

Gestão e Sustentabilidade

Resíduos de serviços de saúde: mapeamento de processo e gestão de custos como estratégias para sustentabilidade em um centro cirúrgico[☆]

Health services waste: process mapping and cost management as strategies for sustainability in a surgical center

Danielly Negrão Guassú Nogueira* e Valeria Castilho

Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 30 de abril de 2016; aceito em 31 de agosto de 2016

Disponível na internet em 21 de setembro de 2016

Editor Científico: Breno Nunes

Resumo

Os objetivos deste estudo foram mapear e validar os subprocessos do manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no Centro Cirúrgico (CC) e calcular o custo dos materiais. Trata-se de uma pesquisa exploratória descritiva, de abordagem quantitativa na modalidade de estudo de caso. O local foi o CC do Hospital Universitário da Universidade São Paulo. Considerando o número de cirurgias feitas nos últimos quatro anos, calculou-se a amostra probabilística estratificada, que foi de 1.120 cirurgias. Os resíduos foram pesados por 82 dias. Para mensuração do custo descreveram-se os subprocessos dos RSS, identificaram-se os executores, desenharam-se os fluxogramas, levantaram-se a quantidade e os custos diretos e indiretos do material. A média de geração de resíduos por cirurgia foi de 3,72 kg. Conclui-se que a melhor forma de orçar esse serviço seria o custo total médio por cirurgia, que seria a somatória do custo total da Sala de Operação (SO) e das parcelas dos demais pontos de geração pela razão da amostra da pesquisa (n = 1120), que seria de R\$ 8,641, R\$ 5,526 da SO, R\$ 0,531 da REC, R\$ 0,485 dos resíduos comuns reciclados e R\$ 2,099 dos comuns não reciclados da Área de Apoio. 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). Conclui-se que o modelo de mensuração dos custos, que seria a descrição, o mapeamento e a validação dos processos de gerenciamento de RSS, que deu origem aos subprocessos, A, B, D e E, que são os grupos de RSS da legislação, pode ser reproduzido em outros serviços com, as adaptações e os melhoramentos necessários. Se mantivermos os processos mapeados, a projeção anual de geração será de 36.066,63 kg, com um custo anual de R\$ 43.087,27 e médio de R\$ 118,04 por dia.

© 2016 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – FEA/USP. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palavras-chave: Resíduos de serviços de saúde; Centro cirúrgico; Custos e análises de custo

Abstract

The objectives of this study were to map and validate the sub-process of the management of Health Services Waste (RSS) in the Surgical Center (CC) and calculate the cost of materials. This is a descriptive exploratory research with a quantitative approach in the case study method. This place was the DC of the University Hospital of the University of São Paulo. Considering the number of surgeries performed in the last four years, calculated the stratified probability sample was 1120 surgery. The residues were weighed for 82 days. To measure the cost was described subprocess of the RSS, it identified the perpetrators, was drawn flowcharts, levantamentou the amount and the direct and indirect cost of materials. The average waste generation by surgery was 3.72 kg. It is concluded that the average total cost per surgery, which would be the sum of the total cost of the Operating Room (OR) and payment of the remaining points of generation for the reason of the survey sample (n = 1120) would be R \$ 8.641, receiving R \$ 5.526 of the SO, R \$ 0.531 of REC, R \$ 0.485 of ordinary waste recycled and R \$ 2.099 common not recycled area of support is the best way to pay or price this service. The cost of a Kilo was: Group A (R \$ 1.10), Group B (R \$ 5.70), Group D Basic (R \$ 0.96), Group D

[☆] A revisão por pares é da responsabilidade do Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP).

* Autor para correspondência.

E-mail: dani.saude@yahoo.com.br (D.N. Nogueira).

No Recycled (R \$ 1.01) and since the group E (R \$ 3.23). We conclude that the measurement of the cost model, which would be the description, mapping and validation of RSS management processes, which led to the sub-processes, A, B, D and E, which are the RSS groups of legislation can be replicated in other services with the adaptations and improvements needed. If we keep the processes mapped to the annual projected generation will 36,066.63 kg with an annual cost of R \$ 43,087.27, with an average cost of R \$ 118.04 per day.

© 2016 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – FEA/USP. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords: Health services waste; Surgical center; Costs and cost analyses

Introdução

Vivemos um momento em que duas crises, da saúde pública e do meio ambiente, convergem e essa confluência amplia o poder destrutivo de cada uma: (Karliner & Guenther, 2013).

Paradoxalmente, o setor saúde tem contribuído para agravar os problemas de saúde ambiental, embora tente resolver ou minimizar seus impactos. Isso ocorre devido aos produtos e tecnologias que emprega; aos recursos que consome; aos resíduos que gera e aos edifícios que constrói e usa. O setor saúde constitui uma fonte significativa de impacto ambiental em todo o mundo e, por conseguinte, contribui de forma não intencional para agravar as situações que ameaçam a saúde pública.

Já o oposto também é verdadeiro. Apesar de existir essa confluência de crises, observa-se também uma crescente convergência na busca de soluções que promovam tanto a saúde pública como a sustentabilidade ambiental e apontem o caminho para um futuro mais saudável.

Diante disso, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) têm sido uma fonte de preocupação para os gestores de saúde, que estão empenhados em solucionar, liderar e conduzir a transformação de suas instituições de saúde, defender as políticas e práticas que impulsionam estratégias sustentáveis ao fomentar ações socioambientais e ao mesmo tempo estimular o uso mais consciente de recursos materiais, evitar desperdícios e melhorar a alocação de seus recursos financeiros.

Os RSS compreendem grande variedade de resíduos, com distintas características e classificações, se considerarmos as inúmeras e diferentes atividades nos estabelecimentos de saúde. São resíduos gerados por qualquer estabelecimento que direta ou indiretamente preste serviço ligado à saúde humana ou animal em qualquer nível de atenção, prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação ou pesquisa. Em decorrência de suas características físico-químicas e infectocontagiosas, necessitam ser segregados de forma adequada, para minimizar os impactos intra e extraunidades (Gunter, 2008).

Esses resíduos são classificados como grupos A, B, C, D e E. Os do Grupo A são aqueles com possível presença de agentes biológicos; os do Grupo B são os que contêm substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente; os do Grupo C são os radioativos; os do Grupo D são resíduos comuns recicláveis e não recicláveis que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente e podem ser equiparados aos resíduos domiciliares; os do Grupo E são os materiais perfurocortantes ou escarificantes (Brasil, 2004) (Brasil, 2005).

Esses resíduos têm assumido grande importância nos últimos anos, não necessariamente pela quantidade gerada, que é de 1% a 3% do total dos resíduos sólidos urbanos de um município, mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente (Agapito, 2007), pois, quando esse pequeno montante não é manipulado corretamente, torna os demais resíduos infectantes (Chaerul, Tanaka & Shekdar, 2008; Hassan, Ahmed, Rahman & Biwas, 2008). Isso tem suscitado a criação de políticas públicas e legislações que têm como eixos de orientação a sustentabilidade do meio ambiente e a preservação da saúde.

As duas principais legislações em vigor no Brasil são a RDC nº. 306, de 7 de dezembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (Brasil, 2004), que define a gestão interna dos RSS no estabelecimento de saúde, e a Resolução nº. 358, de 29 de abril de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) (Brasil, 2005), que define a gestão externa ao estabelecimento de saúde.

Assim, o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde compreende ações planejadas e implantadas, pautadas nas legislações vigentes, com o compromisso de minimizar a produção de resíduos gerados e oferecer um encaminhamento e tratamento seguros, para a proteção dos trabalhadores e a preservação da saúde e do meio ambiente (Crema et al., 2006).

Entretanto, os hospitais, enquanto serviços de saúde, têm tido dificuldades para operacionalização do Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) como determina a lei, gerado desperdícios e comprometido a saúde da população.

Na perspectiva das organizações, o gerenciamento de RSS é um processo complexo e oneroso financeiramente, que envolve várias atividades interligadas, que necessita de planejamento, recursos e estratégias de implantação individualizadas, pois sua execução depende da estrutura física, das condições de trabalho, da qualificação dos recursos humanos envolvidos no manejo e do comportamento de descarte de todos os trabalhadores da saúde.

Embora se reconheça a importância da gestão dos RSS, há ainda certa dificuldade para sua operacionalização, devido talvez à pouca experiência das administrações municipais e dos gestores hospitalares em equacionar com eficiência suas determinações, devido à diversidade de normas e regulamentações sobre o tema. Ainda poderíamos citar a falta de conhecimento dos custos do processo.

