



Revista de Gestão Ambiental e
Sustentabilidade
E-ISSN: 2316-9834
revistageas@uninove.br
Universidade Nove de Julho
Brasil

Leitão Zajac, Maria Antonietta; Oliveira Fernandes, Renata; David, Carlos João; Aquino,
Simone

**LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DA CLASSE D EM AMBIENTE HOSPITALAR:
MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA RECICLAGEM NO HOSPITAL INFANTIL
CÂNDIDO FONTOURA**

Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, vol. 5, núm. 1, enero-abril, 2016, pp. 78-
93

Universidade Nove de Julho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471647048007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DA CLASSE D EM AMBIENTE HOSPITALAR: MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA RECICLAGEM NO HOSPITAL INFANTIL CÂNDIDO FONTOURA

Recebido: 14/10/2015

Aprovado: 04/02/2016

¹Maria Antonietta Leitão Zajac

²Renata Oliveira Fernandes

³Carlos João David

⁴Simone Aquino

RESUMO

A segregação adequada dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) reduz a contaminação dos resíduos comuns, os riscos à saúde ocupacional e permite recuperar os materiais recicláveis. A segregação eficiente depende do treinamento e da conscientização dos colaboradores envolvidos na geração dos RSS. Portanto, o objetivo do presente estudo foi desenvolver um modelo de avaliação, capacitação e mensuração da segregação dos resíduos comuns, em especial do papel reciclável, no setor administrativo do Hospital Cândido Fontoura, localizado na cidade de São Paulo. Foi realizado o acompanhamento da rotina de manejo dos resíduos comuns e do papel reciclável, de junho a outubro (2014). Foi realizada a capacitação por meio de palestras e orientação diária para a sensibilização dos colaboradores sobre a importância do descarte adequado dos resíduos. Os resultados foram obtidos através da segregação e pesagem dos resíduos de papel reciclável e resíduos comuns. Foram consideradas três amostras: antes da sensibilização (*Antes*); depois da sensibilização (*Depois*); com monitoramento diário no setor (*Acompanhado*). O período de avaliação por amostra foi de nove dias ($n = 9$). Foi aplicado o teste estatístico (análise de variância) Kruskal-Wallis ($\alpha < 0,05$) para os pesos das amostras, as quais foram consideradas significativamente diferentes ($p = 0,0034$). A amostra *Antes* ($6,2 \pm 2,9$ kg) apresentou maior massa. Não houve diferença significativa entre massas das amostras *Após* ($3,0 \pm 1,7$ kg) e *Acompanhado* ($2,8 \pm 1,5$ kg), sendo consideradas semelhantes. O montante de papel reciclável evoluiu inversamente ao resíduo comum, de $3,7 \pm 0,2$ kg (*Antes*) para $6,7 \pm 3,1$ kg (*Acompanhado*), demonstrando a efetividade e correta reciclagem de RSS.

Palavras-chave: Resíduos de Serviços de Saúde, reciclagem, resíduo comum, papel reciclável.

¹ Pós-Doutorado pela Universidade de São Paulo – USP, Brasil

Professor pela Universidade Nove de Julho Uninove, Brasil

E-mail: maleitao@uninove.br

² Graduada em Ciências Biológicas- UNINOVE, Brasil

Colaboradora da Universidade Nove de Julho-Uninove, Brasil

E-mail: oliveira.renataof@gmail.com

³ Doutorado pela Universidade de São Paulo – USP, Brasil

Colaborador do Instituto Oceanográfico- USP, Brasil

E-mail: carlosdavid1955@gmail.com

⁴ Doutora pela Universidade de São Paulo – USP, Brasil

Professora pela Universidade Nove de Julho – UNINOVE, Brasil

E-mail: siaq66@uninove.br



**REVERSE LOGISTICS OF CLASS-D WASTE IN A HOSPITAL ENVIRONMENT:
MONITORING AND EVALUATION OF RECYCLING IN THE CÂNDIDO FONTOURA
CHILDREN'S HOSPITAL**

ABSTRACT

The proper segregation of Health Services Waste (HSW) reduces contamination of ordinary waste and the risks to occupational health, besides allowing for the recovering of recyclable materials. Efficient segregation depends on the training and awareness of staff involved in the generation of HSW. Therefore, the objectives of this study were to develop an evaluation model, training and measurement of segregation of common waste, especially recyclable paper, in the administrative sector of the Hospital Cândido Fontoura, located in the city of São Paulo. Monitoring was held for the management routine of ordinary waste and recyclable paper, from June to October (2014). Training through lectures was held so as to raise employee awareness about the importance of proper disposal of waste. The results were obtained by segregation and weighing of recyclable waste paper and ordinary waste. Three samples were considered: before sensitization

(Before); after sensitization (After); with daily monitoring in the sector (Accompanied). The period for evaluation per sample was nine days ($n = 9$). The statistical test was applied (analysis of variance), as well as the Kruskal-Wallis test ($\alpha < 0.05$) for the weights of the samples, that which were considered significantly different ($p = 0.0034$). The Before sample (6.2 ± 2.9 kg) was considered heavier. There was no significant difference between the samples After (3.0 ± 1.7 kg) and Accompanied (2.8 ± 1.5 kg) being considered similar. The amount of recyclable paper evolved inversely to the common residue, 3.7 ± 0.2 kg (Before) to 6.7 ± 3.1 kg (Accompanied) demonstrating the effectiveness and proper recycling HSW.

