38,83	63,18	254,38	151,15	150,26
NT/ SMS ^{§§} 100x100	8,44	0,0	0,0												
NT/ SMS ^{§§} 120x120	125,4	79,8	125,4												
E5/E6															
Teste Bowie Dick	0,38	0,38	0,38												
Teste Biológico	33,9	33,9	33,9	51,38	57,68	58,32	32,43	25,16	24,78	48,62	42,32	41,68	66,71	59,44	59,44
Total	203,86 (37.75)	138,13 (25.58)	193,85 (35.90)				176,85 (32.75)	119,24 (22.08)	186,09 (34.46)				380,71 (70.50)	257,37 (47.66)	379,94 (70.36)

Para cálculo, foram considerados dois ciclos de detergente enzimático no processo de limpeza automatizada (72 ml); Considerado para cálculo da mão de obra, o salário de enfermeiro de R\$ 9.907,29 e de R\$ 5.410,42 para auxiliar de enfermagem; Considerado 1 dólar = R\$ 5,40, média do câmbio de 2021; ^{*}n = Número Absoluto; [†]R\$ = Reais; [‡]US\$ = Dólar; [§]% = Percentual; ^{||}E1 = Recebimento e Conferência; [¶]E2 = Avaliação e Limpeza Manual; ^{**}E3 = Limpeza Automatizada; ^{††}E4 = Inspeção e Preparo; ^{†††}M = Metros; ^{§§}NT/SMS = Não Tecido/*Spunbond-Meltblow-Soundbond*; ^{|||}E5/E6 = Esterilização e Armazenamento, Teste de Esterilização

A limpeza automatizada (Etapa 3) não apresenta tempo de mão de obra, visto que o tempo de abastecimento do maquinário foi considerado na Etapa 2 (limpeza manual). Para cálculo da Etapa 5 (esterilização e armazenamento), foi considerada a mão de obra dedicada ao armazenamento, pois o custo do processo de esterilização (peças e acessórios, material de manutenção, água e esgoto e energia elétrica) foi ponderado no custo indireto.

A unidade CME dispõe de um relatório financeiro informatizado, que apresenta o custo médio unitário dos artigos processados, produzido através da soma de todos os custos diretos, indiretos e rateios (custo total) e dividido pelo total de artigos produzidos num período.

O método de custeio por absorção, utilizado pela instituição em análise no presente estudo, apresenta o custo total do CME e desconsidera a complexidade, a locação de materiais e mão de obra, e as etapas que envolvem o processamento para confecção do custo unitário dos artigos, impossibilitando a identificação do custo de limpeza automatizada e esterilização.

No ano de 2021, foi apresentada, pelos relatórios gerenciais, a média de R\$ 19,11 (US\$ 3,54) por objeto de custeio processado, independentemente do tipo de artigo, da complexidade e/ou do processamento a que foi submetido. Diante desses fatos, buscando oferecer o CT do processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados para cirurgias de quadril, coluna e joelho utilizando o custo total do CME foi realizada a redistribuição dos custos indiretos, despesas e rateios pelo volume processado e esterilizado.

Os custos, distribuídos segundo os relatórios gerenciais obtidos na instituição de estudo, são apresentados como custos diretos, fixos e variáveis.

Foi identificado o valor custo indireto (CI) de R\$ 6,10 (US\$ 1,13), somado ao custo direto (CD) das caixas de instrumentais cirúrgicos consignados processadas para cirurgias de quadril, coluna e joelho para obtenção do Custo Total (CT) por caixa processada.

Assim, considerando os 85 casos de cancelamentos no período analisado de 2019 a 2021, apenas de procedimentos ortopédicos de quadril, coluna e joelho, geraram o processamento estimado de 854 caixas. Analisando-se o desperdício financeiro associado ao preparo de instrumentais cirúrgicos consignados, no período avaliado, a instituição arcou com custos por cancelamento de cirurgia de quadril iguais a R\$ 11.610,74 (US\$ 2.150,14); a cirurgia de coluna resultou em perdas de R\$ 12.343,68 (US\$ 2.285,89) e o procedimento de joelho originou perda de R\$ 10.525,76 (US\$ 1.949,21), totalizando R\$ 34.340,18 (US\$ 6.359,30).

Diante dos resultados apresentados, e com o propósito de instrumentalizar o enfermeiro gestor do CME e demais profissionais dedicados a conhecer e controlar os possíveis desperdícios de uma instituição de saúde, a equação 1 apresenta o modelo proposto para estimar o Desperdício Esperado (DE), resultado do processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados, preparados e não utilizados, devido ao cancelamento de cirurgias. Já a equação 2 possibilita o cálculo do CD por tipo de cirurgia.