Outro dado importante ligado aos custos é que o volume gerado de RSS tem crescido ano a ano. Os dados desse processo levantados em 2012 mostraram um crescimento de 3% em relação ao ano anterior (Abrelpe, 2012) mesmo com

a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e as inúmeras estratégias de educação relacionadas a consumo consciente e desperdício de materiais. Isso reforça que hoje o maior desafio é gerar menos resíduos.

Assim, esses custos têm sido incorporados a outros que têm onerado muito os serviços de saúde. Isso tem impulsionando as organizações de saúde a buscarem melhoria contínua, eficiência e eficácia nos processos de trabalho. Desse modo, constantemente atualizam suas estratégias para sobreviver no complexo ambiente social, em que ocorrem mudanças rápidas e drásticas nas áreas econômica, política, tecnológica, cultural e de mercado (Okano & Castilho, 2007).

Nessa perspectiva, as organizações hospitalares têm se preocupado com seus gastos, mas têm procurado definir seus modelos de gestão para que suas decisões sejam pautadas na responsabilidade ambiental e social para o seu desenvolvimento econômico.

Assim, conhecer os custos dos processos, como o de geração e manejo dos RSS, é de fundamental importância, pois a implantação efetiva do PGRSS pode ser onerosa, mas também pode contribuir para diminuir custos.

Espera-se, também, que as informações geradas, sobre o custo do processo por meio de seu mapeamento, auxiliem nas propostas de diminuição dos gastos, de possível correção de distorções e desperdícios e, também, na melhoria da gestão das organizações de saúde, ao propiciar a comparação com outras instituições com mesmo perfil.

Mapear e custear todos os processos e subprocessos de gerenciamento de RSS em um hospital é um trabalho complexo. Para o desenvolvimento desta pesquisa foi escolhida a unidade de Centro Cirúrgico do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo-HU-USP.

O Centro Cirúrgico constitui uma das unidades mais complexas das instituições hospitalares, visto a complicada distribuição logística, os inúmeros equipamentos e o tipo da assistência prestada; ocorrem vários processos e subprocessos, direta e indiretamente ligados às cirurgias.

A aferição de custos por processos permite o mapeamento das atividades que o compõe e o levantamento dos recursos envolvidos, o que possibilita a visualização de como, onde e por que são consumidos e, assim, avaliar seu uso e remodelar o processo (Okano & Castilho, 2007).

O conhecimento dos custos do manejo dos RSS também pode contribuir para o processo de formação de preço de produtos, que no caso do CC são as cirurgias e também os serviços, como, por exemplo, as taxas de uso de sala de operação.

Revisão da literatura

Os fatores populacionais afetam todos os aspectos de desenvolvimento sustentável. Por outro lado, a questão dos resíduos sólidos tem origem nos padrões de produção e consumo e na forma de reprodução do capital.

Muito se tem discutido sobre as melhores formas de tratar e eliminar o “lixo” gerado pelo estilo de vida da sociedade contemporânea. Existe uma tendência de se pensar que o lixo é o espelho

da sociedade, tão geradora de resíduos quanto mais consumistas, e qualquer tentativa de reduzir sua quantidade ou alterar sua composição pressupõe uma mudança de comportamento social (Teixeira & Carvalho, 2006).

No Brasil, os resultados do estudo mostram que dos 5.565 municípios, 4.282 prestaram em 2012, total ou parcialmente, serviços atinentes ao manejo dos RSS, o que leva a um índice médio de 1,5 kg por habitante/ano, que implicou um crescimento de 3% no total coletado em relação ao ano anterior (Abrelpe, 2012). Ao mesmo tempo em que existe uma tendência de crescimento do volume de RSS, profissionais de diversas áreas têm discutido os inúmeros aspectos que perpassam o tema, sejam técnicos, legais, financeiros, institucionais e outros. Daí a extensa bibliografia que trata e que mantém em evidência uma temática muito atual.

Os problemas relacionados aos RSS são complexos e exigem dos profissionais da saúde um posicionamento de consumo consciente, para diminuir a quantidade de resíduos gerados e os desperdícios, o descarte correto nas lixeiras específicas para cada grupo, para não contaminar os demais resíduos e elevar os custos de gestão. Pode-se citar também a exposição dos trabalhadores a riscos ocupacionais, como os acidentes com perfurocortante.

Conhecer a composição dos RSS, as características do perfil de geração dos RSS, como locais que mais geram resíduos, horários de pico e profissionais envolvidos no processo, é estratégico para direcionar fluxos e ações para minimizar o volume e melhor gerenciar esses resíduos.

A ineficiência e o desperdício na alocação e no uso de recursos vão desde falhas no sistema de referência e contrarreferência até o uso indiscriminado de equipamentos, medicamentos, materiais, pessoais e leitos, sem esquecer os problemas relacionados à baixa qualificação dos profissionais (Castilho, 2008).

Ainda no setor saúde, a complicada rede de ações necessárias para a atenção à clientela, as inúmeras informações geradas e o suporte logístico dificultam o mapeamento dos diferentes processos e, conseqüentemente, a identificação e mensuração dos desperdícios (Toussaint & Gerard, 2010).

Assim, não basta traçar estratégias de redução de custos, mas se faz necessário compreender sua composição, com as particularidades de cada serviço, para elaborar estratégias sustentáveis.

Objetivos

- Mapear e validar os subprocessos do manejo dos resíduos dos grupos A, B, D e E no Centro Cirúrgico do HU-USP.
- Mensurar o custo dos materiais usados nos subprocessos do manejo de cada grupo de resíduos.

Método

Pesquisa exploratória descritiva, de abordagem quantitativa, na modalidade de estudo de caso, que segundo Yin (2010), é uma investigação contemporânea dentro de um contexto real e esse não está claramente definido; adota múltiplas fontes de evidências sem o uso de manipulação ou controle. O local foi o Centro Cirúrgico do Hospital Universitário da Universidade São Paulo. Considerando o número de cirurgias feitas nos últimos quatro

anos, calculou-se a amostra probabilística estratificada com o poder amostral de 95%. A amostra final foi de 1.120 cirurgias. Para o mapeamento foram feitas entrevistas com informantes-chave com base na técnica *snowball* (bola de neve), que usa cadeias de referência, nas quais os informantes iniciais indicam novos participantes até que seja alcançado o “ponto de saturação”, que é quando se passa a repetir os conteúdos já obtidos, sem acrescentar informações relevantes à pesquisa (Balbin & Munhoz, 2011). Foram nove entrevistas. Foram desenhados os mapas de cada subprocesso dos grupos A, B, D e E da RDC 306/04, que foram usados em todo o estudo como critério de classificação e base legal. Para a validação dos subprocessos foi agendada uma oficina com as informantes-chave, que receberam previamente os desenhos dos mapas. Foi apresentado o projeto de pesquisa e feita uma projeção em Power Point®. Os mapas para discussão do grupo e validação, todas as recomendações foram acatadas e os processos modelados para melhor representar a rotina de trabalho na unidade. Os mapas foram desenhados com Microsoft® Visio 2014 e as imagens foram tratadas com o software Adobe Photoshop 2014. Os resíduos foram pesados diariamente por 82 dias, com a colaboração de oito coletadoras de dados. A coleta foi em setembro, outubro e novembro de 2013. A pesagem levou em consideração o local de geração dos RSS. Antes de ser colocados nos coletores, os sacos receberam uma etiqueta autocolante com cores diferentes, laranja para os sacos das salas de operação, verde-limão para a Recuperação Anestésica (REC) e verde-escuro para os sacos cinza dos locais que geram resíduos comuns. Os registros diários eram feitos nas planilhas A, B, C e D por turnos de trabalho. As planilhas tinham informações sobre a sala de cirurgia, o nome do paciente, o nome da cirurgia, a especialidade médica e o peso de RSS por grupos.

Para mensuração do custo descreveram-se os subprocessos dos RSS, identificaram-se os executores, desenharam-se os

fluxogramas, levantaram-se a quantidade e os custos diretos e indiretos dos materiais, identificaram-se os direcionadores (nº cirurgia) e calculou-se o custo total de cada subprocesso. Foi feita uma solicitação aos serviços de almoxarifado e de patrimônio do preço que o HU-USP pagou pelos insumos e equipamentos. A moeda corrente usada para o cálculo de custos foi o real (R\$), unidade monetária brasileira.

Para o cálculo de depreciação dos equipamentos considerou-se o valor do equipamento dividido pelo período de 60 meses, dividido por 30 dias, chegou-se ao custo de um dia dividido pela quantidade de pontos de geração de cada subprocesso, chegou-se ao valor de um ponto de geração e daí multiplicou-se pela quantidade de ponto de geração de cada subprocesso. Considerou-se como unidade de rateio os pontos de geração, de cada grupo de resíduos com suas especificidades.

As variáveis categóricas foram analisadas descritivamente e as comparações foram feitas por meio de análise de variância (Anova) ou pelo teste de Krukall-Wallis. O teste *post hoc* feito foi o de Bonferroni.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HU-USP (Processo nº 1251/12).