Keywords: Health Services Waste, recycling, common waste, recyclable paper.

LOGÍSTICA INVERSA DE LOS RESIDUOS DE CLASE D EN EL AMBIENTE HOSPITALARIO: SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE RECICLAJE EN EL HOSPITAL INFANTIL CÂNDIDO FONTOURA

RESUMEN

Segregación adecuada de los Residuos de Servicios de Salud (RSS) reduce la contaminación de los residuos ordinarios, los riesgos para la salud en el trabajo, y le permite recuperar los materiales reciclables. La segregación eficiente depende de la formación y sensibilización de los empleados involucrados en la generación de RSS. Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron el desarrollo de un modelo de evaluación, la formación y la medición de la segregación de los residuos comunes, especialmente de papel reciclable, en el sector administrativo del Hospital Cândido Fontoura, situado en la ciudad de São Paulo. Se llevó a cabo el seguimiento de la rutina de gestión de los residuos ordinarios y papel reciclable, de junio a octubre (2014). Fue realizada la capacitación mediante conferencias y se celebró orientación diaria a la conciencia de los empleados sobre la importancia de la correcta eliminación de los residuos. Los resultados se obtuvieron por la segregación y un peso de

residuos de papel reciclable y residuos ordinarios. Se consideraron tres muestras: antes de la sensibilización (Antes); después de la sensibilización (Después); con seguimiento diario en el sector (Acompañados). La muestra para el período de evaluación fue de nueve días ($n = 9$). La prueba estadística se aplicó (análisis de variación) prueba de Kruskal-Wallis ($\alpha < 0.05$) para los pesos de las muestras, se consideraron significativamente diferentes ($p = 0,0034$). Antes de la muestra ($6,2 \pm 2,9$ kg) fue considerado más pesado. No hubo diferencia significativa entre las muestras después de ($3,0 \pm 1,7$ kg) y Acompañado ($2,8 \pm 1,5$ kg) y se considera similar. La cantidad de papel reciclable evolucionado inversamente al residuo común, $3,7 \pm 0,2$ kg (antes) a $6,7 \pm 3,1$ kg (acompañado) que demuestra la eficacia y el reciclaje RSS adecuada.

Palabras clave: Residuos de Servicios de Salud, reciclaje, residuos comunes, de papel reciclable.



INTRODUÇÃO

A primeira etapa da gestão de resíduos sólidos diz respeito à sua geração. Por diversos motivos – tais como disposição irregular, coleta informal ou insuficiência do sistema de coleta pública –, não necessariamente todo o resíduo sólido gerado é coletado (Anwar, Malik, & Asim, 2013) e, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), a questão da geração deve ser tratada separadamente da coleta (Ipea, 2012). A análise abordada no relatório Ipea de 2012 considera dois parâmetros como foco: o consumo aparente de materiais potencialmente recicláveis e a participação de cada um destes na produção de embalagens. O destaque dado às embalagens se deve à proposta da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de avaliar a possibilidade da criação de um sistema de logística reversa e de responsabilidade compartilhada para elas (Ipea, 2012).

A própria Lei n. 12.305, publicada em 2 de agosto de 2010, que instituiu a PNRS, contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado) (Lei n. 12.305, 2010). Essas premissas estão contidas nos incisos da Lei, a saber:

X – gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XII – logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a

viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII – padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras.

De acordo com Paschoalin, Silveira, Luz e Oliveira (2014), a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é ininterrupta, uma vez que o consumo por parte da população é diário, que dificilmente deixa de existir, o que exige uma gestão consciente de seu manejo e destinação, tanto na esfera pública como na privada. A partir da determinação do nível da sustentabilidade do negócio, é possível estabelecer algumas relações importantes para que a organização possa identificar e implementar possíveis melhorias em seus processos (Mazo, & Pampolini, 2015). Assim, há a necessidade de implementar serviços de coleta seletiva, além de promover ações de reciclagem, de maneira a valorar os resíduos descartados e reduzir os volumes enviados para aterros (Paschoalin *et al.*, 2014).

Os mesmos autores ainda apontaram que apesar da importância da coleta seletiva, tanto na redução dos volumes de RSU enviados para aterros como na valorização de resíduos, ainda se nota por parte de alguns municípios a ocorrência de programas pouco maduros e com baixa eficiência, que pouco colaboram na solução dos problemas de gestão de resíduos sólidos. Três princípios devem nortear o gerenciamento dos resíduos: reduzir, segregar e reciclar. Esses princípios devem ser incorporados ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) de todos os estabelecimentos geradores (Garcia, & Zanetti-Ramos, 2004).

Para a implementação de ações de reciclagem dos resíduos, inicialmente deve-se pensar em programas de coleta seletiva eficazes, facilitando dessa forma a destinação dos resíduos gerados. A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, além de possibilitar sua valorização, também reduz a necessidade de extração de novas matérias-primas e possibilita a economia de recursos naturais renováveis e não renováveis, reduzindo o consumo de



energia para a manufatura de novos produtos industrializados (Paschoalin *et al.*, 2014).

