

Comparação de custos em diferentes processos de abastecimento de materiais de fisioterapia respiratória em um hospital público de porte extra

Costs comparison in different supply processes of respiratory physiotherapy materials in an extra public hospital

Cássio Stipanich¹, Juliana Barbosa Goulardins², Marion Medeiros³, Francisca Maria⁴, Clarice Tanaka⁵

¹Divisão de Fisioterapia, Instituto Central, Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, BR. ORCID: 0000-0003-2639-6122. cassio.s@hc.fm.usp.br

²Autora para correspondência. Divisão de Fisioterapia, Instituto Central, Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, BR. ORCID: 0000-0002-2402-1223. juligoulardins@gmail.com

³Divisão de Fisioterapia, Instituto Central, Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, BR. ORCID: 0000-0002-0864-2716. marion.medeiros@hc.fm.usp.br

⁴Divisão de Fisioterapia, Instituto Central, Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, BR. ORCID: 0000-0001-9335-2563. f.maria@hc.fm.usp.br

⁵Divisão de Fisioterapia, Instituto Central, Hospital das Clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, BR. ORCID: 0000-0003-3900-5944. cltanaka@usp.br

RESUMO | INTRODUÇÃO: Todos os anos, milhões de dólares são gastos para equipar e manter os centros de esterilização hospitalar no mundo. Materiais de terapia respiratória são essenciais para o suporte de vida e têm um grande impacto nas complicações clínicas. Fornecer materiais de terapia respiratória com higiene apropriada em um hospital é um desafio para os gestores devido ao impacto clínico e de custos. **OBJETIVO:** Comparar os custos de diferentes métodos de abastecimento de materiais de fisioterapia respiratória em um hospital geral, de porte extra, terciário e público. **MÉTODOS:** Consistiu em um estudo observacional, baseado em revisão documental e análise crítica de indicadores de gestão hospitalar, e analisou materiais utilizados em fisioterapia respiratória, classificados como semicríticos, incluindo ressuscitador manual, nebulizador, kit para pressão positiva contínua nas vias aéreas, circuito ventilatório para ventilação mecânica não invasiva e invasiva. **RESULTADOS:** Comparado ao processo de aquisição de materiais descartáveis, o processo de abastecimento no Centro de Material e Esterilização (CME) institucional gera uma economia anual com valores calculados em US\$ 289.679,26; em comparação com o CME terceirizado, o processo de suprimento no CME institucional economiza um montante de US\$ 257.041,11 por ano. **CONCLUSÃO:** Este foi o primeiro estudo brasileiro a realizar uma análise de custos nesse contexto. O processo de abastecimento com a higienização de materiais de fisioterapia respiratória na CME-INST mostrou-se mais vantajoso com menores custos quando comparado ao processo de abastecimento com higienização na CME-EXT ou custo de aquisição de MD. A economia anual estimada considerando o consumo médio mensal neste estudo ultrapassou US\$ 250.000,00. A análise de custos detalhada fornece informações cruciais e pode permitir uma melhor gestão financeira.

PALAVRAS-CHAVE: Desinfecção. Esterilização. Custos hospitalares. Custos e análise de custo. Administração de materiais no hospital.

ABSTRACT | INTRODUCTION: Every year millions of dollars are expended to equip and maintain the hospital sterilization centers in the world. Respiratory therapy materials are essential to life support, and have a major impact on clinical complications. To provide respiratory therapy materials with appropriate hygiene in a hospital is a challenge for manager due to clinical and costs impact. **OBJECTIVE:** To compare costs of different methods of providing respiratory therapy materials in a general, extra, tertiary and public hospital. **METHODS:** It consisted of an observational study, based on document review and critical analysis of hospital management indicators, and analyzed materials used in respiratory therapy, classified as semi-critical products, including manual resuscitator, nebulizer, kit for Continuous Positive Airway Pressure (CPAP), ventilatory circuit for non-invasive and invasive mechanical ventilation. **RESULTS:** Compared to the supply process of disposable materials acquisition, the supply process in the Institutional Central Sterilization Supply Department generates an annual savings with values calculated at US\$ 289,679.26; while compared to the Outsourced Central Sterilization Supply Department the supply process in the Institutional Central Sterilization Supply Department saves an amount of US\$ 257,041.11 annually. **CONCLUSION:** This was the first Brazilian study to conduct a cost analysis in this context. The supply process with the cleaning of respiratory physiotherapy materials in the Institutional Central Sterilization Supply Department was more advantageous with lower costs when compared to the Outsourced Central Sterilization Supply Department or cost of acquisition of disposable materials. The annual savings estimated considering the average monthly consumption in this study exceeded US \$ 250,000.00. Detailed cost analysis provides crucial information and can enable better financial management.

