

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE: PERFIL E ANÁLISE DE CUSTOS EM UM CENTRO CIRÚRGICO

Medical waste: profile and cost analysis in a surgical site

Residuos de los servicios de salud: análisis de perfil y costos en un centro quirúrgico

Danielly Negrão Guassú Nogueira^{1*} , Giovana Alves Santos² , Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli³ , Valeria Castilho⁴ 

RESUMO: Objetivo: Determinar o perfil de geração e mensurar os custos dos materiais utilizados no gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em um centro cirúrgico. **Método:** Trata-se de pesquisa exploratória, descritiva, com abordagem quantitativa, na modalidade estudo de caso. O local foi o Centro Cirúrgico do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. A amostra estratificada foi de 1.120 cirurgias, e os resíduos foram pesados por 82 dias. **Resultados:** Os resíduos do Centro Cirúrgico representaram 6,38% do total hospitalar. O grupo mais representativo foi A-infectantes (50,62%). A média de geração foi de 3,72 kg por cirurgia. A sala de operação foi o local que mais gerou resíduos (55,93%), e as cirurgias buco-maxilares as que mais geraram resíduos, em termos de massa. O custo de um quilo foi: Grupo A (R\$ 1,10), Grupo B (R\$ 5,70), Grupo D Reciclado (R\$ 0,96), Grupo D Não Reciclado (R\$ 1,01) e Grupo E (R\$ 3,23). **Conclusão:** O custo total médio por cirurgia foi de R\$ 8,641, e sua redução depende da negociação de compra dos itens de consumo que tiveram maior representatividade nos custos.

Palavras-chave: Resíduos de serviços de saúde. Centros cirúrgicos. Custos e análises de custo.

ABSTRACT: Objective: To determine the waste generation profile and measure the costs of materials used in medical waste management in a surgical site. **Method:** This is an exploratory-descriptive survey, with a quantitative approach, in the case study modality. The site was the surgical site of the University Hospital of Universidade de São Paulo. The stratified sample was of 1,120 surgeries, and the waste was weighed for 82 days. **Results:** The surgical site waste accounted for 6.38% of the total hospital waste. The most representative group was A-infectious (50.62%). The mean generation was 3.72 kg per surgery. Most of the waste was generated in the operating room (55.93%), and oral maxillary surgeries generated most of the waste in terms of mass. The cost per kilo was: Group A (R\$ 1.10), Group B (R\$ 5.70), Group D Recycled (R\$ 0.96), Group D Nonrecycled (R\$ 1.01) and Group E (R\$ 3.23). **Conclusion:** The mean total cost per surgery was R\$ 8.641, and its reduction depends on strategies of purchasing consumable supplies that had greater impact on costs.

KEYWORDS: Medical waste. Surgicenters. Costs and cost analysis.

RESUMEN: Objetivo: Determinar el perfil de generación y medir los costos de los materiales utilizados en la gestión de los Residuos De Los Servicios De Salud en un Centro Quirúrgico. **Método:** Esta es una investigación exploratoria, descriptiva, con un enfoque cuantitativo, en la modalidad de estudio de caso. El sitio fue el Centro Quirúrgico del Hospital Universitario de la Universidad de São Paulo. La muestra estratificada fue de 1.120 cirugías y los residuos se pesaron durante 82 días. **Resultados:** Los residuos del Centro Quirúrgico representaron el 6,38% del total del hospital. El grupo más representativo fue A-infeccioso (50,62%). La generación promedio fue de 3,72 kg por cirugía. El quirófano fue el lugar que generó la mayor cantidad de residuos (55,93%) y las cirugías orales-maxilares las que generaron la mayor cantidad de residuos, en términos de masa. El costo de un kilo fue: Grupo A (R\$ 1,10), Grupo B (R\$ 5,70), Grupo D Reciclado (R\$ 0,96), Grupo D No Reciclado (R\$ 1,01) y Grupo E (R\$ 3,23). **Conclusión:** El costo total promedio por cirugía fue de R\$ 8,641 y su reducción depende de la negociación de compra de los artículos de consumo que tuvieron mayor representatividad en los costos.

Palabras clave: Residuos sanitarios. Centros quirúrgicos. Costos y análisis de costo.