Pela sua natureza, os estabelecimentos de serviços de saúde lidam com outros tipos de resíduos que exigem cuidados especiais em sua segregação e coleta, dado o risco biológico de contaminação de secreções ou fluidos corpóreos, ou seja, são os chamados Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). Os RSS representam menos que 2% do total de resíduos residenciais e comerciais gerados diariamente. Desse valor, apenas uma fração de 10% a 25% necessita de cuidados especiais, ou seja, os resíduos que apresentam riscos biológicos e que demandam tratamento antes da sua disposição final (Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Anvisa], 2006).

Entretanto, a imagem que se tem dos serviços de saúde é que estes apenas geram RSS contaminantes ou de risco biológico. Considerando que parte dos RSS, como, por exemplo, embalagens, materiais de escritório etc., poderá ser reciclada (Manga, Forton, Mofor, & Woodard, 2011), trazendo de volta ao ciclo produtivo materiais que seriam descartados, a adoção de mecanismos prévios de separação e desinfecção permite a reciclagem do papel, dos metais, do alumínio, dos plásticos e do vidro (Garcia, & Zanetti-Ramos, 2004). O inciso IX da Lei n. 12.305 (2010) definiu quem são os geradores de resíduos sólidos sujeitos à adesão da PNRS, ou seja, pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo. Portanto, os estabelecimentos de serviços de saúde também devem proceder à logística reversa de resíduos não contaminantes e promover uma ação de reciclagem de resíduos, tanto quanto qualquer setor produtivo.

A reciclagem dos RSS é possível, uma vez que entre estes há aqueles do grupo D, classificados como comuns, que incluem os que podem e devem ser reciclados (Souza, 2006). Desde 1992, a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas) consideram que papéis, caixas, garrafas e recipientes plásticos, sem presença de fluidos corpóreos, químicos perigosos ou radioativos, são resíduos não contaminados (Opas, 1992; Ministério da Saúde [MS], 2014).

Conhecer o tipo de resíduo gerado em cada setor de atividade pública ou privada deveria ser a meta inicial para aqueles que pretendem implantar medidas de gestão de resíduos no cumprimento da PNRS, a despeito de sua publicação ter sido efetivada no ano de 2010. Acrescido a essa questão está o conhecimento sobre o volume gerado de resíduos passíveis à logística reversa.

A segregação adequada dos RSS evita a contaminação dos resíduos comuns, reduz riscos à saúde ocupacional, permite a recuperação dos materiais recicláveis, bem como a redução dos custos com coleta, transporte e tratamento dos RSS.

Na cidade de São Paulo, os estabelecimentos de serviços de saúde têm que pagar uma taxa de resíduos de saúde (TRSS) trimestralmente à Prefeitura, que varia de acordo com a quantidade de resíduo gerado por dia. Os pequenos geradores são aqueles que produzem até 20 kg/dia e os grandes geradores produzem acima de 20 kg/dia.

Os valores a serem pagos aumentam de forma exponencial, em relação à massa gerada, sendo os estabelecimentos geradores de resíduos sólidos (EGRS) de serviços de saúde classificados como demonstrado na Tabela 1 (Prefeitura de São Paulo, 2015):

Tabela 1
Valores das taxas de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (TRSS)

Classificação	Grupo	Limite (kg/dia)	Valor mensal (R\$)	Valor trimestral (R\$)
Pequenos Geradores de RSS	EGRS Especial	20	88,17	264,51
Grandes Geradores de RSS	EGRS 1	20 até 50	2.807,31	8.421,93
	EGRS 2	50 até 160	8.983,37	26.950,11
	EGRS 3	160 até 300	16.843,81	50.531,43
	EGRS 4	300 até 650	36.494,95	109.484,85
	EGRS 5	Acima de 650	44.916,85	134.750,55

Fonte: Adaptado de Prefeitura de São Paulo (2015).



Dada a relevância da redução de custos e da gestão adequada de resíduos em serviços de saúde, o presente estudo acompanhou e avaliou a implantação do gerenciamento de descarte de resíduos comuns (não recicláveis e papel reciclável) de um setor administrativo hospitalar, durante um programa de capacitação dos colaboradores e conscientização de pacientes, acompanhantes e visitantes sobre a importância e necessidade da coleta seletiva dos resíduos nesse ambiente. Portanto, a questão de pesquisa foi: como é o processo de segregação e monitoramento para a logística reversa de resíduos do tipo D em ambiente hospitalar?

Dessa forma, o objetivo geral do presente estudo foi avaliar os processos utilizados para a recuperação de papel reciclável, nos setores administrativos do Hospital Infantil Cândido Fontoura. Quanto aos objetivos específicos, também foram monitoradas três diferentes fases (*Antes, Depois e Acompanhado*) da sensibilização dos colaboradores no ciclo de descarte dos materiais para determinar o volume e tipo de resíduo D gerado, como parte do plano de gerenciamento de resíduos D em ambiente hospitalar.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Devido às condições precárias do gerenciamento dos resíduos no Brasil, decorrem vários problemas que afetam a saúde da população – como a contaminação da água, do solo, da atmosfera e a proliferação de vetores – e a saúde dos trabalhadores que têm contato com esses resíduos. Os problemas são agravados quando se constata o descaso com o gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (Garcia, & Zanetti-Ramos, 2004).

Resíduos de Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde ganharam destaque legal no início da década de 1990, quando foi aprovada a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) n. 6, de 19 de setembro de 1991, que desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde e de terminais de transporte, e deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecerem normas e procedimentos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não incineração (Conama, 1991).