KEYWORDS: Disinfection. Sterilization. Hospital costs. Cost analysis. Hospital materials management.

Introdução

Inovações em tecnologia mudaram o cenário da saúde, principalmente na área de pacientes gravemente enfermos. Atualmente, uma variedade de produtos de saúde está disponível para atender às necessidades dos pacientes, especialmente os equipamentos usados para suporte respiratório e seus acessórios. Além dos benefícios da atualização dos equipamentos disponíveis, as demandas com manutenção técnica e cadeia de suprimentos também aumentaram. É essencial uma gestão profissional com conhecimento aprofundado de processos e custos relacionados com a prestação de produtos de cuidados de saúde, especialmente em instituições onde os recursos são escassos¹. Todos os anos, milhões de dólares são gastos para equipar e manter centros de esterilização hospitalar no mundo².

Materiais de terapia respiratória são essenciais para o suporte de vida e têm um grande impacto nas complicações clínicas, com estreita associação com a pneumonia nosocomial, especialmente em pacientes sob ventilação mecânica. A pneumonia nosocomial é uma infecção hospitalar altamente prevalente, afetando 1 em cada 10 pacientes internados; está associada a maior morbidade e mortalidade, tempo de permanência hospitalar e encargos financeiros³⁻⁵. É geralmente de origem aspirativa, principalmente por secreções das vias aéreas superiores, seguida de inoculação exógena de material contaminado ou refluxo gastrointestinal⁶. A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é a infecção mais comum na UTI. A incidência varia de 9% a 68%, dependendo do método diagnóstico e da população estudada. Sua letalidade varia entre 33% e 71%, e a proporção de casos fatais pode chegar a 55% com casos de PAV, chegando a 86% dos casos de pneumonia hospitalar^{7,8}. As consequências econômicas da PAV são enormes. O impacto no sistema de saúde canadense, por exemplo, foi estimado em C\$ 46 milhões por ano⁹. Na Turquia, o custo adicional da PAV em unidades de terapia intensiva (UTI) médico-cirúrgica foi de US\$ 5.980,00 por paciente³. Os estudos ainda são limitados no Brasil.

A infecção cruzada pode ser causada por falha na higienização apropriada, seja por desinfecção ou esterilização de materiais hospitalares¹⁰. Muitos autores têm apontado a higienização inadequada dos

materiais da fisioterapia respiratória, com ausência de protocolos de desinfecção ou esterilização, favorecendo cepas resistentes de microrganismos, como um dos fatores que contribuem para a pneumonia hospitalar⁵⁻¹¹.

A Central de Material e Esterilização (CME) desempenha um papel crucial na maioria dos hospitais de médio e grande porte. Em certos países, a CME é até mesmo obrigatório para cumprir as exigências governamentais para a licença hospitalar. Instrumentos cirúrgicos e de tratamento são esterilizados pela CME antes e depois do uso, sempre que aplicável. Em nosso país, o processo da CME inclui recepção, pré-limpeza, limpeza, secagem, avaliação da integridade e funcionalidade, preparação, desinfecção ou esterilização, armazenamento e distribuição dos materiais¹².

Fornecer os materiais de terapia respiratória com processamento adequado no ambiente hospitalar é um desafio gerencial devido ao impacto financeiro e clínico. Ter como meta a qualidade da assistência com custos reduzidos requer um contínuo esforço organizacional. Portanto, o objetivo deste estudo é comparar os custos de diferentes processos de abastecimento dos materiais de terapia respiratória em um hospital geral, público, de porte extra e alta complexidade.

Métodos

Este foi um estudo observacional, com revisão documental e análise crítica, com base em indicadores de gestão hospitalar. O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Número de Aprovação: 267/17).