O presente artigo é resultado parcial da tese de doutorado intitulada “Gestão de resíduos de serviço de saúde: mensuração do custo em centro cirúrgico”, disponível na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD).

Resultados e discussão

Para representar o fluxo de RSS no CC e os pontos de geração com a simbologia dos grupos da RDC 306/04 foi usada a técnica de mapeamento de processo, chamada de mapafluxograma (fig. 1), que consiste em um fluxograma disposto sobre a planta física do local (Leal, 2003).

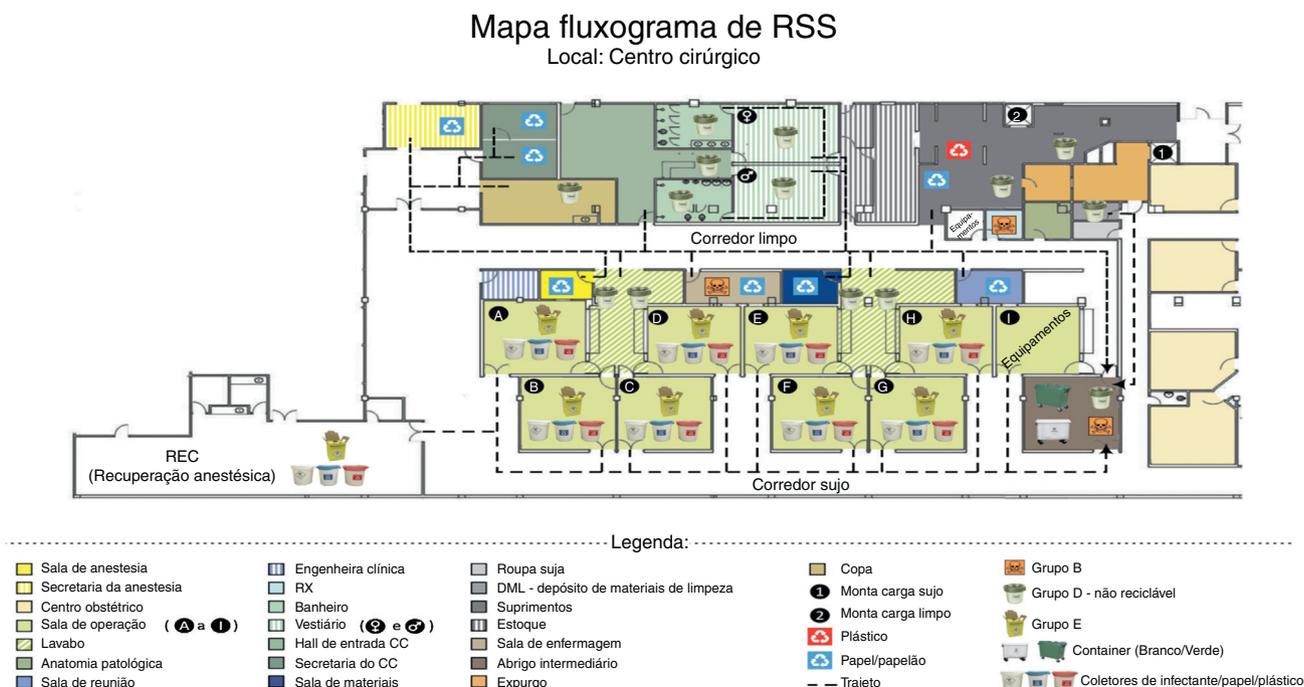


Figura 1. Mapafluxograma dos RSS do CC HU-USP.

A área de apoio ao CC gera resíduos do grupo D, subdivididos em recicláveis e não recicláveis. Os setores administrativos geram resíduos recicláveis de papel/papelão e plástico. Já o setor de vestiários, banheiros, copa, depósito de material de limpeza (DML), abrigo de resíduos e os lavabos próximos das salas de operação geram resíduos não recicláveis. A unidade de Recuperação Anestésica (REC) recebe os pacientes no pós-operatório imediato, gera RSS infectante, plástico, papel e perfurocortante. Na sala da enfermagem fica o coletor de resíduos químico para sobras de mediação que, após atingir o volume de 70%, serão identificadas e transportadas até o abrigo intermediário, onde já fica um coletor de resíduos químico para frascos de formol e outros. Já as oito SO são iguais em termos de equipamento e estrutura, foram projetadas com duas portas, uma para área limpa e outra para área suja, formam dois blocos de sala cirúrgicas, as salas A, B, C e D um bloco e as salas E, F, G e H outro bloco, onde as portas limpas ficam próximas e compartilham os lavabos. Cada SO gera resíduos infectantes, plásticos, papel em todas as cirurgias, que após o término são lacrados e enviados para coleta I até o abrigo intermediário. Já os coletores de perfurocortantes não são descartados por cirurgia, e sim quando atingem 70% do volume. São acondicionado em saco branco com lacre e enviados pela coleta I até o abrigo intermediário no container branco que, nos horários preestabelecidos, é transportado através da coleta II até o setor de pesagem no primeiro andar, para seguimento de fluxo até o abrigo externo. Nos fluxogramas foi descrito detalhadamente cada subprocesso nas S.Os.

Para mensurar os custos de um processo que tem dispositivos legais bastante específicos, foi verificada a adequação do HU-USP a cada item da legislação RDC 306/04 quanto aos critérios de classificação, simbologia, identificação e formas de acondicionamento. Conclui-se que o CC do HU-USP atende integralmente às determinações da legislação e às padronizações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Descrição do processo de gestão de resíduos de serviço de saúde nas salas de operação

O manejo dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) nas Salas de Operação (SO) é mais complicado do que nas demais áreas. Está atrelado ao serviço de higiene e à limpeza concorrente, que acontece entre as cirurgias, e também à limpeza terminal, que é feita em casos de isolamento de contato ou respiratório e semanalmente segundo rotina institucional. No HU-USP existe uma empresa terceirizada que fornece os trabalhadores e o equipamento de proteção individual (EPI). O contrato de prestação de serviço é gerenciado pelo Serviço de Hotelaria.

Descrição do subprocesso de gestão de resíduos de serviço de saúde (RSS). Grupo A: infectante na sala de operação

O grupo A de RSS é representado pelos resíduos infectantes, que são os que tiveram contato com material biológico. De fato, são os que oferecem riscos quando não gerenciados adequadamente.

O fluxograma do subprocesso A e a descrição do processo nas salas de operação são os seguintes:

Terminada a limpeza da SO, o funcionário do serviço de higiene faz a reposição dos sacos brancos leitosos dos coletores, de modo que a SO esteja pronta para iniciar um procedimento cirúrgico com todo o controle e toda a segurança esperados do ambiente cirúrgico. Como já esperado, o ato anestésico é o primeiro procedimento do subprocesso que gera RSS do grupo A, que pode ser subclassificado em cinco grupos. Neste estudo de caso observou-se somente a existência de resíduos do grupo A1, A3 e A5 com suas particularidades. Quando termina o ato operatório, após a saída do paciente da SO, o circulante de sala solicita ao serviço de higiene que inicie a limpeza da SO conforme protocolo institucional. Esse funcionário, que lacra todos os sacos com dois nós e um lacre estrela para fechamento mais seguro e os segura pelo nó, coloca-os no saco do carrinho funcional de limpeza no corredor externo de fluxo contaminado do CC, enquanto faz o procedimento de limpeza, que dura em média dez minutos para limpeza concorrente. Terminada a limpeza da SO, o funcionário da higiene leva o carrinho com os sacos manualmente até o abrigo intermediário, onde fica disposto o container de RSS infectante, que é de cor branca. Quatro a cinco vezes ao dia acontece o recolhimento dos RSS do CC, que ficam armazenados pelos auxiliares de serviços gerais do HU-USP. Posteriormente são transportados até o abrigo externo, onde são recolhidos por uma empresa terceirizada que os levará para a Unidade de Desativação Eletrotérmica do Jaguaré, que é referência para a Zona Oeste cidade de São Paulo. A última etapa desse processo é o transporte para o Aterro Sanitário.

Descrição do subprocesso de gestão de resíduos de serviço de saúde (RSS). Grupo B: químico na sala de operação

O grupo B de RSS é representado pelos resíduos químicos, que se subdividem em químico perigoso e não perigoso na RDC 306/04 e na Resolução Conama 358/04. Nas salas de operação são gerados principalmente esses resíduos químicos perigosos relacionados a sobras de medicação anestésica e psicotrópica. Já ligados às cirurgias são gerados resíduos como frascos vazios de formol e ácido peracético. Os resíduos químicos não perigosos são os frascos vazios de álcool, hipoclorito de sódio e acetona.