Posteriormente, a Resolução Conama n. 5, de 5 de agosto de 1993, fundamentada nas diretrizes da resolução citada anteriormente, estipulou que os estabelecimentos prestadores de serviço de saúde e terminais de transporte dessem elaborar o gerenciamento de seus resíduos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos (Conama, 1993).

Foi determinado, a partir da publicação da Resolução Conama n. 237, de 19 de setembro de 1997, o licenciamento ambiental dos estabelecimentos de serviços de saúde, além de se definir a classificação deles em serviços de utilidade, contida em seu Anexo 1, como responsáveis pelo gerenciamento de resíduos.

Os hospitalares deveriam, desde então, apresentar um plano de gerenciamento dos resíduos e, com isso, obter um licenciamento ambiental, adaptando-se às exigências legais. Caso não conseguissem o licenciamento, ficariam sujeitos à aplicação de multas diárias pelo sistema de vigilância sanitária (Ambiente Brasil, 2014; Resolução Conama n. 237, 1997).

Classificação dos RSS

A implantação e o aperfeiçoamento dos processos de segregação dos diferentes tipos de resíduos na sua fonte e durante a sua geração permitem a minimização de resíduos, especialmente aqueles que demandam tratamentos especiais. Nesse sentido, a Resolução Conama n. 358 (Conama, 2005) dispõe sobre o tratamento e disposição final dos RSS, e para o seu efetivo tratamento a resolução classificou os resíduos em cinco grupos distintos (Conama, 2005): grupo A – resíduos com risco biológico – com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção; grupo B – resíduos de risco químico – que contêm substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade; grupo C – resíduos contendo radionucléidos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN); grupo D – resíduos que não apresentam riscos biológicos, químicos ou radiológicos à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares; grupo E – resíduos com materiais



perfurocortantes ou escarificantes.

Essa classificação permitiu adequar o gerenciamento e o tratamento dos diversos tipos de resíduos hospitalares e complementou a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 306 da Anvisa (RDC n. 306, 2004), na efetiva separação e gestão adequada dos RSS. Os aspectos relacionados aos termos legais da gestão e manejo dos resíduos sólidos no Brasil foram definidos na Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Lei n. 11.445, de 2007. O plano de resíduos sólidos deve se integrar aos planos municipais de saneamento e à PNRS, Lei n. 12.305, de 2010, regulamentada por meio do Decreto n. 7.404, de 2010 (Jacobi, & Besen, 2011).

Outras classificações de resíduos ainda são encontradas em outras normas, segundo a Anvisa, com relação aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, como as descritas na NBR 10.004, de 2004 (Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT], 2004), que classifica os resíduos sólidos em duas classes: classe I e classe II. Os resíduos da classe I, denominados como perigosos, são aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, podem apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente. São caracterizados por possuírem uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Os resíduos da classe II (denominados não perigosos) são subdivididos em duas classes: classe II-A e classe II-B. Os resíduos da classe II-A (não inertes) podem ter as seguintes propriedades: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Os resíduos pertencentes à classe II-B (inertes) não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos aspectos cor, turbidez, dureza e sabor.

Com relação à origem e natureza, os resíduos sólidos são classificados ainda em: domiciliar, comercial, varrição e feiras livres, serviços de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industriais, agrícolas e resíduos de construção civil. Com relação à responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, pode-se agrupá-los em dois grandes grupos. O primeiro grupo refere-se aos resíduos sólidos urbanos, compreendido por: resíduos domésticos ou residenciais; resíduos comerciais; e resíduos públicos. O segundo grupo, dos resíduos de fontes especiais, abrange: resíduos industriais; resíduos da construção civil; rejeitos radioativos; resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários; resíduos agrícolas; e Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), segundo a Anvisa (2006).

Os RSS contaminantes devem ser tratados para evitar que de alguma forma contaminem outras pessoas com resíduos biológicos (Sharma, Sharma, Sharma, & Singh, 2013). A incineração é uma forma de tratamento para descarte de resíduos cara e poluente para o meio ambiente; contudo, a mais utilizada. Além disso, para tratar os resíduos pelo processo da incineração, há de se transportar os resíduos por longas distâncias. Sendo assim, quanto menos resíduo a ser incinerado, melhor. Por outro lado, nem todo resíduo produzido em hospitais e unidades de saúde se configura como um perigo para a saúde, ou seja, existe entre os RSS uma grande quantidade de resíduos que são compostos de materiais que não sofreram nenhum tipo de interação com pessoas doentes e que, dessa forma, não estão contaminados (Schneider, Caldart, & Gastaldello, 2000; Manga *et al.*, 2011).

De acordo com Figueiredo (2010), com o planejamento, a adequação dos procedimentos de manejo e com o sistema de sinalização é possível reduzir as quantidades de resíduos a serem tratados e ainda promover o reaproveitamento de grande parte deles pela segregação de boa parte dos materiais recicláveis, reduzindo os custos de seu tratamento e disposição final, que normalmente são altos.

O desconhecimento e a falta de informações sobre o assunto permitem que, em muitos casos, os RSS sejam ignorados ou recebam um tratamento com excesso de cuidados, onerando os recursos das instituições hospitalares. O treinamento para a separação desse tipo de resíduo é uma exigência legal para que os hospitais e clínicas elaborem planos de gerenciamento de resíduos do serviço de saúde, cujo objetivo é adequar a estrutura das unidades para o tratamento correto dos resíduos. O treinamento visa adequar os estabelecimentos às normas de tratamento do resíduo hospitalar, estabelecidas na Resolução Conama n. 237, de 1997 (Ambiente Brasil, 2014).