¹Professora do Departamento de Enfermagem, Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Londrina (PR), Brasil.

²Enfermeira residente em Enfermagem Perioperatória, UEL – Londrina (PR), Brasil.

³Enfermeira. Professora associada, UEL – Londrina (PR), Brasil.

⁴Professora livre-docente da Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

*Autora correspondente: dani.saude@yahoo.com.br

Recebido: 28/08/2019 – Aprovado: 22/06/2020

<https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202000030005>

INTRODUÇÃO

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) têm preocupado os gestores de saúde no terceiro milênio, em que os modelos de gestão devem pautar suas decisões na responsabilidade ambiental e social para o desenvolvimento econômico¹. Esse fato implica na criação de políticas públicas e legislações com eixos de orientação relacionados à sustentabilidade do meio ambiente e à preservação da saúde.

Os RSS compreendem grande variedade de resíduos, com distintas características e classificações, abrangendo aqueles produzidos em estabelecimentos de saúde, áreas administrativas, cozinhas e jardins, incluindo as embalagens e os insu- mos recicláveis e os gerados pelos trabalhadores e pacientes. Com isso, entre 75 e 90% dos RSS podem ser comparáveis aos domiciliares ou aos resíduos comuns, ou, ainda, não perigosos. Já os restantes, de 10 a 25%, são considerados perigosos e representam uma série de riscos ambientais e de saúde que devem ser mais bem gerenciados, em nível global².

Os RSS perigosos vêm assumindo grande importância nos últimos anos, mais pelo risco envolvido no gerenciamento incorreto do que pelo volume gerado, estimado entre 1 e 3% do total de resíduos sólidos urbanos de um município^{2,3}.

As duas principais legislações no Brasil relacionadas aos RSS são a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 222, de 28 de março de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)⁴, que define sua gestão interna, contemplando as etapas de segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento e armazenamento externo, e a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n° 358, de 29 de abril de 2005, que define a gestão externa ao estabelecimento de saúde com as etapas de coleta, transporte externo e destinação final⁵.

Os resíduos são classificados como Grupo A, B, C, D e E. O Grupo A compreende aqueles com possível presença de agentes biológicos; o Grupo B, os que contêm substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente; o Grupo C inclui os radioativos; o Grupo D, os resíduos comuns recicláveis e não recicláveis, equiparados aos domiciliares; e o Grupo E abrange os perfurocortantes ou escarificantes^{4,5}.

O gerenciamento de RSS é um processo que envolve várias atividades interligadas; tem relação com a condição de trabalho, a estrutura física, a qualificação dos recursos humanos envolvidos no manejo, o comportamento de descarte de todas as categorias profissionais de saúde e o risco de acidente de trabalho com perfurocortantes e contaminantes químicos. Os investimentos na

aquisição de coletores específicos de descarte para cada grupo, a compra de contêineres, os equipamentos de compactação e o uso de placas educativas não garantem uma boa gestão de RSS⁶.

O desafio atual é gerar menos resíduos. Dados de 2016⁷ mostraram um crescimento de 3% em relação ao ano anterior, e esse percentual está em ascendência desde 2012, mesmo com a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos⁸ e as estratégias de *marketing* e educação relacionadas ao consumo consciente e ao não desperdício de materiais nos serviços de saúde. Outro desafio é garantir a segregação na fonte efetiva para assegurar a possibilidade de reciclagem e o destino seguro para os resíduos perigosos⁶.

Embora se reconheça a importância da gestão dos RSS, há ainda certa dificuldade para sua operacionalização, o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), como determina a lei, gerando desperdícios, comprometendo a saúde da população e acarretando impacto negativo ao meio ambiente.

Em muitos hospitais, o enfermeiro é o responsável técnico pelo PGRSS e deve ter ampla visão de gerenciamento focada na análise do processo de trabalho e na gestão de custos, ferramentas essenciais para buscar apoio na obtenção de recursos para melhorias.

O centro cirúrgico (CC) constitui um importante e complexo local de custos, em razão de sua complicada distribuição logística, que envolve vários equipamentos e materiais, tipo da assistência prestada e distintos processos e subprocessos, direta e indiretamente ligados às cirurgias⁹.