Após o término do ato anestésico-cirúrgico nas salas de operação são gerados principalmente os resíduos químicos perigosos relacionados a sobras de medicação anestésica e psicotrópica da Portaria 344/98 (Brasil, 1998), que são manipulados pelos anestesistas, pelo enfermeiro e pelo circulante. Após o término da cirurgia o enfermeiro tem um protocolo de conferência de medicações usadas no paciente durante a cirurgia. Os resíduos são colocados na caixa do kit de anestesia que fica no carrinho de anestesia e acondicionados em um coletor químico centralizado na sala das enfermeiras. Já ligado às cirurgias é gerado resíduo, como frascos vazios de formol, que é acondicionado em um coletor rígido com saco laranja no abrigo intermediário, que é identificado com etiqueta autocolante e descartado quando atinge a capacidade total. Já a substância química de ácido peracético, usado para desinfecção de alto nível, tem uma validade de 30 dias após ser ativado. Com isso, os frascos podem estar vazios ou ainda com líquido. Independentemente disso o fluxo é o mesmo, será identificado com etiqueta autocolante e descartado como resíduo químico perigoso no con-

tainer branco infectante. Os resíduos químicos não perigosos são os frascos vazios de álcool, hipoclorito de sódio e acetona. O serviço de higiene faz a tríplice lavagem com água corrente no depósito de material de limpeza (DML), que os transforma em um resíduo plástico reciclado, que será acondicionado em um saco vermelho e descartado no container verde do abrigo intermediário do CC.

Descrição do subprocesso de gestão de resíduos de serviço de saúde (RSS). Grupo D: reciclados na sala de operação

Os resíduos do grupo D são os que apresentam características próximas aos resíduos domiciliares, chamados no ambiente hospitalar pela RDC 306/04 de resíduos comuns, que são subdivididos em recicláveis e não recicláveis; nas salas de operação há coletores de resíduos recicláveis para plástico e papel que devem sempre estar limpos e secos na hora no descarte. Os demais resíduos com características comuns que não se enquadrem nessas duas categorias, por ser um volume muito pequeno, são descartados nos coletores de infectantes.

Após o término da limpeza da SO o funcionário do serviço de higiene faz a reposição dos sacos de lixo nos dois coletores de capacidade de 30 litros para resíduos recicláveis que ficam próximo ao carrinho de anestesia. Segundo as normas da ABNT 7500 (ABNT, 2004) é usada a cor azul para resíduos de papel e vermelha para os resíduos plásticos. Com o término do ato operatório, a enfermagem chama o serviço de higiene, que leva o carrinho com os sacos manualmente até o abrigo intermediário, onde fica disposto o container de RSS recicláveis, que é de cor verde. Posteriormente são transportados até o primeiro andar, onde é pesado o container e conferido o estado geral dos sacos antes de serem levados para o abrigo externo, onde são recolhidos por uma cooperativa parceira e levados para a destinação final.

Descrição do subprocesso de gestão de resíduos de serviço de saúde (RSS)s. Grupo E: perfurocortante na sala de operação

Os resíduos do grupo E são denominados de perfurocortantes na legislação da Anvisa RDC 306/04, são representados no CC pelos materiais escarificantes e perfurantes, como, lâminas de bisturi, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas, pontas diamantadas, lancetas, tubos capilares, lâminas e lamínulas, espátulas e todos os utensílios de vidro ou que ofereçam risco de corte após o uso.

Com o término da cirurgia e a saída do paciente da SO, o circulante tem várias atribuições relacionadas à desmontagem da SO, como conferência de instrumental e das características dos resíduos perfurocortantes. Se forem resíduos de grandes formatos, muito usados em cirurgias endoscópicas, serão levados juntamente com os demais instrumentais no carrinho de materiais até o abrigo intermediário, que tem uma caixa denominada de Clean Box®, que posteriormente será descartada no container infectante. Outra atribuição é checar se foram gerados resíduos perfurocortantes com substâncias químicas, Grupo EB, que na maioria das vezes são sobras de medicação anestésica e psicotrópicas que são descartadas pelas enfermeiras em coletor de resíduos químicos.

Quando feita a conferência da capacidade do coletor de perfurocortantes pequenos, que é da marca Descarpax®, com volume de sete litros, localizado em um suporte de aço inox na parede próximo ao carrinho de anestesia em cada uma das salas de operação, se o coletor não estiver atingido 2/3 da capacidade será mantido até atingir o volume padronizado nas normas de segurança. Caso o volume já esteja em 2/3 o circulante fechará a caixa de acordo com as recomendações do fabricante e a seguir a acondicionará em um saco branco leitoso de 30 litros fechado com um lacre estrela e o levará manualmente ao abrigo intermediário do CC. O serviço de higiene colocará o coletor no container de Resíduos Infectantes que será transportado até o abrigo externo e levado para a Unidade de Desativação Eletrotérmica (UDT). Após a neutralização será levado para o Aterro Sanitário.

Considerações sobre os subprocessos de gestão de resíduos de serviço de saúde (RSS). Grupos A, B, D e E no centro cirúrgico

O mapeamento dos subprocessos permitiu a visualização de como e onde são consumidos os recursos. O CC em estudo tem uma grande diferença no gerenciamento de RSS, que é a reciclagem de plástico e papel nas Salas de Operação. Pode-se melhorar ainda mais o desempenho de reciclagem ao traçar estratégias de minimização de RSS, como direcionamento de fluxo de papelão; sistemas de logística reversa para as mantas de tecido não tecido, conhecidas como TNT; negociação de fabricação com fornecedores de frascos de Clorexidine e solução degermante a base de iodo, com volume menor de embalagens, uma vez que são de uso único por paciente/cirurgia e são descartados com grande volume. Esvaziar os frascos de soros fisiológicos antes do descarte também pode contribuir, assim como evitar dupla ou tripla blindagem nas caixas cirúrgicas da Central de Material Esterilizado (CME) quando existe uma previsão de uso dentro do prazo de validade. E por último a implantação de embalagens retornáveis para fornecedores de insumos de grande quantidade.

Pode-se também constatar que os processos estão “enxutos” quanto ao uso de coletores e material no manejo dos RSS nas Salas de Operação, mas a quantidade de sacos coletores da Área de Apoio pode ser reorientada com uma nova rotina de trabalho quanto à frequência das trocas, para aprimoramento do volume máximo dos coletores.

Essas ações contribuíram também para a redução dos custos do gerenciamento de RSS, que será apresentada na sequência. Começa com a classificação e composição dos custos. (figs. 2–5)

Apresentação dos resultados e discussão da mensuração dos custos dos resíduos de serviço de saúde (RSS)

Os estudos de gerenciamento de custo são complexos, exigem um rigor metodológico na demonstração da composição deles, deixar claro como que se chegou aos valores. Isso pode ser visualizado na [figura 6](#).

Os custos classificados em direto corresponderam à forma de distribuição e apropriação dos insumos e dos equipamentos