Logística Reversa

Segundo Campos (2006), a Logística Reversa (LR) não possui uma definição “universal”, e tem-se buscado caracterizar a logística reversa e sua abrangência nas empresas. De acordo com o autor, a LR operacionaliza a retirada dos produtos de mercado, tanto no que se refere a produtos vencidos ou contaminados como também aos produtos que estão no fim de sua vida útil.

A LR está presente nas literaturas como uma medida de preservação ambiental que diminui o impacto gerado por tudo que é descartado. Dessa forma, evidencia-se a importância do correto



gerenciamento dos resíduos, principalmente aqueles que apresentam impactos negativos na saúde da população e do meio ambiente (Drohomeretski, Ribeiro, & Fernandes, 2014). Os impactos negativos causados ao meio ambiente, por parte dos resíduos, devem-se à utilização de forma incompleta, ineficiente e ineficaz dos produtos, e isso, consequentemente, acarretaria custos extras às organizações, como de manuseio, armazenamento e descarte (Souza, Jacintho, Peixoto, & Viana, 2013).

A redução do ciclo de vida dos produtos também influí no movimento reverso de pós-venda. Isso se deve, pois, em coexistência com o fator de respeito à preservação ambiental pelo destino apropriado dos produtos, os graus de obsolescência das mercadorias estão inversamente relacionados à capacidade de retorno desse produto para comercialização no mercado, principalmente em nichos nos quais a atualização tecnológica é condição de existência (Leite, 2009).

De acordo com Mueller (2005), a LR de pós-consumo traz o conceito de se administrar não somente a entrega do produto ao cliente, mas também o seu retorno, direcionando-o para ser descartado ou reutilizado, uma vez que, após chegar ao consumidor final, o produto pode seguir três destinos diferentes: ir para um local seguro de descarte, como aterros sanitários e depósitos específicos; um destino não seguro, sendo descartado na natureza, poluindo o ambiente; ou, por fim, voltar a uma cadeia de distribuição reversa (Mueller, 2005).

Quanto à LR de RSS, um estudo elaborado por Souza *et al.* (2013) demonstrou que as áreas administrativas e salas de consultas externas de um hospital geram diversos resíduos e estes, por sua vez, podem ser reciclados. Papel, papelão, envelopes de papel, copos descartáveis, envelopes de plástico, galões de plástico, carcaças e tampas de caneta, capas de proteção de agulhas, entre outros materiais, são resíduos gerados no hospital que, devido à sua natureza, podem ser reutilizados ou transformados em matéria-prima para fabricação de novos produtos. Assim sendo, torna-se possível a aplicação da LR, quanto ao retorno dos insumos ao ciclo produtivo, aos resíduos pertencentes à classe D (inertes e passíveis de reutilização), uma vez que estes não são prejudiciais à saúde da população e ao meio ambiente, podendo ser enviados à reciclagem, transformados em novos produtos, retornando então ao hospital ou enviados a outros processos produtivos (Souza *et al.*, 2013).

Porém, a LR de resíduos D ainda não está bem difundida em ambientes hospitalares. O que se observou no estudo de Garcia e Zanetti-Ramos (2004)

em hospitais públicos em Minas Gerais foi um comportamento “de tudo ou nada”: ou todos os resíduos são segregados como perigosos, ou nada é separado, e os RSS acabam sendo dispostos como resíduos comuns ou domiciliares. Em um estudo na Santa Casa de São Carlos, Ventura (2011) demonstrou que algumas ações eram necessárias para o gerenciamento de RSS e LR, tais como: treinamento com funcionários e colaboradores para segregação adequada dos resíduos; necessidade de compra de coletores com seus símbolos de risco; maior frequência de acompanhamento das atividades de rotina no hospital; pessoal capacitado para o suporte do monitoramento das ações; sistema de avaliação do gerenciamento de RSS; início das ações de sensibilização e mobilização ambiental e de segurança do trabalho; entre outras ações.

A análise do gerenciamento reverso de RSS reportada por Pereira e Pereira (2011) revelou a visão sistêmica e integrada da problemática dos materiais descartados no sistema público de saúde. Segundo os autores, seria possível compreender como o distribuidor, o gerador de resíduos e o descarte final se inserem em uma mesma cadeia pela qual todos são responsáveis. Conhecer essa rede demanda um método científico, sistematizado e replicável, ampliando as aplicações, agregando conhecimentos à área de LR. Beneficiando-se dessa questão, o SUS poderia, assim, gerenciar os Resíduos de Serviços de Saúde de maneira a prevenir os riscos (biológicos, químicos, perfurocortantes, radioativos), evitando que ocasionem dano à saúde da população. O simples fato de se efetuar depósito de resíduos no solo ou aterrários não os reintegra a uma cadeia produtiva, sendo necessária uma política efetiva de gerenciamento de uma cadeia de valor que seja sustentável, gerando ganho econômico e saúde para a comunidade (Pereira, & Pereira, 2011).