Torna-se notória a necessidade de o enfermeiro ter conhecimento e envolvimento na gestão dos recursos materiais que darão origem aos RSS para a elaboração de perfil de geração, a mensuração dos custos e o gerenciamento de tais resíduos.

Até o momento, no Brasil, não se tem publicações relevantes que demonstrem o comportamento e a composição dos custos do processo de gerenciamento de RSS. Algumas demonstram o gasto com destinação final, que, na maioria das instituições de saúde, é terceirizado e tem o contrato de pagamento feito pelo peso, em quilos ou toneladas.

Espera-se que as informações geradas neste estudo contribuam com propostas de diminuição dos gastos, possíveis redimensionamentos de coletores, alterações de intervalos de coleta e transporte, fluxos de materiais e embalagens pós-consumo, critérios de classificações e eliminações de desperdícios, e também para a melhoria da gestão das organizações de saúde, ao propiciar a comparação com outras instituições com o mesmo perfil.

Baseadas nas próprias recomendações da legislação, surgem dificuldade em fazer os cálculos e preocupação com como fazê-los, visto que, na maioria das vezes, se trabalha com custos desconhecidos.

OBJETIVO

Determinar o perfil de geração e mensurar os custos dos materiais utilizados no gerenciamento de RSS em um CC.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva, de abordagem quantitativa, na modalidade estudo de caso, realizada na cidade de São Paulo (SP), no CC do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo (HU-USP).

Para aferir o custo final de cada subprocesso (grupo de resíduos da legislação) gerado nas salas de operações (SO) do CC, utilizou-se o número de cirurgias realizadas como população do estudo.

Considerando o número de cirurgias realizadas nos últimos quatro anos, calculou-se a amostra probabilística estratificada com o poder de 95%, que resultou em $n=1.120$ cirurgias.

A coleta de dados foi realizada no período de setembro a novembro de 2015, tendo sido mapeados os subprocessos de RSS baseados na classificação da RDC nº 356/2004, que vigorou até o ano de 2018, quando houve a atualização da legislação da Anvisa, passando a vigorar a RDC nº 222/2018⁴, que foi utilizada para discussão dos dados deste estudo porque não alterou a classificação.

Durante 82 dias, os resíduos foram pesados, sendo o peso definido em quilogramas (kg), considerando-se o local de geração dos RSS, antes de serem colocados nos coletores. Os sacos receberam uma etiqueta autocolante com cores diferenciadas para aqueles provenientes das SO, da recuperação anestésica e dos locais que geram resíduos comuns. Os registros foram digitados em planilhas de A a D, por turnos de trabalhos, com informações sobre a sala de cirurgia, o nome do paciente, a cirurgia realizada, a especialidade médica, o peso de RSS do Grupo A, o peso dos plásticos e dos resíduos de papel. Essas informações foram coletadas ao término das cirurgias, quando o circulante de sala solicitava o serviço de limpeza. A pesagem aconteceu nas dependências do CC, dentro do abrigo intermediário, evitando-se a possibilidade de misturar com os resíduos de outros setores.

Para a mensuração do custo foram descritos os subprocessos dos RSS, com a identificação dos executores, o desenho de fluxogramas, o levantamento da quantidade e dos custos dos materiais, a identificação do número de cirurgias e o cálculo do custo parcial de cada subprocesso⁶. Os valores de aquisição dos insumos e equipamentos foram obtidos por meio dos serviços de almoxarifado e patrimônio.

A moeda corrente utilizada para o cálculo de custos foi o Real, cujo símbolo é R\$, unidade monetária brasileira. Para o cálculo de depreciação dos equipamentos, considerou-se o seu valor dividido pelo período de 60 meses e, após, dividido por 30 dias, obtendo-se o custo de um dia, que ainda foi fracionado pela quantidade de pontos de geração de cada subprocesso. O valor de um ponto de geração foi multiplicado pela quantidade de pontos de cada subprocesso dos grupos da RDC nº 222/2018⁴. Foram consideradas unidades de rateio os pontos de geração de cada grupo de resíduos, com suas especificidades.