Equação 1

$$DE = \left(CI \sum_{i=1}^b n_i + CD \right) P (\text{cirurgia cancelada})$$

Legenda: DE = desperdício esperado

CI = custo indireto

n_i = (n) número de caixas (i) tipos de caixas

$\sum_{i=1}^b n_i$ = soma dos tipos de caixas

CD = custo direto

P = probabilidade do cancelamento

Equação 2

$$CD = \sum_{i=1}^b n_i (M_i + t_i \cdot p)$$

Legenda: M_i = custo do material

t_i = tempo de preparo

p = preço da mão de obra

A equação do DE pode ser aplicada utilizando-se a probabilidade de cancelamento (P), calculada com base no histórico da taxa de cancelamento por tipo de cirurgia. Sugere-se esta aplicação especialmente em situações nas quais se propõe uma meta a ser atingida.

Em 2021, foi aplicada a equação de DE. Considerando-se as perdas financeiras relacionadas ao processamento de instrumentais cirúrgicos consignados referentes à cirurgia de artroplastia de quadril, estas foram de R\$ 453,84 (US\$ 84,04) por procedimento; as perdas financeiras relacionadas à cirurgia de artrodese de coluna foram de R\$ 300,02 (US\$ 55,56) e relacionadas à cirurgia de artroplastia de joelho foram iguais a R\$ 447,04 (US\$ 82,78).

A equação de DE revelou o desperdício do processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados. Destacando que a equação proposta permite a inserção dos diversos artigos médicos hospitalares processados pelo CME, bem como consegue contemplar características de tamanho e peso, tais como avulsos, caixas por tamanho (de pequenas a grandes, por exemplo)

por meio do termo (i) da equação e seu quantitativo pelo termo (n), permitindo que o DE seja calculado para qualquer cirurgia e segundo suas peculiaridades.

Discussão

O presente estudo revelou que de 2019 a 2021 foram processadas e não utilizadas 1.640 caixas de instrumentais cirúrgicos consignados devido ao cancelamento cirúrgico, que esteve majoritariamente ligado a problemas institucionais.

Considerando-se apenas as cirurgias de artroplastia de quadril, artrodese de coluna e artroplastia de joelho, o desperdício observado no período de 2019 a 2021 totalizou R\$ 34.340,18 (US\$ 6.359,30). Cabe destacar que o valor se refere apenas ao investimento desperdiçado no preparo de materiais consignados preparados e não utilizados, sem considerar os demais custos envolvidos com o cancelamento cirúrgico.

Nas últimas décadas, a cirurgia ortopédica eletiva se tornou uma das especialidades com longas filas de espera de pacientes aguardando tratamento cirúrgico. Entre as razões vinculadas a essa realidade estão o aumento da demanda cirúrgica, associada ao envelhecimento populacional e também ao avanço das técnicas disponíveis relacionadas ao aprimoramento técnico-científico cirúrgico⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

Portanto, identificar e reduzir as causas que levam ao cancelamento dos procedimentos cirúrgicos pode contribuir para a melhoria de diversos indicadores e nortear novas práticas para organização do serviço, uma vez que incluem desde a identificação de alterações clínicas prévias, por meio de visita pré-operatória, ambulatorial ou outros meios, como telessaúde, até a otimização da disponibilidade de equipe multidisciplinar, manejo mais adequado do tempo de utilização da sala operatória e produção cirúrgica diária, segundo a estrutura hospitalar⁽¹⁷⁻¹⁸⁾.

Decerto, o cancelamento de uma cirurgia gera desperdício, aumenta os custos operacionais e financeiros da instituição e reduz a eficiência do serviço, assim como gera prejuízos físicos, emocionais e socioeconômicos ao paciente e aos seus familiares^(17,19-20). Além disso, o investimento financeiro realizado em cirurgias que foram canceladas poderia ser revertido em melhorias de processos institucionais, materiais ou equipamentos assistenciais e, ainda, da equipe de saúde por meio de ações de educativas.

Portanto, existe a necessidade de compreender os custos de procedimentos em todos os níveis de assistência, o que impulsiona uma crescente área de estudo para profissionais que atuam direta ou indiretamente na assistência à saúde⁽²¹⁻²³⁾.