De acordo com Chagas e Gracco (2012), cabe também a um hospital privado a busca pelo aperfeiçoamento dos sistemas praticados na LR e a demonstração de plena capacidade para executar as atividades que lhe são atribuídas dentro da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos. Assim como em qualquer ramo empresarial privado, ganhos financeiros e logísticos são apenas alguns dos benefícios que a LR é capaz de proporcionar à gestão hospitalar. Somam-se os ganhos à imagem institucional da empresa por adotar uma postura condizente com os novos padrões de produção, atraindo a atenção e preferência não só de clientes, mas dos consumidores finais (Chagas, & Gracco, 2012).



Com a crescente exigência de uma gestão economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justa, a LR desperta um interesse crescente nas organizações empresariais de modo a internalizar seu desempenho num mercado global, competitivo e em permanente mudança. A logística com seus canais de distribuição tornou-se indispensável, e vem cada vez mais atender a uma demanda oriunda de classes sociais até então sem acesso a determinados bens de consumo, nem por isso menos exigente em termos de prazo, qualidade e pontualidade. Por meio desses canais é possível fazer uma reintegração dos produtos ao ciclo produtivo, ou seja, ao seu reaproveitamento no mercado primário e secundário, que surge como um desafio num setor de materiais preponderantemente descartáveis como o hospitalar (Souza *et al.*, 2013).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo de abordagem qual-quantitativa é caracterizado como uma pesquisa-ação, visto que a pesquisa-ação, segundo Tripp (2005), é definida como toda tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada de aprimorar a prática, pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhoria de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação.

É ainda considerada uma pesquisa transversal, uma vez que realiza uma análise instantânea que se faz, por exemplo, em uma população por meio de uma amostragem, examinando-se nos integrantes da casuística ou amostra a presença ou ausência da exposição e a presença ou ausência do efeito (Hochman, Nahas, Oliveira, & Ferreira, 2005).

Também é exploratória, visto que poucos estudos na área ambiental abordam a reciclagem de RSS, e vale ressaltar que o estudo foi elaborado com a observação participativa, uma vez que os investigadores se inseriram na rotina de trabalho do grupo estudado e executaram um treinamento para a sensibilização dos colaboradores, para a mudança comportamental na forma de descarte de resíduos comuns e papel reciclável dos RSS.

Área de estudo

Este estudo foi realizado no Hospital Infantil Cândido Fontoura, localizado na zona leste da cidade de São Paulo, o qual é especializado no atendimento

médico-hospitalar de média complexidade a crianças e adolescentes, oferecendo pronto atendimento 24 horas, internação hospitalar, ambulatório de especialidades pediátricas, além de cirurgias de pequeno e médio porte, UTI pediátrica, UTI neonatal e berçário externo.

Rotina e manejo interno dos resíduos e do papel

O acompanhamento da rotina e manejo interno dos resíduos comuns e do papel foi realizado, de segunda-feira a sexta-feira, períodos matutino e vespertino, nos meses de junho, agosto, setembro e outubro de 2014, no setor administrativo chamado Protocolo, cujo horário de funcionamento é entre 8 h e 17 h, de segunda a sexta. Na primeira semana do mês de junho foram registradas as não conformidades em relação ao descarte dos resíduos comuns e papel passível de reciclagem. Com base nas informações obtidas dos colaboradores, no início do mês de agosto, foi realizada uma palestra de orientação e sensibilização com relação à importância do descarte adequado dos resíduos. Nesse período foi elaborado, com a equipe da Comissão de Resíduos do Hospital (CRH), um novo adesivo indicativo para papel reciclável, no qual foram inseridas figuras que indicam quais tipos de papel são passíveis de reciclagem. Esse adesivo foi disposto nos recipientes de coleta/descarte específicos do setor. De setembro até outubro, realizou-se um acompanhamento diário com orientação prática sobre o descarte adequado do papel reciclável aos colaboradores do setor.

Coleta de dados

A coleta de dados para a análise quantitativa teve como foco determinar a composição gravimétrica dos resíduos comuns (classe D), e foram separados em resíduos não recicláveis e resíduos de papel passíveis de reciclagem, gerados no setor administrativo do hospital. Após a coleta, os resíduos foram identificados e encaminhados para o abrigo externo, onde foram quantificados por meio da pesagem dos sacos, individualmente, com uma balança (precisão de 0,5 g) usada na rotina para pesagem de resíduos.

Análise e tratamento dos dados

Três amostragens dos resíduos comuns foram realizadas, das quais foram segregados os resíduos de papel reciclável. As amostras foram definidas como: antes da sensibilização (*Antes*); depois da sensibilização (*Depois*); com



acompanhamento diário para orientação no setor (*Acompanhado*). Em cada uma das amostras foi considerada a massa (kg) dos resíduos comuns coletados em cada dia. O número de dias empregados para cada etapa (*Antes, Depois e Acompanhado*) foi de nove dias ($n = 9$), e, portanto, para a padronização das amostras foram consideradas nove (9) réplicas por amostra.

Aos resultados (massa das amostras) dos resíduos comuns, foi aplicado o teste estatístico de análise de variância *Kruskal-Wallis* (não paramétrico), para verificar as diferenças significativas entre as amostras ($\alpha < 0,05$), seguido da comparação múltipla de *Nemenyi*, para verificar quais amostras apresentaram maiores ou menores massas (Zar, 2009).

O percentual do papel reciclável segregado em relação ao total dos resíduos comuns das amostras foi calculado para verificar se houve aumento na recuperação de papel reciclável. Paralelamente, a correlação r de *Spearman* foi verificada (Zar, 2009),

entre os valores de papel reciclável e os demais resíduos comuns.