Todas as cirurgias, ao término do procedimento anestésico-cirúrgico, geram RSS infectante, plástico e papel segregados dentro da SO, que, nesta pesquisa, foram denominados de geração na forma direta; os RSS perfurocortantes e químicos que utilizam o mesmo coletor para várias cirurgias e vários procedimentos anestésicos foram denominados forma indireta.

As variáveis categóricas foram analisadas descritivamente, e as comparações foram feitas por meio de análise de variância (Anova), ou Kruskal-Wallis. O teste de pós-hoc realizado foi de Bonferroni, para avaliar a inferência de médias ou, ainda, a sua qualidade.

O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HU-USP (processo nº 1251/12) e atendeu às recomendações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012.

RESULTADOS

Para apresentar os dados referentes ao perfil de geração de RSS, é importante considerar que a unidade de CC representa 6,38% da produção geral de RSS do HU-USP.

Na Tabela 1, está apresentada a distribuição dos RSS do HU-USP e do CC em estudo, por sua classificação em grupos.

Quanto ao local de geração dos RSS no CC, do total de 8.102,64 kg, 4.532,01 kg (55,93%) foram provenientes das SO; 325,68 kg (4,02%) da Sala de Recuperação Anestésica e 3.244,95 kg (40%) da Área de Apoio. Entre os RSS gerados

nessa última área, 2.309,44 kg (28,5%) eram não recicláveis, produzidos nos sanitários, sobras de comida da copa, papel-toalha dos lavabos cirúrgicos, e 935,51 kg (11,5%) eram recicláveis, oriundos das áreas administrativas da unidade.

Ao analisar-se a produção de RSS, especificamente nas SO, constatou-se que do total de resíduos químicos (132,900 kg) gerados, 110,800 kg originaram-se nas sobras de medicação, 21,100 kg nas sobras de frascos de formol, além de 1 kg de pilhas e baterias. Quanto aos perfurocortantes (235,65 kg), 159,35 kg foram descartados em 151 caixas específicas (sete litros), resultando uma média de 1,94 kg por caixa, e 76,30 kg foram descartados em 12 caixas grandes (Clean Box[®]) usadas para materiais de grandes formatos em cirurgias por videolaparoscopia e cirurgias ortopédicas.

Observa-se, na Tabela 2, a distribuição dos dados descritivos do total de RSS por especialidade nas SO.

Tabela 1. Distribuição e classificação dos resíduos de serviços de saúde do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo (HU-USP) e do Centro Cirúrgico (CC).

Classificação dos resíduos (Portaria nº 344/98 e RDC nº 306/05)	HU-USP		CC	
	(kg)	%	(kg)	%
Infectantes (com perfurocortante) A+E	38.865,40	30,62	4.101,34	50,62
Comum não reciclado D	74.166,40	58,42	2.309,44	28,50
Químico B	780,80	0,62	132,90	1,64
Comum reciclado D	13.132,10	10,34	1.560,26	19,26
Total	126.944,70	100,00	8.103,94	100,02

A média de RSS total nas SO foi de 3,72 kg por cirurgia. A especialidade que mais gerou RSS foi a buco-maxilar, com média de 4,55 kg, seguida da ginecologia, com 4,21 kg.

Por conta da estratificação em sete especialidades cirúrgicas, ocorreu grande variação na média de geração de RSS, por conta das particularidades de cada uma. Assim, foi feito o teste estatístico Anova (pós-*hoc* Bonferroni), apresentado na Figura 1.

Em relação ao total médio de RSS produzido entre as especialidades, foi verificada diferença estatisticamente significativa (Anova F20, 95, $p < 0,01$). As cirurgias buco-maxilares foram as que, em média, mais produziram RSS total em relação às endoscópicas, oftalmológicas e otorrinolaringológicas (pós-*hoc* Bonferroni $p < 0,05$). Em segundo lugar

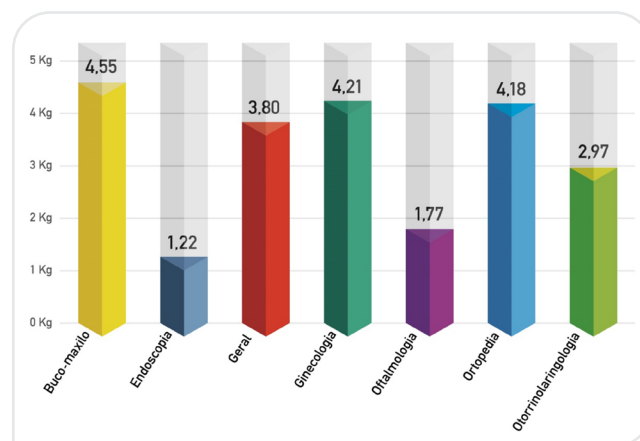


Figura 1. Distribuição do total médio dos resíduos de serviço de saúde nas salas de operação do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, segundo especialidades médicas.