O estudo foi conduzido em um hospital geral, de porte extra e público da cidade de São Paulo, com 107 leitos nas unidades de terapia intensiva (UTI) cirúrgicas e clínicas, 645 leitos de unidades de internação, 33 leitos de pronto socorro e 45 salas cirúrgicas. O hospital possui uma CME própria (CME-INST), cujo material processado é classificado como Classe II, indicando que a CME-INST pode esterilizar produtos de saúde não críticos, semicríticos e

críticos¹³. No entanto, a capacidade desta central não é suficiente para fornecer todo o material higienizado necessário devido ao perfil dos pacientes no hospital com alta demanda de fisioterapia respiratória. Por essa razão, além desse primeiro processo de abastecimento realizado pela CME-INST, o hospital possui um segundo processo fornecido por um contrato firmado com uma CME terceirizada (CME-EXT); durante os períodos de pico de sazonalidade, um terceiro processo é usado com a aquisição de material descartável (MD), se necessário, para evitar a falta desses materiais essenciais na assistência.

O presente estudo incluiu materiais utilizados em fisioterapia respiratória, classificados como produtos semicríticos¹³. Produtos de saúde semicríticos são materiais que entram em contato com a mucosa colonizada durante a assistência ventilatória, a anestesia ou a terapia de inalação; esses materiais devem ser limpos e submetidos a, pelo menos, um nível intermediário de desinfecção, com produtos de higienização de acordo com padrões sanitários ou por processo físico de desinfecção térmica, antes do uso em outro paciente. Aqueles utilizados em ventilação ou terapia de inalação não podem ser desinfetados por imersão química líquida usando desinfetantes à base de aldeído⁶.

Os cinco materiais respiratórios incluídos neste estudo foram: (1) Ressuscitador manual - utilizado para ventilação manual, em casos de insuficiência respiratória, pré-instalação de prótese ventilatória endotraqueal e em intervalos em que o ventilador mecânico pulmonar não é utilizado; (2) Nebulizador - usado para administração de oxigênio como tratamento de baixa concentração de oxigênio nos tecidos; (3) Kit de Pressão Positiva Contínua das Vias Respiratórias (CPAP) - composto por uma traqueia corrugada, válvula de pressão e máscara facial, utilizado em ventilação mecânica não invasiva para o tratamento da insuficiência respiratória; (4) Circuito ventilatório para ventilação mecânica não invasiva (VNI) - um circuito de interface de conexão entre a máscara facial do paciente e o equipamento de ventilação mecânica; (5) Circuito ventilatório para ventilação mecânica invasiva (VMI) - o circuito de interface entre a prótese endotraqueal do paciente e o ventilador mecânico.

O estudo considerou o consumo médio mensal de materiais fisioterapêuticos com base no período de

janeiro a julho de 2014, e analisou os custos com: processo de abastecimento 1 - aquisição de materiais permanentes com higienização na CME-INST; processo de abastecimento 2 - aquisição de materiais permanentes com higienização na CME-EXT, e; processo de abastecimento 3 - aquisição de MD. Os dados para análise foram obtidos por meio de uma pesquisa documental dos indicadores mensais dos departamentos diretamente envolvidos no fornecimento desses materiais, tais como: a diretoria da CME-INST, Divisão de Administração, Divisão de Recursos Humanos e a Divisão de Orçamento e Custo.

Os custos do processo de abastecimento 1 foram avaliados por categorias classificadas como: (1) processo de desinfecção, (2) operação de equipamentos, (3) recursos humanos e (4) embalagens de materiais. Para o processo de desinfecção, a quantidade gasta com energia (watts) e água (litros) foi obtida no manual dos equipamentos. Para o custo direto em valores monetários para watts de energia e litro de água consumida, o cálculo foi feito usando as contas detalhadas da empresa de energia e abastecimento de água. O montante gasto em produtos de higienização foi obtido da Divisão de Administração.

Quanto aos custos de maquinário, foram incluídos: (1) a depreciação mensal, considerando 240 meses, utilizando um método linear para uso pleno dos equipamentos; (2) os custos para a renovação da sala para receber as máquinas; (3) o valor contratual mensal da manutenção de máquinas preventivas; (4) a qualificação térmica dos equipamentos de desinfecção térmica e dos selantes completam o processo operacional e o desempenho. Essa validação anual está de acordo com a Resolução 15 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária¹², estabelecendo a qualificação de instalação, operação e desempenho dos equipamentos utilizados na limpeza automatizada de produtos para a saúde. Os custos de validação microbiológica foram calculados sobre o contrato comercial, proporcionalmente aos materiais deste estudo.