RESULTADOS

Acompanhamento da rotina e manejo

Durante o acompanhamento da rotina e manejo dos resíduos observou-se que havia recipientes específicos para descarte de papel reciclável no setor. No entanto, foi observado que, em cada mesa, havia uma pequena lixeira, o que poderia induzir ao descarte inadequado dos colaboradores.

A fim de se obter uma melhor conduta referente à segregação de papel reciclado e melhorar a visualização para o correto descarte, modificou-se o adesivo indicativo (sinalização) para esse tipo de resíduo, no qual foram inseridas figuras que indicassem quais tipos de papéis poderiam ser reciclados, tais como papelão, caixa tipo Tetra Pak®, folhas de papel A4 e envelopes (Figura 1).



Figura 1. Adesivo com figuras indicativas de papeis recicláveis

Fonte: Elaborada pelos autores e Comissão de Resíduos do Hospital (CRH).

Resultados das Pesagens

No primeiro mês do estudo, de acordo com os dados fornecidos pela CRH, a quantidade produzida de resíduos sólidos total, gerada no Hospital Infantil Cândido Fontoura, foi de 495 kg/dia. Os resultados das pesagens das amostras de resíduos comuns (advindas da área administrativa) antes e

depois das intervenções (sensibilização, adequações) estão apresentados nas tabelas 1, 2 e 3 e representados nas Figuras 2, 3 e 4. Os resultados apresentaram grande variância para as médias das amostras (Tabela 2).



Tabela 2 Peso médio diário dos resíduos comuns nas três amostras: antes da sensibilização e adequações; depois da sensibilização e adequações; e com acompanhamento

Amostras	Média	Desvio Padrão
<i>Antes</i>	6,2	2,9
<i>Depois</i>	3,0	1,7
<i>Acompanhado</i>	2,8	1,5

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 2 demonstra a redução do peso de resíduos comuns, de acordo com as etapas de acompanhamento.

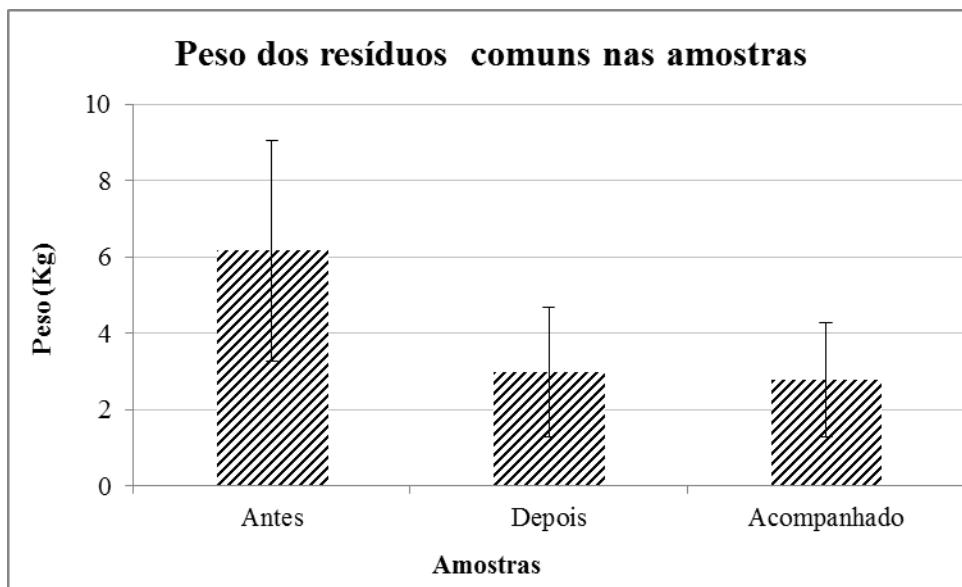


Figura 2. Distribuição dos resíduos comuns nas três amostras

Fonte: Elaborada pelos autores.

Com a aplicação do teste de *Kruskal-Wallis*, constatou-se que as amostras são significativamente diferentes, com $p = 0,0034$ (considerando $\alpha < 0,05$). A comparação múltipla de *Nemenyi* apresentou a formação de dois grupos distintos: o primeiro grupo (*Antes*) segregou a amostra com maior massa. No

segundo grupo foram consideradas conjuntamente as duas amostras de menores massas (*Depois* e *Acompanhado*) e também consideradas semelhantes entre si, pelo teste estatístico descrito e pela comparação múltipla (Figura 3).

Resíduos comuns: $H (2, N = 27) = 11,3535; p = 0,0034; n = 9$		
(aumento dos resíduos)		
Acompanhado	Depois	Antes
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Figura 3. Comparação dos valores dos pesos dos resíduos comuns nas três amostras pelo teste de *Kruskal-Wallis* ($\alpha < 0,05$), com a comparação múltipla de *Nemenyi*

Fonte: Elaborada pelos autores.



O total dos resíduos comuns das amostras apresentou valores de massa e tendências semelhantes aos resultados apresentados pela análise de variância. A Tabela 3 apresenta a comparação de pesagens das três amostras.

Tabela 3

Médias das pesagens totais dos resíduos comuns e do papel reciclável das três amostras

Amostras	Papel reciclável		Resíduo comum	
	Média	Desvio	Média	Desvio
Antes	3,7	0,0	6,2	2,9
Depois	1,4	0,1	3,6	1,8
Acompanhado	6,7	3,1	3,5	2,1

Fonte: Elaborada pelos autores.