Tabela 2. Distribuição do peso (kg) dos resíduos de serviço de saúde nas salas de operação do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, segundo especialidades médicas.

Especialidade médicas	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Buco-maxilar (n=40)	4,55	2,11	4,33	1,35	10,78
Endoscopia (n=28)	1,22	0,83	0,98	0,40	3,65
Geral (n=621)	3,80	2,12	3,38	0,20	18,15
Ginecologia (n=114)	4,21	1,79	4,05	1,10	9,75
Oftalmologia (n=46)	1,77	0,85	1,70	0,50	4,70
Ortopedia (n=185)	4,18	2,24	3,85	0,35	12,80
Otorrinolaringologia (n=86)	2,97	1,05	2,75	1,35	5,70
Total (n=1.120)	3,72	2,09	3,35	0,20	18,15

ficaram as cirurgias ginecológicas, em relação às endoscópicas, oftalmológicas e otorrinolaringológicas (pós-hoc Bonferroni $p < 0,05$).

A distribuição dos custos com materiais nas SO por grupos de RSS está apresentada na Tabela 3.

Na Tabela 3, chegou-se ao custo fixo de R\$ 5,526 por cirurgia após a incorporação dos custos de cada subprocesso, de modo que o subprocesso A contribui com R\$ 3,414 (61,78%), o subprocesso D com R\$ 0,714 (12,92%), o B com o custo de R\$ 0,677 (12,25%) e o E com o custo de R\$ 0,721 (13,04%). Observa-se que no subprocesso A-Infectante 94,90% dos custos estão concentrados nos insumos das cirurgias, que são os sacos coletores brancos; no subprocesso B-Químico a concentração maior foi nos insumos de uso comum, que são os coletores químicos, com custo unitário de R\$ 12,50, mais os sacos, as etiquetas e os lacres, com uma representatividade percentual de 89,06%. No subprocesso E- Perfurocortantes os insumos variáveis, que são os coletores pequenos e de grande formato, representaram 91,53% dos custos. Já o custo unitário das caixas pequenas de sete litros, que foi de R\$ 2, está abaixo dos valores praticados no mercado, possivelmente pela modalidade de compra e de negociação da instituição hospitalar; as caixas de perfurocortantes de grande formato tiveram custo unitário de R\$ 32.

Na Figura 2, apresenta-se o custo de um quilo de RSS.

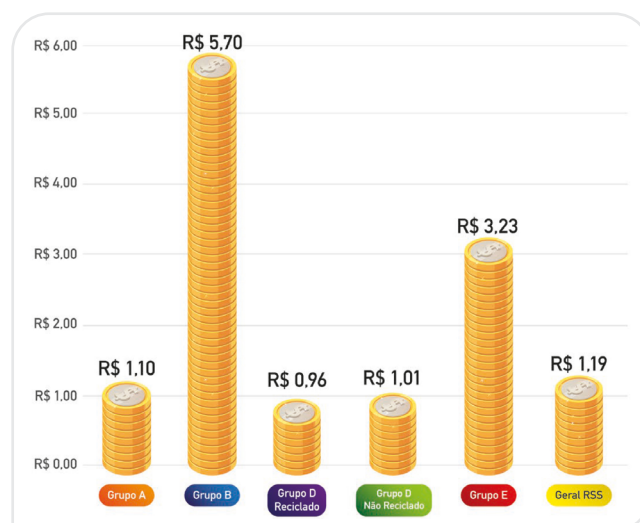


Figura 2. Distribuição dos cálculos de custo (R\$) de um quilo de resíduos de serviço de saúde do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, classificados por grupos da Resolução da Diretoria Colegiada nº 222/2018

DISCUSSÃO

A proporção de resíduos do CC em relação ao hospital se mostrou pouco representativa quando comparada com a de estudos internacionais¹⁰. A proporção de resíduos do Grupo A-Infectante era esperada diante da elevada concentração de

Tabela 3. Distribuição do custo dos materiais no manejo dos resíduos de serviços de saúde das salas de operações do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo.