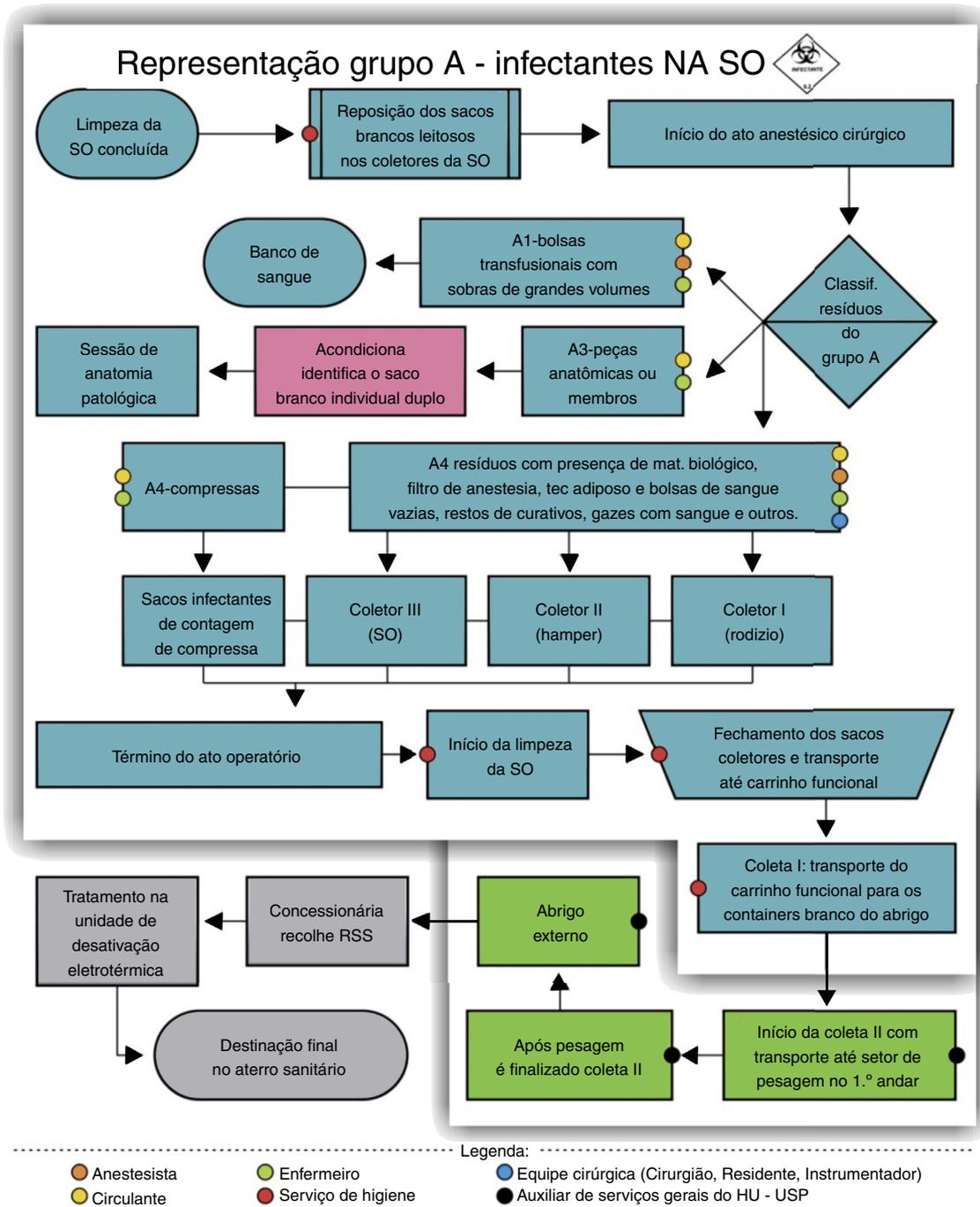


Figura 2. Fluxograma do Subprocesso Grupo A Infectante nas Salas de Operação.

fixos usados, que puderam ser quantificados e identificados aos locais e aos subprocessos e, assim, custeados com facilidade.

Para calcular os custos indiretos foram considerados os insumos e os equipamentos de uso comum da SO, REC e Áreas de Apoio, por ter itens como caixa de perfurocortantes e coletor químico. Embora todas as cirurgias produzam resíduos desses grupos, o uso não é individual por cirurgia, armazenam-se no mesmo coletor resíduos de várias cirurgias.

Nas SOs, como os insumos e equipamentos são de uso exclusivo, o custo dos subprocessos foi composto pelo custo direto dos insumos e equipamentos e pelas parcelas do custo indiretos dos coletores de perfurocortantes e químicos da SO.

Os equipamentos fixos e de uso comum foram depreciado e rateados, considerou-se a unidade de rateio como os pontos de geração, de modo que cada grupo de resíduos (A, B, D Reciclado e D Não Reciclado e E) tem equipamentos específicos que só aquele grupo de resíduos usa. O cálculo está detalhado no método.

Abaixo observa-se a distribuição dos custos com materiais nas Salas de Operação (tabela 1) por grupos de RSS que foram denominados de subprocessos.

Na tabela 1 chegou-se ao custo fixo de R\$ 5,526 por cirurgias após a incorporação dos custos de cada subprocesso, de modo que o Subprocesso A contribui com R\$ 3,414 (61,78%), o D com

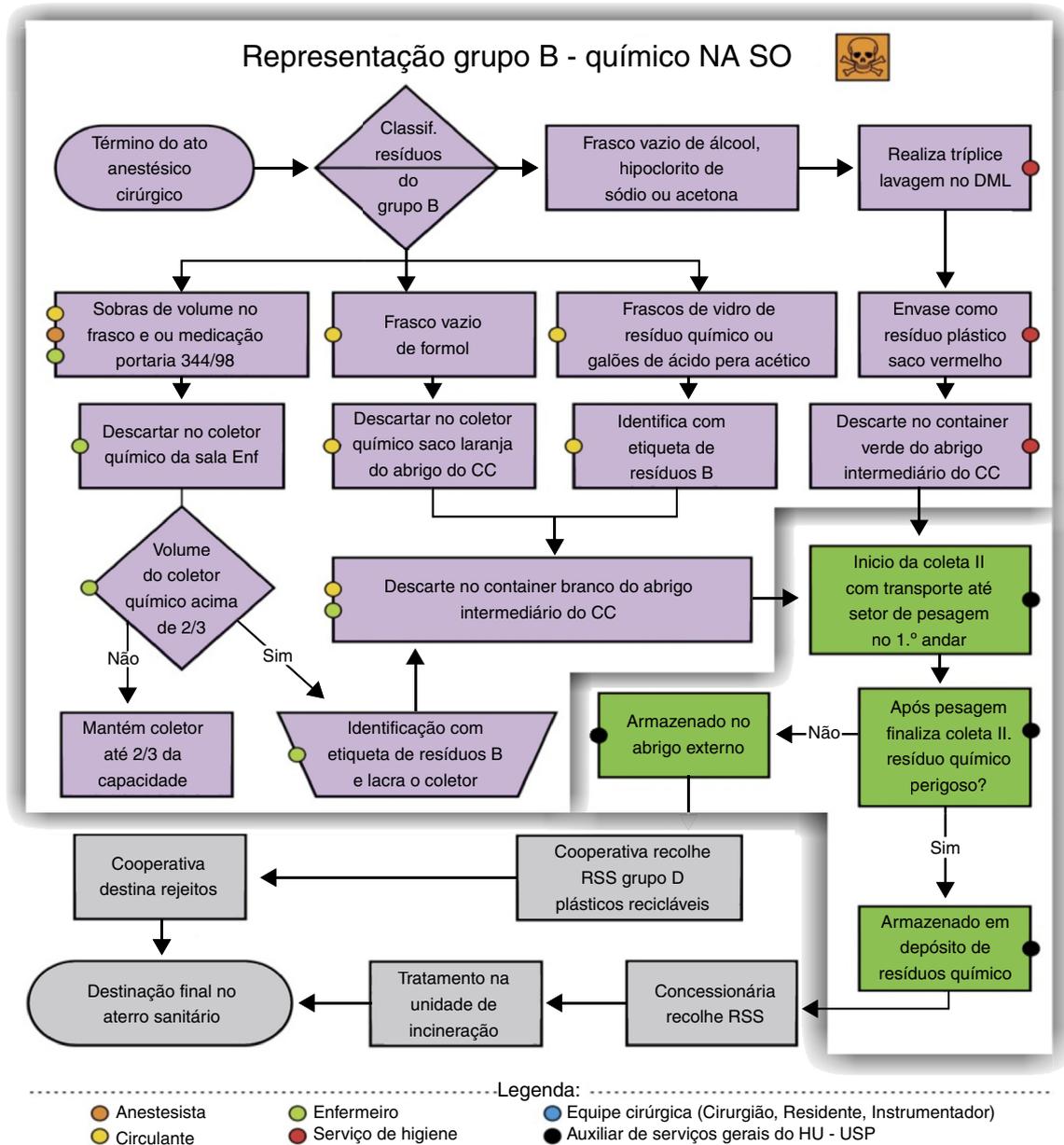


Figura 3. Fluxograma do Subprocesso Grupo B Químico nas Salas de Operação.

Tabela 1
Distribuição do custo dos materiais no manejo dos RSS das salas de operação

Subprocesso (Grupos RDC 306/04)	Custos diretos (R\$)				Custos indiretos (R\$)				Custo total por cirurgia (R\$)		Custo total da amostra (n = 1120) R\$	Custo total por dia (n = 82) R\$
	Insumos fixos por cirurgia		Equipamentos fixos		Insumos variáveis por cirurgia		Equipamentos de uso comum CC		R\$	%		
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%				
A-Infecante	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	0,66	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 serviço de saúde.