Os custos de recursos humanos foram obtidos a partir da folha de pagamento, considerando o pagamento bruto dos empregados que operam as máquinas. A referência calculada foi o custo de recursos humanos por unidade de material higienizado. O custo

por unidade de material foi calculado com base na capacidade de produção do material por ciclo e no tempo decorrido em cada ciclo; o custo por dia considerado 16 horas de operação por dia; o custo por mês considerando 30 dias do mês.

Os custos das embalagens levaram em conta o preço unitário do vencedor na licitação para a aquisição da embalagem.

Os custos do processo de abastecimento 2 foram calculados por unidade de material higienizado na CME-EXT, que foi o preço vencedor por unidade na licitação para um acordo comercial para esterilização de materiais.

O custo do processo de abastecimento 3, a aquisição de DM, foi considerado o menor preço dentre as três ofertas encontradas no mercado.

Paralelamente, considerou-se a diferença no preço de compra do material descartável e permanente, devido à variável vida útil dos materiais permanentes, perdas ou danos dos componentes. Este

fato exigiu o cálculo do número de higienização para atingir o ponto de equilíbrio entre os custos de aquisição com material descartável e permanente, em função do tempo de vida do material. A reposição permanente de material foi considerada através das entradas cadastradas no almoxarifado do hospital.

A diferença entre os diferentes processos de abastecimento foi estimada para despesas anuais para fornecer dados para o relatório anual e o planejamento orçamentário.

Resultados

Os consumos médios mensais dos materiais de fisioterapia respiratória deste estudo foram 794 ressuscitadores manuais, 618 nebulizadores, 86 kit CPAP, 33 circuitos de VNI e 303 circuitos de VMI.

A Tabela 1 mostra os custos detalhados do processo de abastecimento 1 por ciclo de produção.

Tabela 1. Custo/ciclo para insumos do processo de termodesinfecção, operação do maquinário, recursos humanos e embalagem dos materiais. São Paulo, SP, Brasil, 2015.

Insumo do processo de termodesinfecção			
Insumos, unidade	Valor Unitário	Consumo/Ciclo	Custo/ciclo
Energia, kWh	0,05	9,60	1,92
Água Quente, L	0,002	14,56	0,13
Água Fria, L	0,01	14,56	0,44
Água de Osmose*, L	0,005	8,01	0,16
Detergente Enzimático, L	48,54	0,02	3,88
Detergente Secante, L	48,54	0,01	1,94
Operação do maquinário			Custo/ciclo
Depreciação†			0,65
Manutenção preventiva			0,12
Validação microbiológica			0,02
Recursos humanos		Salário com Encargos	Valor/Hora
Técnico de enfermagem (144 hs/mes)		611,21	4,25
Embalagem dos materiais		Valor Unitário	
Embalagem 30 x 45 cm§		0,16	
Embalagem 45 x 60 cm		0,35	
		Custo/ciclo‡	
		4,93	

*processo de separação em que um solvente é separado de um soluto de baixa massa molecular. O processo de osmose reversa visa garantir a máxima pureza da água; †despesa decorrente do desgaste ou obsolescência dos ativos imobilizados considerando o tempo de vida útil do equipamento; ‡carga/descarga (40 minutos) + embalagem dos materiais (30 minutos); §ressuscitador manual, nebulizador, kit *continuous positive airway pressure* (CPAP), circuito ventilação mecânica não invasiva (VMNI); | | circuito ventilação mecânica invasiva (VMI)
Valores calculados em US\$, cotação do dia 22/01/2016.

A capacidade por ciclo de produção foi de 15 unidades de ressuscitador manual, 10 unidades de nebulizador, 10 unidades de kit CPAP, 15 unidades de circuitos de ventilação mecânica não invasiva e 10 unidades de circuitos de ventilação mecânica invasiva, sendo calculado o custo final por material processado em INST-CSSD, como mostrado na Tabela 2.

Tabela 2. Custo final por material processado no CME* institucional

Materiais	Insumos	Operação	Recursos humanos	Embalagem	Total
Ressuscitador manual	0,57	0,05	0,33	0,16	1,10
Nebulizador	0,85	0,08	0,49	0,16	1,58
Kit CPAP†	0,85	0,08	0,49	0,16	1,58
Circuitos VMNI‡	0,57	0,05	0,33	0,16	1,10
Circuitos VMI§	0,85	0,08	0,49	0,35	1,77

*Central de Material e Esterilização; †*Continuous Positive Airway Pressure*; ‡Ventilação Mecânica Não Invasiva; §Ventilação Mecânica Invasiva.
Valores calculados em US\$, cotação do dia 22/01/2016

Tabela 3 mostra os custos por material nos processos de abastecimento 1, 2 e 3.