Subprocesso (grupos de RSS)	Custos diretos (R\$)				Custos indiretos (R\$)				Custo total por cirurgia (R\$)		Custo total da amostra (n=1.120)	Custo total por dia (n=82)
	Insumos fixos por cirurgia		Equipamentos fixos		Insumos de uso comum por cirurgia		Equipamentos de uso comum CC		R\$	%		
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%				
A-Infectante	3,240	94,90	0,029	0,849	-	-	0,145	4,24	3,414	100%	3.823,68	46,630
D-Reciclável Papel e plástico	0,606	84,87	0,002	0,289	-	-	0,106	14,84	0,714	100%	799,68	9,752
B-Químico	--	--	0,014	2,067	0,603	89,06	0,06	8,86	0,677	100%	758,24	9,246
E-Perfurocortante	---	--	0,001	0,138	0,660	91,53	0,060	8,321	0,721	100%	807,52	9,847
Total	3,846	69,56	0,046	0,83	1,263	22,88	0,371	6,72	5,526	100%	6.189,12	75,477

RSS: resíduos de serviços de saúde; CC: centro cirúrgico.

procedimentos invasivos e de outros derivados das cirurgias, como transfusão de sangue, cateterismo vesical e punção de acesso central.

O percentual de resíduos reciclados da unidade de CC foi maior do que o do restante do hospital, podendo ser atribuído à reciclagem de papel e plástico dentro das SO, uma estratégia inovadora na área perioperatória, e, também, ao comportamento de descarte dos trabalhadores, que já tinham a prática de reciclagem incorporada ao seu processo de trabalho durante o ato operatório.

Os dados desta pesquisa encontram similaridade com outro estudo realizado no CC de hospitais de grande porte, onde os resíduos infectantes e perfurocortantes representaram 52,60%, os resíduos comuns 35,46%, e os reciclados 9,29%¹¹. Verificou-se que o HU-USP apresentou percentual de reciclagem maior, porém a geração de resíduos químicos foi menor. Como o grupo B-Químico é considerado um resíduo perigoso, quanto menor a sua geração, melhor é considerado o desempenho gerencial do serviço.

A Organização Mundial da Saúde (OMS)¹² recomenda que os RSS, os quais podem oferecer riscos ambientais e à saúde, devem variar entre 10 e 25% do total gerado em cada instituição. Não existe um critério de classificação internacional, porém, quando analisados os RSS do CC, os Grupos A, B e E enquadraram-se no risco referido, e a taxa foi significativa, superando a recomendação. Entretanto, os valores de geração do HU-USP totalizaram 31,24% e aproximaram-se, um pouco mais, das recomendações da OMS.

A SO foi o local que mais gerou RSS, como estudo divulgado da Turquia, que analisou as práticas amigas do meio ambiente em salas cirúrgicas¹⁰. É importante conhecer a representatividade de cada local dentro da unidade para que sejam priorizados os esforços e detalhadas as estratégias para combater o desperdício e implementar a redução de geração de RSS, assim como o planejamento de ações educativas nos locais que trarão maior impacto.

Considerando ainda que a SO é o local onde acontecem as cirurgias, que são os produtos do CC, e, consequentemente, onde as receitas são geradas, o detalhamento do perfil de geração de RSS, relacionado ao número de cirurgias e à quantidade de resíduos gerados do período, mostrou que a especialidade de cirurgia geral foi a que teve maior percentual representativo. Essa especialidade foi a que mais gerou RSS em termos de massa; entretanto, após a inferência das médias e comprovada a significância estatística entre as diversas especialidades, foram as cirurgias buco-maxilares e ginecológicas que mais produziram tais resíduos.