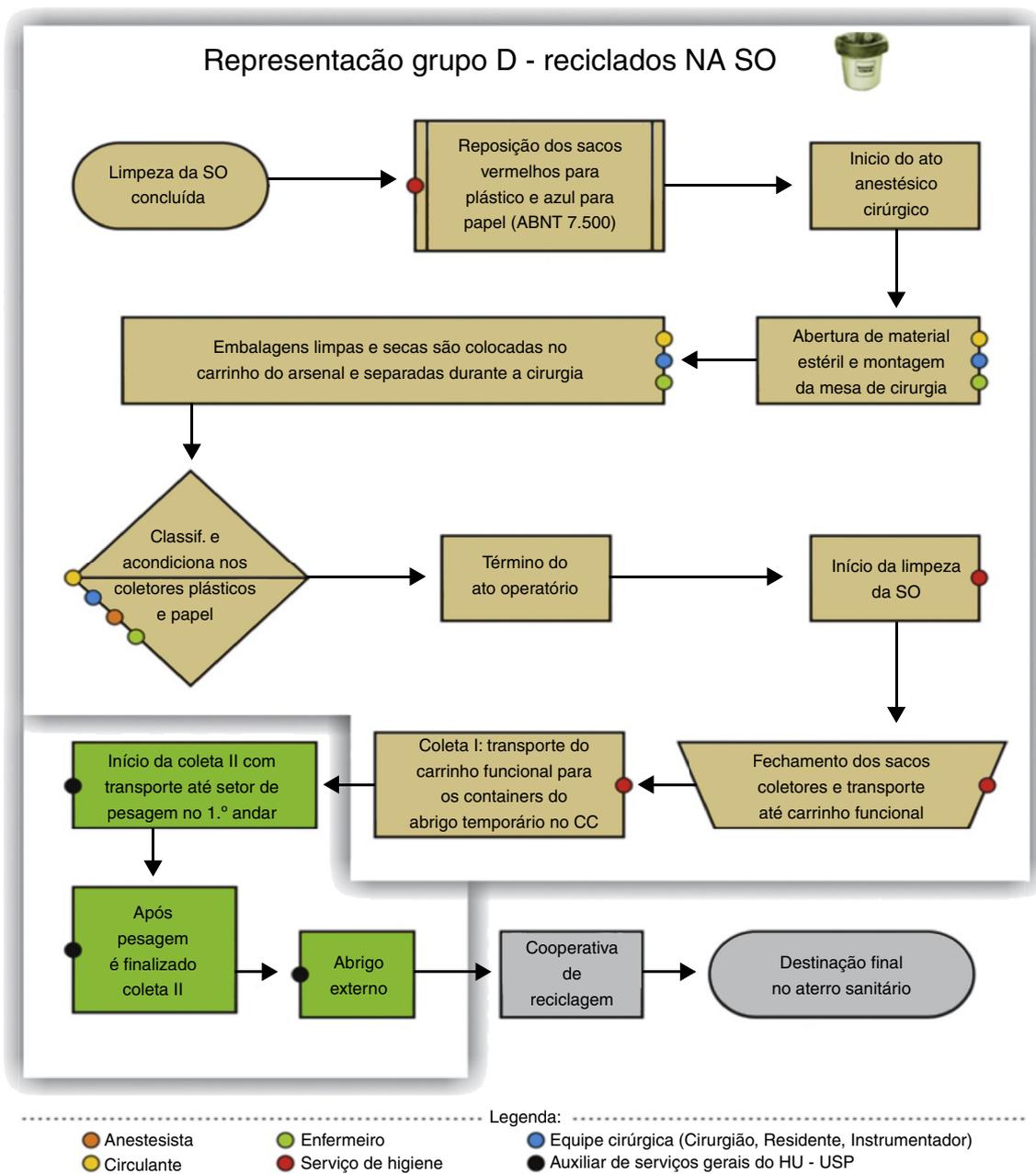


Figura 4. Fluxograma do Subprocesso Grupo D Recicláveis nas Salas de Operação.

R\$ 0,714 (12,92%), o B com R\$ 0,677 (12,25%) e o E com R\$ 0,721 (13,04%). Os custos do subprocesso nas SO totalizaram R\$ 6.189,12 no período de coleta de dados, que foi de 82 dias para 1.120 cirurgias. Chegou-se a um custo diário de R\$ 75,477 para manter o manejo de RSS nas SO.

Ainda na [tabela 1](#) observa-se que no Subprocesso A Infecante 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 variáveis, os coletores químicos, que têm um custo unitário de R\$ 12,50, mais os sacos, as etiquetas e os lacres, com uma representatividade percentual de 89,06%. No subprocesso E Perfurocortante os insumos variáveis, os coletores pequenos e de grande formato, representaram 91,53% dos custos. O custo unitário das caixas pequenas de sete litros, de R\$ 2, está abaixo dos

valores cobrados no mercado, devido à modalidade de compra do HU-USP e ao poder de negociação. Já as caixas de perfurocortantes de grande formato tiveram um custo unitário de R\$ 32.

Esses dados nos mostram que a concentração maior de custos pode ser visualizada nos insumos fixos e variáveis, que representam parte importante dos recursos materiais envolvidos e nos levam a refletir a importância do olhar microeconômico dos processos e que para modelar os processos e consequentemente reduzir custos as ações podem estar ligadas à melhor descrição de um material nos processos licitatórios, nas compras maiores, com planejamento para entrega parcelada dos produtos e uma negociação especial de preço em itens específicos, que têm maior representatividade na composição dos custos.

A distribuição dos custos com material no manejo de RSS por local de geração pode ser visualizada na [tabela 2](#).

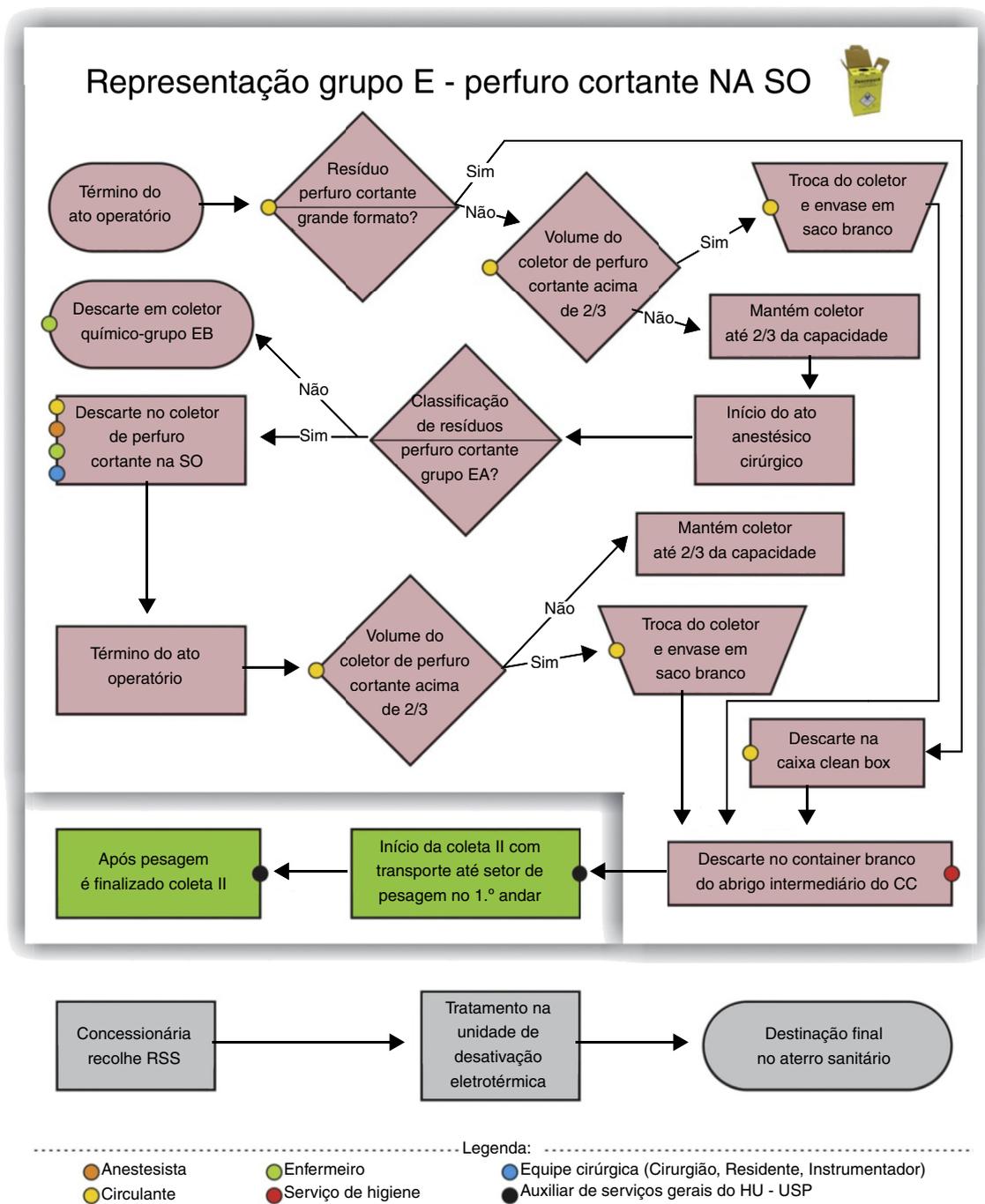


Figura 5. Fluxograma do Subprocesso Grupo E Perfurocortante nas Salas de Operação.