Tabela 3. Custos por material processado em CME* institucional e em CME contratado e para reabastecimento por material descartável.

Material	CME Institucional	CME Contratado	Descartáveis
Ressuscitador manual	1,10	1,98	26,70
Nebulizador	1,58	2,16	10,92
Kit CPAP†	1,58	5,52	43,20
Circuitos VMNI‡	1,10	5,60	12,74
Circuitos VMI§	1,77	5,52	7,04

*Central de Material e Esterilização; †*Continuous Positive Airway Pressure*; ‡Ventilação Mecânica Não Invasiva; §Ventilação Mecânica Invasiva.
Valores calculados em US\$, cotação do dia 22/01/2016

A Tabela 4 mostra o ponto de equilíbrio para materiais permanentes e descartáveis, considerando o investimento necessário.

Tabela 4. Ponto de equilíbrio do investimento do material descartável e permanente

Materiais Respiratórios	Diferença de Investimento*	Custo CME institucional	Ponto de equilíbrio†
Ressuscitador manual	11,19	0,27	42
Nebulizador	6,49	0,38	17
Kit CPAP‡	0,00	0,38	0
Circuitos VMNI§	2,56	0,27	10
Circuitos VMI	3,59	0,43	8

*Custo de aquisição de material descartável subtraído do custo de aquisição de material permanente; †momento no qual as receitas se igualam aos custos e despesas, portanto é o momento em que um produto deixa de custar e passa a dar lucro; ‡*Continuous Positive Airway Pressure*; §*Ventilação Mecânica Não Invasiva*; ||*Ventilação Mecânica Invasiva*. Valores calculados em US\$, cotação do dia 22/01/2016

Considerando o consumo médio mensal, a Tabela 5 mostra o custo anual calculado para os processos de abastecimento 1 e 3.

Tabela 5. Diferença do custo anual com material permanente processado em CME* institucional e material descartável

	Permanente		Total	Descartável	Diferença
	Aquisição	Processamento		Aquisição	
Ressuscitador Manual	8.737,86	8.774,39	17.512,26	211.990,29	194.584,83
Nebulizador	33.425,01	96.190,07	43.043,97	66.582,52	23.538,56
Kit CPAP‡	20.737,86	2.669,83	23.385,85	73.100,97	49.693,28
Circuitos VMNI‡	1.118,45	437,39	1.555,84	5.046,12	3.577,43
Circuitos VMI§	786,41	6.434,49	7.220,89	25.593,20	18.372,31
Total	64.805,059	26.964,18	92.740,65	382.419,90	289.679,26

*Central de Material e Esterilização; ‡*Continuous Positive Airway Pressure*; ‡*Ventilação Mecânica Não Invasiva*; §*Ventilação Mecânica Invasiva*. Valores calculados em US\$, cotação do dia 22/01/2016

O cálculo semelhante para a comparação dos valores dos processos de abastecimento 2 e 3 mostrou a diferença total para US\$ 257,041.11/ano.

Discussão

No sistema de saúde, reduzir custos sem impacto na qualidade dos serviços e na segurança do paciente é sempre um desafio. O presente estudo teve como objetivo comparar os custos de três processos de abastecimento de materiais de fisioterapia respiratória, CME-INST, CME-EXT e MD. Os resultados mostraram economia de recursos com o primeiro processo de abastecimento, que está de acordo com os padrões especificados na legislação nacional⁶, bem como em padrões europeus¹⁴ e americanos e certificações de qualidade¹⁵. A análise detalhada de custos fornece informações cruciais e pode permitir uma melhor gestão financeira.

A CME-INST usa a termodesinfecção por máquinas de desinfecção automática com lavadores térmicos. Este modo de termodesinfecção realiza a desinfecção com um alto nível de segurança, atingindo uma redução da carga microbiana de letalidade mínima acima dos valores teóricos. A morbidade microbiana varia com a temperatura e com o tempo de exposição do patógeno e consiste na limpeza do material, seguida de desinfecção de alto nível usando calor úmido em temperaturas acima de 80° C por até 10 minutos. A termodesinfecção constitui uma inovação tecnológica na CME-INST, fornecendo uma higienização padronizada, que constitui a melhor prática de materiais de terapia respiratória com riscos reduzidos para os trabalhadores. O ciclo é automatizado e consiste em pré-lavagem, lavagem, enxágue, termodesinfecção e secagem. A CME-INST usa a água desionizada (osmose reversa) na lavagem, como recomendado^{16,17}.