A média de geração de RSS por cirurgia para os resíduos infectantes foi de 3,24 kg, para os plásticos de 0,28 kg e para o papel, 0,20 kg. A média desses três grupos foi de 3,72 kg, com origem direta das SO. Já os perfurocortantes contribuíram com 0,210 kg, e os químicos com 0,119 kg por cirurgia, com origem indireta das SO, uma vez que um mesmo coletor é utilizado em várias cirurgias.

Um estudo realizado em um hospital de médio porte concluiu que a taxa de geração média por cirurgia do CC foi de 1,253 kg de RSS dos Grupos A e E e de 0,337 kg de resíduos do Grupo D, o que totaliza 1,590 kg/cirurgia, valores inferiores aos desta pesquisa. Porém não foram incluídos, neste estudo, os resíduos químicos, a complexidade das cirurgias é menor e, ainda, o método de pesagem dos resíduos pode ter influenciado nos resultados, por não ter sido feito por cirurgia nem no local de geração³.

A concentração maior de custos pôde ser visualizada nos insumos fixos e de uso comum no CC e leva à reflexão sobre a importância do olhar microeconômico na gestão de custo em saúde. Para modelar os processos e, consequentemente, reduzir custos, as ações gerenciais do enfermeiro podem estar ligadas à melhor descrição de um material nos processos licitatórios, a compras maiores, com planejamento para entrega parcelada dos produtos, e a uma negociação especial de preço em itens que apresentam maior representatividade na composição dos custos.

O custo total médio por cirurgia foi a somatória dos custos da SO e das parcelas dos demais pontos de geração pela razão da amostra da pesquisa (n=1.120). Assim, o custo total médio seria R\$ 8,641, recebendo R\$ 5,526 da SO, R\$ 0,531 da Recuperação Anestésica, R\$ 0,485 dos resíduos comuns reciclados e R\$ 2,099 dos não reciclados da Área de Apoio. Então, tal custo poderia ser transformado em taxa de cobrança de resíduos a ser agregada às taxas de cobrança de salas cirúrgicas ou dos procedimentos por especialidade, sendo essa a melhor forma de custear para depois precificar esse serviço. Se o cálculo fosse baseado no peso médio das cirurgias (3,72 kg) e no custo médio dos RSS (R\$ 1,19), esse valor seria de R\$ 4,426, o que seria 1,9 vez menor.

Os dados deste estudo confirmam os poucos resultados da literatura de que os resíduos químicos são os de maior custo e que os recicláveis são o de menor valor, quando comparados aos infectantes¹³.

O custo do descarte de resíduos perigosos é oito vezes maior do que o do descarte de resíduos comuns. Resíduos que não são adequadamente segregados devem ser tratados como

resíduos infectantes, o que aumenta significativamente os custos gerais de descarte^{14,15}.

Deve-se considerar que as alternativas de tratamento e destinação final dos RSS dos Grupos A, B e E também são as mais elevadas, como descrito em estudos internacionais^{1,14,15}, que, embora tenham a limitação de não relatarem a composição dos custos, mostram que esses grupos de resíduos têm maiores custos em todas as etapas do processo de gerenciamento, o que ressalta a importância da segregação no local de origem.

A maior parte dos resíduos gerados nas SO são resíduos recicláveis (Grupo D), como papel, papelão e plástico. Os resíduos dessa categoria que não estão contaminados por fluidos corporais são normalmente fáceis de reciclar^{1,15}.

O custo do quilo de cada grupo de RSS poderá ser utilizado como indicador de qualidade de processo do gerenciamento de tais resíduos.

Neste estudo, o avanço no conhecimento foi a determinação do perfil de geração e a mensuração dos custos do gerenciamento de RSS, com o detalhamento dos itens que têm maior representatividade na composição do custo total, podendo ser a proposição de um modelo de mensuração de custo, baseado em métodos de custeio, a ser replicado em outros serviços como uma alternativa de precificação de um serviço que não é cobrado de forma descritiva.

As equipes cirúrgicas devem incluir as questões ambientais nas decisões de gestão do CC de forma articulada com os serviços de apoio. Nesse sentido, é importante contar com

um *greenteam*, ou time verde, que é um grupo multidisciplinar que se propõe a pensar em estratégias institucionais para eliminar desperdícios, priorizar o uso racional de medicamentos e melhorar os métodos de custeio e os contratos de prestação de serviço no CC³.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a média de geração de RSS foi de 3,72 kg por cirurgia, sendo o grupo de resíduos mais representativos o Grupo A-infectantes; a SO foi o local que mais gerou resíduo. O custo total médio foi de R\$ 8,641 por cirurgia, e sua redução depende da negociação de compra dos itens de consumo que tiveram maior representatividade nos custos.