Na **tabela 2** foram analisados os custos por local de geração. As salas de operação contribuíram com R\$ 6.189,12 (63,937%), a REC teve um custo de R\$ 595,362 (6,150%), na área de apoio os resíduos recicláveis foram R\$ 543,586 (5,618%). Já os resíduos não recicláveis tiveram um custo de R\$ 2.351,82, que representaram (24,295%) do total, R\$ 9.679,88, o que nos dá um custo total diário de R\$ 118,04 com material para fazer o gerenciamento de RSS no CC de acordo com as recomendações da RDC 306/04 na íntegra. Não temos dados para comparação na literatura, mas entende-se que esses custos, já operacionalizados, podem ser mantidos pela instituição em estudo e que

com a visualização de onde e como os recursos são consumidos podem-se direcionar ações para processos mais “enxutos” e negociação de preços junto a fornecedores dos itens que tiveram maior representatividade na composição dos custos.

O custo total médio por cirurgia seria a somatória do custo total da SO, que corresponde a R\$ 5,526, conforme demonstrado na **tabela 1** com as parcelas dos demais pontos de geração pela razão da amostra da pesquisa (n = 1120), como demonstrado na **tabela 2**, assim o custo total médio seria de R\$ 8,641, R\$ 0,531 da REC, R\$ 0,485 dos resíduos comuns reciclados e R\$ 2,099 dos resíduos comuns não reciclados da área de apoio.

Local Processo	Sala de operação			REC		Área de apoio ao CC		Custo total médio
	Grupo a-infectante grupo D (plástico e papel)	Grupo E-perfuro cortante	Grupo B-químico	Grupo A-infectante grupo D (plástico e papel)	Grupo E-perfuro cortante	Grupo D-resíduos comuns não reciclado	Grupo D-resíduos comuns reciclados	
Subprocesso e grupos de RSS								
Classificação dos custos	Custo direto dos insumos e equipamentos fixos. Custos indiretos de equipamentos de uso comum	Custo direto dos equipamentos fixos. Custo indireto dos insumos e equipamentos de uso comum.	Custo direto dos equipamentos fixos. Custo indireto dos insumos e equipamentos de uso comum.	Custo direto dos equipamentos fixos. Custo indireto dos insumos e equipamentos de uso comum	Custo direto dos equipamentos fixos. Custo indireto dos insumos e equipamentos de uso comum.	Custo direto dos coletores fixos. Custos indiretos dos insumos e equipamentos de uso comum.	Custo direto dos coletores fixos. Custos indiretos dos insumos e equipamentos de uso comum.	Somatória dos custos diretos e indiretos de cada subprocesso
Composição dos custos	Custo dos subprocessos A e D das salas de operação que foram incorporados em cada cirurgia.	Custo do subprocesso E baseado no total de coletor de perfuro cortante e insumos, dividido pela total de cirurgias.	Custo do subprocesso B baseado no total de coletor químico e insumos, dividido pela total de cirurgias.	Custo dos subprocessos A, D, e E da unidade.	Custo do subprocesso E baseado no total de coletor de perfuro cortante e insumos, dividido pela total de dias de coleta de dados.	Custo dos sacos coletores cinza e dos pontos de geração.	Custo dos sacos coletores azuis e vermelhos e dos pontos de geração visualizado no mapa fluxograma.	Somatória dos custos diretos e indiretos de cada subprocesso do CC e REC.

Figura 6. Classificação e composição dos custos.
Fonte: Nogueira DNG. São Paulo; 2014.

Tabela 2
Distribuição dos custos com material no manejo de RSS por local geração no Centro Cirúrgico

Local de geração de RSS	Custos diretos (R\$)				Custos indiretos (R\$)				Custo total da amostra (R\$) (n = 1120)		Custo total por dia (n = 82) R\$
	Insumos fixos		Equipamentos fixos		Insumos variáveis		Equipamento de uso comum CC e REC		R\$	%	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%			
Sala de Operação	4.307,52	69,59	51,52	0,83	1.414,56	22,85	415,52	6,71	6.189,12	100	75,477
Unidade de Recuperação Anestésica-REC	–	–	31.678	5,320	524,98	88,17	38,704	6,50	595,362	100	7,260
Áreas de Apoio-Resíduos Recicláveis	–	–	18,262	3,35	512,04	94,19	13,284	2,44	543,586	100	6,629
Comuns Não Recicláveis	–	–	39,37	1,67	2.282,93	97,07	29,52	1,255	2.351,82	100	28,680
Total	4.307,52	44,49	140,83	1,45	4.734,51	48,91	497,028	5,13	9.679,88	100	118,04

O custo total médio (R\$ 8,641) seria transformado em uma taxa de cobrança de resíduos a ser agregada às taxas de uso de salas cirúrgicas ou nos procedimentos por especialidade. Essa é a melhor forma de orçar esse serviço. A maioria dos serviços calcula o custo com gerenciamento de RSS com base no peso. Se neste estudo o cálculo fosse baseado no peso médio de RSS gerado pelas diversas especialidades médicas, que foi de 3,72 Kg com um custo médio dos RSS de R\$ 1,19, esse valor seria de R\$ 4,426, ou seja 1,95 vez menor do que a forma proposta.

No [figura 7](#) apresenta-se o custo de um quilo de RSS que poderá ser usado como indicador de gerenciamento de RSS, principalmente para os grupos B e E, por ser mais fácil quantificar o consumo de coletores, os itens que mais consumiram recursos na composição deles. Com isso se justifica a necessidade de uma estratégia específica de monitoramento e controle do uso dos coletores e conseqüentemente dos custos.

No Gráfico 1 verificou-se o custo de um quilo de RSS por grupo, que foram assim distribuídos: Grupo A com R\$ 1,10, Grupo B com R\$ 5,70, o custo maior, Grupo D Reciclado R\$

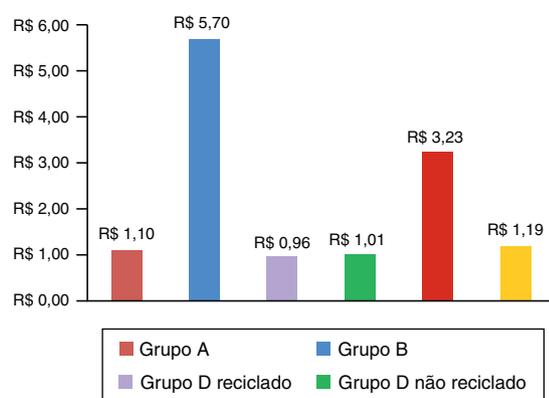


Figura 7. Distribuição dos cálculos de custo (R\$) de um 1 kg de RSS classificados por grupos da RDC 306/04.

com 0,96, o menor custo, Grupo D Não Reciclado com R\$ 1,01 e Grupo E com R\$ 3,23.

Os dados do Gráfico 1 são importantes, porque nesta pesquisa estão demonstrados os valores de cada grupo e como se chegou a eles. Isso vem confirmar informações citadas em diversos estudos de que os resíduos do Grupo B Químicos são os de maior custo e que os do Grupo D Recicláveis são o de menor custo. Deve-se ainda considerar que as opções de tratamento e destinação final dos RSS dos Grupos A, B e E também são as mais elevadas, como mostra estudos internacionais (Bencko, Kapek & Vins, 2003 e Miyazaki & Une, 2005), que embora tenham a limitação de não mostrar a composição dos custos, mostram que esses grupos de resíduos terão custos maiores em todas as etapas do processo de gerenciamento. Também nos faz refletir a importância da segregação correta no ponto de geração, para que não ocorra a mistura de RSS e venha a elevar os custos de gestão, uma vez que se terá de adotar as medidas mais rigorosas e restritivas, classificar esses resíduos no grupo de maior risco e mais caro em termos de custo com o gerenciamento.

Pensando em termos de projeção de custos, se mantivermos os critérios de classificação e segregação de RSS e o atual modelo de Processo do Gerenciamento de RSS mapeado, teremos uma projeção de geração de RSS por grupo da RDC 306/04 de 36.066,63 kg, com o custo de R\$ 43.091,74, com um custo médio do quilo de R\$ 1,19 e uma geração de 98,81 kg por dia.

Esses dados podem servir de informações para diversas áreas com aplicações específicas. Por exemplo, no setor de compra pode-se trabalhar com projeções de compra anuais e comparar o preço dos coletores com apresentações diferenciadas de volumes. Uma vez que tenho a média de geração por dia, como no caso dos perfurocortantes e químicos, no setor de hotelaria podem-se negociar contratos com empresas terceirizadas com critérios diferentes, no planejamento da Coleta I e II e também nas escalas de trabalho dos funcionários do serviço de higiene, baseado na carga máxima que se pode transportar.