Investigações anteriores também apreciaram os valores investidos em diferentes vertentes da assistência perioperatória. No tocante ao cancelamento, estudo realizado

no Irã, analisando o cancelamento de 274 cirurgias, verificou que o custo total dos cancelamentos cirúrgicos foi de US\$ 92.049,00 e os custos relacionados a recursos e suprimentos (medicamentos, consumo e material reprocessado) totalizaram US\$ 32.363,00, obtendo-se custo médio de US\$ 118,00 para cada paciente⁽²⁴⁾.

Em relação ao custo do processamento, estudo realizado no Brasil, que analisou o processamento de, em média, 20 caixas de instrumentais cirúrgicos ortopédicos consignados para o procedimento de artroplastia de quadril, observou o empenho de R\$ 347,69 por cirurgia preparada⁽²⁵⁾, valor semelhante ao observado pelo presente estudo, que encontrou custo estimado de R\$ 453,80, mesmo considerando uma quantidade média de caixas inferior (12 unidades) para o mesmo tipo de procedimento. De forma semelhante ao presente estudo, outra análise brasileira utilizando o método de custeio por absorção das atividades em CME identificou o custo unitário médio de R\$ 5,33 (US\$ 2,85) para qualquer produto processado pelo CME, com custo de esterilização/artigo de R\$ 6,05 (US\$ 3,23)⁽²⁶⁾.

Conhecer e analisar os custos facilita ações para redução do desperdício e melhoria dos resultados. Nesse sentido, um estudo americano observou que apenas 20,5% dos instrumentais contidos nas caixas destinadas às cirurgias ginecológicas eletivas foram efetivamente utilizados, correlacionando-se, assim, com US\$ 232,16 em desperdício com a esterilização de instrumentais não usados⁽²⁷⁾.

A otimização de bandejas cirúrgicas para melhorar a eficiência da sala de cirurgia e reduzir os custos no processamento de instrumentos é uma estratégia subestimada para contenção de custos. Portanto, investigações objetivaram reduzir o número de instrumentais em bandejas cirúrgicas, buscando garantir que mais de 50% dos instrumentos ali contidos fossem usados. Pesquisadores da Universidade do Alabama (EUA), comprovaram que após uma intervenção na especialidade de urologia houve economia entre US\$ 7,48 e US\$ 70,18 por procedimento⁽²⁸⁾; da mesma forma, em cirurgias de toracoscopia e toracotomia, foi observada economia entre US\$ 55 e US\$ 96 por cirurgia⁽²⁹⁾.

Outra investigação, realizada por pesquisadores da Filadélfia, demonstrou que, na cirurgia ortopédica de artroplastia total do joelho dos instrumentos consignados processados e abertos na mesa operatória, apenas 45,5% foram efetivamente utilizados, sendo que após a remoção do excedente o tempo médio de preparação diminuiu de 27,9 para 18,6 minutos, enquanto 45 a 150 minutos foram economizados durante o processamento. A economia anual média foi de US\$ 281.298,05⁽³⁰⁾.

Na mensuração do custo do processamento de instrumentais cirúrgicos consignados, a fim de retratar o desperdício gerado pelo cancelamento cirúrgico,

foi constatado que as etapas de inspeção e preparo consumiram o maior tempo da mão de obra, ou seja, trabalho que foi desperdiçado na instituição de estudo. O desperdício é endêmico nos serviços de saúde e não deve ser observado apenas pela perspectiva financeira, pois, além de dinheiro, outros recursos preciosos, tais como tempo e satisfação da força de trabalho, estão sendo desnecessariamente esgotados por desperdícios em processos todos os dias⁽³¹⁾.

Os sistemas de saúde em todos os países, independentemente de como são organizados, devem se esforçar para maximizar os benefícios gerados aos pacientes vinculados ao investimento realizado. Importante refletir que o custo de não se fazer isso pode ser medido em dinheiro, mas também em mortes, dor e incapacidade evitáveis⁽³²⁾.

Assim, é importante, para o engajamento nesse propósito, tornar claro o impacto negativo do desperdício entre funcionários, pacientes e acompanhantes, além de destacar o potencial de investimento dessa economia para o sucesso na disseminação de modelos inovadores para melhorar a saúde e os cuidados, sendo possível demonstrar que o desperdício foi evitado, mantendo-se o cuidado certo, no lugar certo e na hora certa⁽³¹⁾.