O presente estudo revelou que o processo de abastecimento 1 foi menos dispendioso em comparação com o processo 2, enquanto o processo 3 provou ser a opção mais cara. Deve-se notar que a aquisição de materiais permanentes é um investimento estratégico, uma vez que suporta o processo acima do ponto de equilíbrio. Como os materiais não são identificados com um número de série, não foi possível

rastrear e contar o reprocessamento dos materiais. Assim, foi considerado o número de inscrições registradas no almoxarifado pela aquisição de material permanente para a substituição.

Em comparação com o processo de abastecimento 3, o processo 1 gerou uma economia anual com valores calculados em US\$ 289,679.26; enquanto comparado ao processo de abastecimento 2, o processo 1 economizou um montante de US\$ 257.041,11 anualmente.

Relatos anteriores determinam a CME como uma área chave para o sucesso de procedimentos cirúrgicos e cuidados terapêuticos, diretamente ligados à segurança do paciente com um impacto financeiro nos custos hospitalares¹⁰. Os resultados deste estudo reforçam a CME como um importante departamento para reduzir as despesas.

A gestão da CME deve considerar as particularidades técnicas e clínicas de cada material a ser higienizado, com atenção aos contratos de manutenção de máquinas, estratégias para eventual necessidade de reposição rápida, bem como sazonalidade, que aumentam o consumo de alguns materiais. Uma cadeia de suprimentos adequada, integrando a diretoria da CME, a divisão de orçamento e custo, o almoxarifado, a divisão de recursos humanos, o equipamento profissional de assistência e a liderança do hospital é imperativa para essa gestão.

O presente estudo tem algumas limitações, incluindo a diferença nos métodos de higienização realizados na CME-EXT e na CME-INST. A CME-EXT promove a esterilização a baixa temperatura após um processo de desinfecção de alto nível, enquanto a CME-INST termina a ação na desinfecção de alto nível. No entanto, trata-se de uma limitação inerente aos estudos que visam explorar os processos de higienização de equipamentos hospitalares no Brasil, em função das normas regulatórias vigentes e das ofertas e demandas de mercado, uma vez que os contratos assinados nacionalmente com CME externas são baseados em esterilização.

Considerando que a CME não é o principal negócio do hospital, a contratação de uma CME terceirizada foi uma estratégia apropriada. A eficácia da higienização em termodesinfecção de alto nível

tem sido demonstrada na literatura e, desta forma, é relevante uma ação dos órgãos reguladores de vigilância sanitária para permitir a prática em empresas especializadas de alta tecnologia de termodesinfecção como alternativa à esterilização em baixa temperatura. Se a competitividade do mercado for estimulada os preços podem se tornar mais atraentes para o orçamento público.

Cabe salientar que, neste estudo, os dados foram adquiridos por meio de pesquisa documental de indicadores mensais. Embora exista uma rotina bem conduzida de reunião para análises dos indicadores, devemos considerar a possibilidade de uma inconsistência de dados devido ao erro nos registros gerenciais.

Conclusão

O processo de abastecimento com a higienização de materiais de fisioterapia respiratória na CME-INST mostrou-se mais vantajoso com menores custos quando comparado ao processo de abastecimento com higienização na CME-EXT ou custo de aquisição de MD. A economia anual estimada considerando o consumo médio mensal neste estudo ultrapassou US\$ 250.000,00.

Contribuições dos autores

Stipanich C elaborou o desenho de estudo, coletou e analisou os dados e escreveu o manuscrito. Goulardins JB analisou os dados, escreveu e revisou o manuscrito. Medeiros MESA e Maria FP analisaram os dados e revisaram o manuscrito. Tanaka C elaborou o desenho de estudo e revisou o manuscrito.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc).