A geração e o gerenciamento de RSS sempre serão influenciados por novas circunstâncias econômicas, políticas, tecnológicas, sociais e culturais da equipe de saúde, como padrão consumo, comportamento de descarte do trabalhador e gestão de recursos materiais.

O posicionamento das instituições de saúde perante os princípios de sustentabilidade certamente será refletido nos processos gerenciais para a obtenção de eficiência desses processos, nos quais recursos possam ser utilizados de forma consciente e adequada para que as metas de gerenciamento de RSS possam ser atingidas com qualidade e segurança.

REFERÊNCIAS

1. Karayurt Ö, Çömes S, Ceylan H. Cerrahi kliniklerde çevre dostu uygulamalar. Eco-friendly practices in surgery clinic. *Deuhyo Ed* [Internet]. 2014 [acessado em 10 jan. 2019];7(4):337-44. Disponível em: <http://www.deuhyoedergi.org/index.php/DEUHYOED/article/view/130/372>
2. World Health Organization (WHO). Safe management of wastes from health-care activities. 2ª ed. Genebra: WHO; 2013.
3. Weiss A, Hollandsworth HM, Alseidi A, Scovel L, French C, Derrick EL, et al. Environmentalism in surgical practice. *Curr Probl Surg*. 2016;53(4):165-205. <https://doi.org/10.1067/j.cpsurg.2016.02.001>
4. Brasil. Ministério da Saúde. RDC nº 222, de 29 de março de 2018. Dispõe sobre as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [acessado em 19 jun. 2019]. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf
5. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos Serviços de Saúde [Internet]. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2005 [acessado em 10 abr. 2019]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>
6. Nogueira DNG, Castilho V. Resíduos de serviços de saúde: mapeamento de processo e gestão de custos como estratégias para sustentabilidade em um centro cirúrgico. *REGE*. 2016;23(4):362-74. <https://doi.org/10.1016/j.rege.2016.09.007>

7. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Panorama de resíduos sólidos no Brasil [Internet]. São Paulo: ABRELPE; 2016 [acessado em 22 mar. 2019]. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br>
8. Brasil. Presidência da República. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências [Internet]. Brasília; 2010 [acessado em 22 fev. 2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/l12305.htm
9. Martins FZ, Dall'Agnol CM. Centro cirúrgico: desafios e estratégias do enfermeiro nas atividades gerenciais. Rev Gaúcha Enferm [Internet]. 2016 [acessado em 30 maio 2020];37(4):e56945. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472016000400415&lng=en <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2016.04.56945>
10. Candan Dönmez Y, Aslan A, Yavuz Vam Giersbergen M. Environment-friendly Practices in operating rooms in Turkey. J Nurs Res. 2019;27(2):e18. <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000296>
11. Maders GR, Cunha HFA. Análise da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do Hospital de Emergência de Macapá, Amapá, Brasil. Eng Sanit Ambient. 2015;20(3):379-88. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522015020000137607>
12. World Health Organization (WHO). Safe management of wastes from health-care activities [Internet]. 2ª ed. Genebra: WHO; 2014 [acessado em 20 mar. 2019]. Disponível em: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/wastemanag/en/
13. Terekli G, Özkan O, Bayin G. Çevre dostu hastaneler: hastaneden yeşil hastaneye. Environmental friendly hospitals: from the hospital to green hospital. ASHD [Internet]. 2013 [acessado em 10 jan. 2019];12(1):37-54. Disponível em: <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/28/1829/19255.pdf>
14. Potera C. Strategies for greener hospital operating Rooms. Environ Health Perspect. 2012;120(8):a306-a307. <https://doi.org/10.1289/ehp.120-a306a>
15. Kagoma Y, Stall N, Rubinstein E, Naudie D. People, planet and profits: the case for greening operating rooms. CMAJ. 2012;184(17):1905-11. <https://doi.org/10.1503/cmaj.112139>