Pode-se notar que, para a abordagem do desperdício, o saber de uma determinada área do conhecimento não é suficiente, sendo necessário buscar outras competências e a ciência aplicada para o enfrentamento dos problemas multifacetados⁽³³⁾. Com este propósito, foi ofertada a equação para cálculo do DE ocorrido no cancelamento de cirurgias. A equação matemática, assim como a trajetória para a construção dos custos desenvolvida pelo presente estudo, foi delineada buscando fácil operacionalização, ao ter o propósito da aplicabilidade na prática de enfermeiros gestores do perioperatório, instrumentalizando esses profissionais para um planejamento pautado em dados institucionais, assistenciais e financeiros, visando à qualidade, à segurança e ao melhor aproveitamento dos recursos, controlando o desperdício.

A equação proposta pode ser aplicada a outras especialidades, ou seja, a quaisquer materiais processados pelo CME, e permitirá a condução de novos estudos, agregando os demais custos pertencentes ao cancelamento cirúrgico, como: taxa de ocupação de sala operatória ociosa, dias de internação e demais custos que são privados de cada organização de saúde.

Para tanto, é fundamental que o enfermeiro se aproprie de dados que o instrumentalizem para decisões sobre alocações de recursos financeiros e gerenciais, uma vez que não é possível prestar assistência de alta complexidade, agregar estudantes e residentes nas práticas assistenciais e desenvolver pesquisas sem financiamento, aporte adequado de recursos e gestão qualificada⁽³⁴⁾. Quando a evidência

do impacto do desperdício é bem apresentada, é um forte motivador para a mudança.

Os enfermeiros têm um papel importante na identificação e redução do desperdício e na influência de outros profissionais no ambiente de saúde para aumentar sua eficiência e produtividade, visto que não basta reunir apenas os conceitos relacionados à contabilização de custos, mas conhecer profundamente as operações⁽³⁵⁾. Enfim, não há uma "bala de prata", apenas mudanças incrementais com base em dados de qualidade⁽³²⁾.

Este estudo permite o avanço no conhecimento produzido pela área por oferecer aos enfermeiros uma forma prática de cálculo do desperdício, além disso, a fórmula proposta permite ajustes, adequando-se às realidades das diversas instituições de saúde no Brasil e no mundo.

Este estudo apresenta limitações: entre elas, não foi possível avaliar e estimar financeiramente o impacto ambiental causado pelos resíduos descartados no meio ambiente, que não cumpriram seu propósito, assim como os recursos naturais finitos. Estudos futuros poderão, utilizando a equação de DE proposta e incluindo novos itens de avaliação, estimar globalmente os gastos com procedimentos cirúrgicos cancelados, incluindo na avaliação a taxa de sala operatória ociosa e as diárias de internação.

Conclusão

O estudo identificou 1.640 caixas de instrumentais cirúrgicos consignados processados e não utilizados nos períodos de 2019, 2020 e 2021. A maior demanda, 52% (854) de caixas desperdiçadas, ocorreu nas cirurgias de artroplastia de quadril, artrodese de coluna e artroplastia de joelho.

Destacaram-se, entre as causas responsáveis pelo cancelamento cirúrgico, aquelas relacionadas à instituição (40; 47,0%), que envolviam principalmente problemas com o material, especialmente quanto ao preparo e oferta de PPS pelo CME; problemas relacionados ao paciente (39; 45,9%), especialmente clínicos, e, por fim, problemas relacionados à equipe médica (6; 7%).

Observou-se que, em média, foram preparadas 12 caixas de instrumentais cirúrgicos consignados para a cirurgia de quadril, sete para a cirurgia de coluna e 11 para a cirurgia de joelho, sendo a Etapa 4 (inspeção e preparo) responsável pelo consumo da maior parte do tempo do profissional de CME no preparo de instrumentais cirúrgicos consignados.

O CDM do processamento por caixa de instrumentais cirúrgicos consignados para a cirurgia de quadril foi R\$ 31,72 (US\$ 5,87); para a cirurgia de coluna foi igual a R\$ 36,76 (US\$ 6,81) e para a cirurgia de joelho foi de

R\$ 34,54 (US\$ 6,40). Assim, de 2019 a 2021, considerando apenas o cancelamento de procedimentos ortopédicos de quadril, coluna e joelho, a equação de DE revelou o desperdício financeiro associado ao processamento de caixas de instrumentais cirúrgicos consignados de cirurgias de quadril foi de R\$ 11.610,74 (US\$ 2.150,14); R\$ 12.343,68 (US\$ 2.285,89) para cirurgias de coluna e R\$ 10.525,76 (US\$ 1.949,21) para a cirurgia de joelho, totalizando R\$ 34.340,18 (US\$ 6.359,30).