Referências

1. Bonacim CAG, Araujo AMP (2010). Gestão de custos aplicada a hospitais universitários públicos: a experiência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP. *Rev Adm Pública*. 2010;44(4):903-31. doi: [10.1590/S0034-76122010000400007](https://doi.org/10.1590/S0034-76122010000400007)
2. Dehnavieh R, Mirshekari N, Ghasemi S, Goudarzi R, Haghdoost A, Mehroolhassani MH et al. Health technology assessment: Off-site sterilization. *Med J Islam Repub Iran*. 2016;30:345.
3. Karaoglan H, Yalcin AN, Cengiz M, Ramazanoglu A, Ogunc D, Hakan R et al. Cost analysis of ventilator-associated pneumonia in Turkish medical-surgical intensive care units. *Infez Med*. 2010;8(4):248-55.
4. Micek S, Wunderink PR, Chen C, Chastre JE, Kollef M. An International, Multicenter, Retrospective Study of Nosocomial Pneumonia due to *Pseudomonas aeruginosa*. *Open Forum Infect Dis*. 2014;1(supl 1):S136. doi: [10.1093/ofid/ofu052.205](https://doi.org/10.1093/ofid/ofu052.205)
5. Revelas A. Healthcare - associated infections: A public health problem. *Niger Med J*. 2012;53(2):59-64. doi: [10.4103/0300-1652.103543](https://doi.org/10.4103/0300-1652.103543)
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Infecções do trato respiratório orientações para prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde [Internet]. 2009. [acessado em 2017 Ago 23]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicos/controle/manual_%20trato_respirat%F3rio.pdf
7. American Thoracic Society. Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Resp Crit Care Med*. 2005;171(4):388-416. doi: [10.1164/rccm.200405-644ST](https://doi.org/10.1164/rccm.200405-644ST)
8. Guimarães MMQ, Rocco JR. Prevalência e prognóstico dos pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica em um hospital universitário. *J Bras Pneumol*. 2006;32(4):339-46. doi: [10.1590/S1806-37132006000400013](https://doi.org/10.1590/S1806-37132006000400013)
9. Muscedere JG, Martin CM, Heyland DK. The impact of ventilator-associated pneumonia on the Canadian health care system. *J Crit Care*. 2008;23(1):5-10. doi: [10.1016/j.jccr.2007.11.012](https://doi.org/10.1016/j.jccr.2007.11.012)
10. Rutala WA, Weber DJ. Disinfection, sterilization, and antiseptics: An overview. *Am J Infect Contro*. 2016;44(supl 5):e1-6. doi: [10.1016/j.ajic.2015.10.038](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.10.038)
11. Lorente L, Blot S, Rello J. Evidence on measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 2007;30(6):1193-207. doi: [10.1183/09031936.00048507](https://doi.org/10.1183/09031936.00048507)

12. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. 2012 mar. 15.
13. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa nacional de prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde (2013 - 2015) [Internet]. 2013. [Acessado em 2017 Ago 23]. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/272166/Programa+Nacional+de+Preven%C3%A7%C3%A3o+e+Controle+de+Infec%C3%A7%C3%B5es+Relacionadas+%C3%A0+Assist%C3%Aancia+%C3%A0+Sa%C3%BAde+%282013-2015%29/d1d0601f-004c-40e7-aaa5-0af7b32ac22a>
14. British Standards Institute. Sterilization of health care products. Moist heat. Requirements for the development, validation and routine control of a sterilization process for medical devices. London: British Standards Institute; 2016.
15. Rutala WA, Weber DJ, Health care Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities [Internet]. 2008. [updated 2015 Feb 15; cited 2017 Aug 23]. Available from <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/>
16. Bergo MCNC. Avaliação do desempenho da limpeza e desinfecção das máquinas lavadoras desinfetadoras automáticas em programas com diferentes tempo e temperatura. Rev Latino-Am Enfermagem. 2006;14(5):735-41. doi: [10.1590/S0104-11692006000500015](https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000500015)
17. Santos MVL, Costa JA. Processamento de artigos para terapia ventilatória: revisão da literatura nacional. Rev SOBCEC. 2014;19(2):87-91. doi: [10.4322/sobecc.2014.014](https://doi.org/10.4322/sobecc.2014.014)
18. Jerico MC, Castilho V. Gerenciamento de custos: aplicação do método de Custeio Baseado em Atividades em Centro de Material Esterilizado. Rev Esc Enferm USP. 2010;44(3):745-52. doi: [10.1590/S0080-62342010000300028](https://doi.org/10.1590/S0080-62342010000300028)