Conclusões

Esta pesquisa permitiu mapear e validar os subprocessos do manejo dos RSS e mensurar os custos do material envolvido

no Gerenciamento de RSS no Centro Cirúrgico. As principais conclusões foram:

- Proposição de um modelo de mensuração dos custos que pode ser reproduzido em outros serviços, que seria a descrição, o mapeamento e a validação do processo de gerenciamento de RSS, que deu origem aos subprocessos A, B, D e E, que são os grupos de RSS da legislação, e que permitiu a aferição do custo total médio por cirurgia pelo somatório do custo total da SO e das parcelas dos demais pontos de geração pela razão do número de cirurgias, o que possibilitou o custeio e o orçamento dessas atividades por setor.
- O custo total médio (R\$ 8,641) seria transformado em taxa de cobrança de resíduos a ser agregada nas taxas de salas cirurgias ou nos pacotes de cirurgias.
- No Subprocesso A Infectante 94,90% dos custos estão concentrados nos insumos provenientes 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, que têm um 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 de uso comum, que são os coletores pequenos e de grande formato, que representaram 91,53% dos custos, merecem ações específicas com o intuito de reduzi-los, que vão desde a remodelação das etapas do subprocesso para uma maior eficiência até uma negociação especial de preço desses itens.
- O custo médio de um quilo de RSS por grupo ficou assim distribuído: Grupo A com R\$ 1,10, Grupo B com R\$ 5,70, Grupo D Reciclado com R\$ 0,96, Grupo D Não Reciclado com R\$ 1,01 e Grupo E com R\$ 3,23. O custo médio geral foi R\$ 1,19.
- O peso total de RSS da amostra da pesquisa foi de 8.102,64 kg e se mantivermos os processos mapeados nos dará uma projeção anual de geração de RSS no CC do HU-USP de 36.066,63 kg com uma média de geração diária de 98,812 kg/dia.
- O custo total da amostra foi de R\$ 9.679,88 e se mantivermos os processos mapeados e se houver alteração dos custos dos insumos teremos uma projeção anual de custos com material no gerenciamento de RSS no CC de R\$ 43.087,27, com um custo médio diário de R\$ 118,04.

Considerações finais

Ao se fazer este estudo, pretendeu-se contribuir para o gerenciamento de RSS no CC do HU-USP por meio do mapeamento dos subprocessos e da mensuração dos custos do manejo, que são estratégias efetivas para sustentabilidade.

Os objetivos desta pesquisa foram atingidos e as informações dos custos e os cálculos de projeções anuais de geração de RSS e custos podem ser mais uma ferramenta a ser usada no controle desses processos e nas tomadas de decisão, estratégias de favorecem a sustentabilidade.

Em relação ao conhecimento de custos, mais importante do que os valores encontrados neste estudo foi a proposição de um modelo de mensuração de custo que não se baseasse somente no peso (kg) e nos gastos com a destinação final dos RSS, como a maioria dos serviços faz, e sim numa estratégia que possa contribuir para a conhecimento dos custos reais e que favoreça uma gestão sustentável.

O HU-USP não monitora de forma sistemática a pesagem dos RSS por unidade de geração, os dados são analisados somente pela geração diária e classificados pelos grupos da legislação. A implantação do monitoramento de indicadores de gestão de RSS direcionaria melhor as ações gerenciais. Recomendamos estratificar os RSS do CC por local de geração e por grupos de geração da RDC 306/04. O cálculo para avaliar tendência de redução ou aumento de geração de RSS com bases comparativas de um mês para o outro ou períodos representativos na unidade também é interessante.

Pode-se considerar como uma limitação do estudo o fato de não terem sido incluídos nos cálculos os custos com recurso humanos, pela dificuldade de mensurar o tempo gasto nessas atividades desvinculadas das demais inerentes ao processo de trabalho dos profissionais de saúde.

Como a temática é bastante atual e as discussões são transdisciplinares, está aberto um campo imenso para pesquisas futuras, como poder desenvolver metodologias que estimem a geração de RSS com base no peso de entrada do material em SO e estratégias de minimização de RSS por meio da gestão eficiente de recursos materiais e metodologia baseadas no “pensamento enxuto”.

A interligação entre os conhecimentos acadêmicos e a aplicação ainda precisa ser mais bem elaborada e refletir nas práticas gerenciais sustentáveis no setor saúde.

Assim, a geração e o gerenciamento de RSS sempre continuarão a ser influenciados por novas circunstâncias econômicas, tecnológicas, sociais e culturais da equipe de saúde, como o padrão de consumo e a gestão de recursos materiais, que produziram os RSS gerados ao longo do curso do cuidado. O posicionamento das instituições de saúde nas suas políticas institucionais, frente aos princípios de sustentabilidade, certamente será refletido nos processos gerenciais, para obtenção de eficiência, nos quais recursos sejam usados de forma adequada e metas possam ser atingidas com qualidade e segurança.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

Agapito, N. (2007). *Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. Florianópolis: Grupo de Estudos Logísticos, Universidade Federal de Santa Catarina.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil: edição especial de 10 anos [Internet]. São Paulo, 2002 [acessado em 02 março 2014] Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br>

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (2004). *NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos*. Rio de Janeiro: ABNT.

Baldin, N., & Munhoz, B. E. M. (2011). Snowball (bola de neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. In *10º Congresso Nacional de Educação*.

Bencko, V., Kapek, J., & Vins, O. (2003). Hospital waste treatment and disposal in the General University Hospital: current situation and future challenges. *Indoor Plus Built Environment: the journal of the International Society of the Built Environment*, 13(1-2), 99–104.

Brasil. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde [Internet]. Brasília, 2004 [acessado em 15 março 2014]. Disponível em: http://www.febrifar.com.br/upload/up_images/rdc306.pdf

Brasil. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n.º. 344, de 12 de maio de 1998. Aprova o regulamento técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial [Internet]. Brasília, 1998 [acessado em 30 março 2014]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/index98.htm>

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução n.º. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos Serviços de Saúde [Internet]. Brasília, 2005. Acessado em 10/04/2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>

Castilho, V. (2008). *Gerenciamento de custos: análise de pesquisas produzidas por enfermeiras*. São Paulo: Universidade de São Paulo. Tese de livre-docência não publicada.

Chaerul, M., Tanaka, M., & Shekdar, A. V. (2008). A system dynamics approach for hospital waste management. *Waste Management*, 28(2), 442–449.

Crema, D.; Carmo, D.R.B.; Turin, I.; Silveira, I.R.; Zotelli, M.F.M.; Paschoal, M.L.H.; et al. (2006). Gerenciamento de resíduos: a experiência de um hospital universitário. In: Kalinowski, C.R. organizadora. Proenf – Programa de Atualização em Enfermagem. Saúde do adulto: ciclo 2, módulo 3. Porto Alegre: Artmed. p. 127-55.

Gunther, W. M. R. (2008). *Resíduos sólidos no contexto da saúde ambiental*. São Paulo, Brasil: Universidade de São Paulo. Tese de livre-docência não publicada.

Hassan, M.M.; Ahmed, S.A.; Rahman, K.A.; Biswas, T.K. (2008) Pattern of medical waste management: existing scenario in Dhaka City, Bangladesh. *BMC Public Health* [Internet]. 2008 [acessado em 15 janeiro 2009]. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/8/36>

Karliner, J.; Gunther, R. (2013). Agenda Global Hospitais Verdes e Saudáveis. Uma agenda abrangente de saúde ambiental para hospitais e sistemas de saúde em todo o mundo [acessado em 09 fevereiro 2003]. Disponível em: <http://greenhospitals.net/wpcontent/uploads/2012/03/GGHHA-Portugese.pdf>

Leal, F. (2003). *Um diagnóstico do processo de atendimento a clientes em uma agência bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional*. Itajubá: Universidade Federal de Itajubá. Dissertação de mestrado não publicada.

Miyazaki, M., & Une, H. (2005). Infectious waste management in Japan: a revised regulation and a management process in medical institutions. *Waste Management*, 25(6), 616–621.

Okano, H. I. H., & Castilho, V. (2007). Levantamento do custo do processo admissional de técnico de enfermagem de um hospital de ensino. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 41(3), 492–499.

Teixeira, G.P., & Carvalho, F.C.B. (2006). A possibilidade de reciclagem de resíduos hospitalares com a implantação do plano de gerenciamento de resíduos. In: Anais do 23 (Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental; 2006; Rio de Janeiro, Brasil (p.101-13). Rio de Janeiro: ABES.

Toussaint, J., & Gerard, R. A. (2010). *On the mend: revolutionizing healthcare to save lives and transform the industry*. Cambridge: Lean Interprize Institute.

Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (4ª ed.). Porto Alegre: Bookman.