A equação proposta permite a inserção dos diversos artigos médicos hospitalares processados pelo CME, bem como pode contemplar características de tamanho e peso, como avulsos, caixas por tamanho (de pequenas a grandes, por exemplo), por meio do termo (i) da equação e seu quantitativo pelo termo (n), permitindo que o DE seja calculado para qualquer cirurgia e segundo suas peculiaridades.

E desta forma, os enfermeiros podem contribuir com o gerenciamento de custos ao realizarem estudos que forneçam elementos para a racionalização no processo de alocação de recursos, para o equilíbrio entre custos e finanças e para o incremento de resultados, direcionando a redefinição de prioridades e o acompanhamento da produtividade.

Referências

1. Pattnaik S, Dixit SK, Bishnoi V. The Burden of Surgical Cancellations: A Quality Improvement Study on the Importance of Preoperative Assessment. *Cureus*. 2022;14(1):e21731. <https://doi.org/10.7759/cureus.21731>
2. Bidaisee S, Hernandez Cruz PP, Mencia MM. Reasons for day of surgery cancellation of orthopaedic cases following a major earthquake in Trinidad and Tobago. *J Perioper Pract*. 2022;32(11):320-5. <https://doi.org/10.1177/17504589211045228>
3. Gamede N, Campbell R, Mogane P. An audit of cancellation of elective surgery in paediatric patients at Chris Hani Baragwanath Academic Hospital. *Afr J Paediatr Surg*. 2023;20(1):2-7. https://doi.org/10.4103/ajps.ajps_111_21
4. Botazini NO, Carvalho R. Cancellation of surgeries: an integrative literature review. *Rev SOBECC*. 2017;22(4):230-44. <http://doi.org/10.5327/Z1414-4425201700040008>
5. Ministério da Saúde (BR), Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução 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*. 2012 [cited 2023 Feb 23]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015_15_03_2012.html
6. World Health Organization. Decontamination and reprocessing of medical devices for health-care facilities [Internet]. Geneva: WHO; 2016 [cited 2021 Jul 4]. Available from: <https://bit.ly/3xBhMy6>
7. Link T. Guideline implementation: sterilization. *AORN J*. 2019;109(6):772-82. <https://doi.org/10.1002/aorn.12668>
8. International Association of Healthcare Central Service Materiel Management. ASHCSP/IAHCSP position paper on loaner instrumentation [Internet] 2016 [cited 2023 Jan 3]. Available from: https://myhspa.org/images/Resources/Loaner_Instrument/Position-Paper.pdf
9. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada e Temática. Manual de boas práticas de gestão das Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPME) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 [cited 2023 Feb 23]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_praticas_gestao_proteses_materiais_especiais.pdf
10. Martins JF, Antunes AV. Staff sizing in the material and sterilization center of a university hospital. *Rev Esc Enferm USP*. 2019;53:e03496. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018027703496>
11. Costa JA, Fugulin FMT. Identification of nursing workload in the Sterile Processing Department. *Rev Esc Enferm USP*. 2020;54:e03621. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019004203621>
12. Silva RRS, Torres BA, Vasconcelos EL, Macedo JKSS, Comassetto I, Bernardo THL, et al. Costs related to the Sterilization Center: Integrative review. *Res Soc Develop*. 2021;10(4):e4810413652. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13652>
13. Gonçalves MA, Alemão MM. Economic evaluation in Health and Cost studies: a proposal for a semantic alignment of concept and methodology. *Rev Med Minas Gerais*. 2018;28(Supl 5):e-S280524. <https://doi.org/10.5935/2238-3182.20180136>
14. Yin RK. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman; 2015.
15. Ogrinc G, Davies L, Goodman D, Batalden P, Davidoff F, Stevens D. SQUIRE 2.0 (Standards for Quality Improvement Reporting Excellence): Revised Publication Guidelines From a Detailed Consensus Process. *J Contin Educ Nurs*. 2015;46(11):501-7. <https://doi.org/10.3928/00220124-20151020-02>
16. Viftrup A, Dreyer P, Nikolajsen L, Holm A. Surgery cancellation: A scoping review of patients' experiences. *J Clin Nurs*. 2021;30(3-4):357-71. <https://doi.org/10.1111/jocn.15582>
17. Armoeyan M, Aarabi A, Akbari L. The Effects of Surgery Cancellation on Patients, Families, and Staff: A Prospective Cross-Sectional Study. *J Perianesth Nurs*. 2021;36(6):695-701.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2021.02.009>

18. Gillies MA, Wijeyesundera DN, Harrison EM. Counting the cost of cancelled surgery: a system wide approach is needed. *Br J Anaesth.* 2018;121(4):691-4. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.08.002>
19. Koh WX, Phelan R, Hopman WM, Engen D. Cancellation of elective surgery: rates, reasons and effect on patient satisfaction. *Can J Surg.* 2021;64(2):E155-E161. <https://doi.org/10.1503/cjs.008119>
20. Al Talalwah N, McIltrout KH. Cancellation of surgeries: integrative review. *J Perianesth Nurs.* 2019;34(1):86-96. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2017.09.012>
21. Sportello EF, Castilho V, Lima AFC. Coverage for the cost of outpatient nursing procedures by the Unified Health System: a percentage analysis. *Rev Esc Enferm USP.* 2021;55:e03692. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019026803692>
22. Pires ABM, Lima AFC. Direct cost of peripheral catheterization by nurses. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(1):95-101. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0250>
23. Ruiz PBO, Nobrega CR, Vigna CP, Lima AFC. Costs of nursing procedures/interventions: an integrative literature review. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(Suppl 6):e20190351. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0351>
24. Maiamati N, Rahimi H, Aghale LE. Economic impact of surgery cancellation in a general hospital, Iran. *Ethiop J Health Dev [Internet]* 2016 [cited 2023 Jan 8];30(2):94-8. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/ejhd/article/view/167749>
25. Daú GL. Análise dos custos no processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril [Thesis]. Rio de Janeiro: Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2018 [cited 2023 Feb 23]. Available from: <http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/handle/unirio/11732>
26. Souza WR, Spiri WC, Lima SAM, Bernardes A, Luppi CHB. Using activities-based costing in a sterile processing department as a management tool. *Rev Eletr Enf.* 2015;17(2):290-301. <https://doi.org/10.5216/ree.v17i2.27540>
27. Van Meter MM, Adam RA. Costs associated with instrument sterilization in gynecologic surgery. *Am J Obstet Gynecol.* 2016;215(5):652.e1-5. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.06.019>
28. Nast K, Swords KA. Decreasing operating room costs via reduction of surgical instruments. *J Pediatr Urol.* 2019;15(2):153.e1-e6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2019.01.013>
29. Cichos KH, Linsky PL, Wei B, Minnich DJ, Cerfolio RJ. Cost savings of standardization of thoracic surgical instruments: the process of Lean. *Ann Thorac Surg.* 2017;104(6):1889-95. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.06.064>
30. Lonner JH, Goh GS, Sommer K, Niggeman G, Levicoff EA, Vernace JV, et al. Minimizing surgical instrument burden increases operating room efficiency and reduces perioperative costs in total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2021;36(6):1857-63. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.01.041>
31. Smith GL, Hannah S, Mountford J, Bisognano M. Model to reduce waste in healthcare and add value. *BMJ Open Qual.* 2022 Mar;11(1):e001655. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-001655>
32. Chalkidou K, Appleby J. Eliminating waste in healthcare spending. *BMJ.* 2017;356:j570. <https://doi.org/10.1136/bmj.j570>
33. Santos SL, Turra CM, Noronha K. Population aging and health spending: an analysis of intergenerational and intragenerational transfers in the Brazilian private health care plans. *Rev Bras Estud Popul.* 2018;35(2):e0062. <https://doi.org/10.20947/S102-3098a0062>
34. Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização. *Diretrizes de Práticas em Enfermagem Perioperatória e Processamento de Produtos para Saúde.* 8. ed. São Paulo: SOBECC; 2021.
35. Minogue V, Wells B. Managing resources and reducing waste in healthcare settings. *Nurs Stand.* 2016;30(38):52-60. <https://doi.org/10.7748/ns.30.38.52.s45>

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Simone Garcia Lopes, Vanessa de Brito Poveda. **Obtenção de dados:** Simone Garcia Lopes. **Análise e interpretação dos dados:** Simone Garcia Lopes, Vanessa de Brito Poveda. **Redação do manuscrito:** Simone Garcia Lopes, Vanessa de Brito Poveda. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Simone Garcia Lopes, Vanessa de Brito Poveda.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

Recebido: 23.02.2023

Aceito: 31.08.2023

Editora Associada:

Rosalina Aparecida Partezani Rodrigues

Copyright © 2023 Revista Latino-Americana de Enfermagem


Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

Autor correspondente:

Simone Garcia Lopes

E-mail: simone.garlandes@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6091-3133>