A comparação dos percentuais do papel reciclável segregado, em relação ao total dos resíduos comuns das amostras, permitiu observar a evolução crescente da segregação do papel reciclável nas três amostragens (Figura 4).

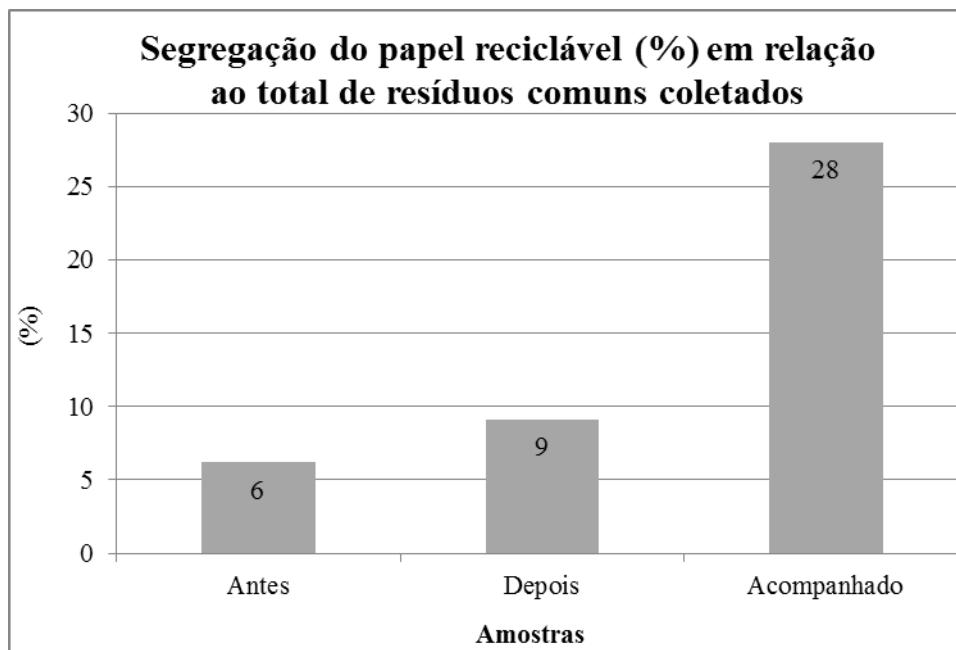


Figura 4. Percentual de papel reciclável segregado nas três amostras em relação ao total de resíduos comuns coletados

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os resultados demonstraram uma importante redução na geração de resíduos comuns, com o aumento no percentual de papel reciclável segregado nas três amostras, em relação ao total de resíduos comuns coletados. Esse aumento também está representado na Figura 5.

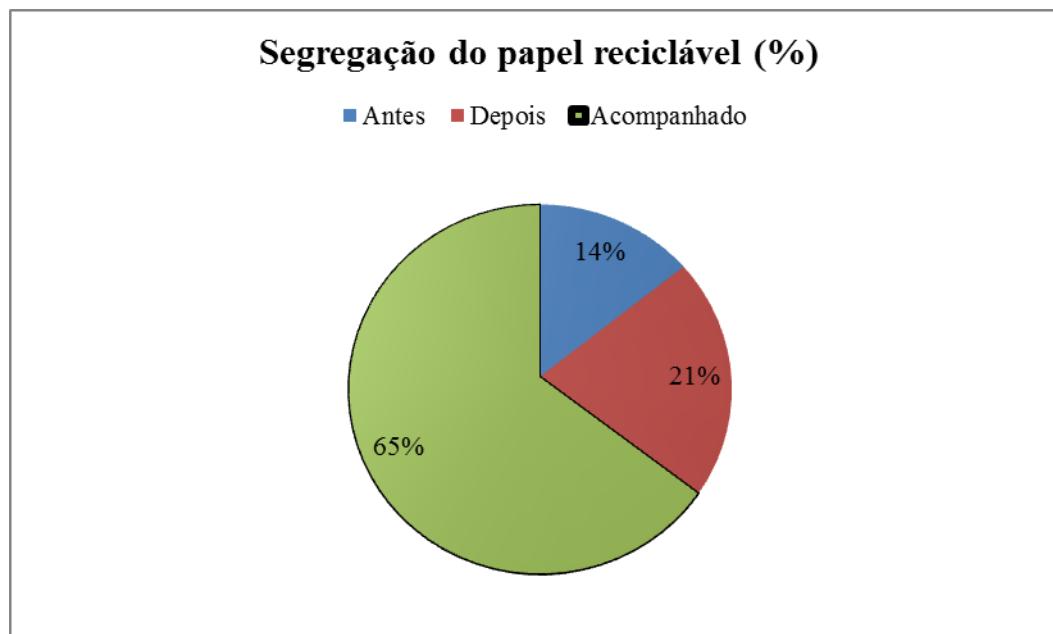


Figura 5. Aumento percentual da segregação do papel reciclável nas três amostras

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os resultados apresentaram a tendência para se correlacionarem negativamente ($r = -0,128$), ou seja, na medida em que os resíduos comuns reduziram, houve um aumento no percentual de papel reciclável nas amostras.

DISCUSSÃO

A gestão adequada e a redução dos custos na segregação dos RSS são não só uma preocupação no Brasil, mas também uma preocupação em outros países em desenvolvimento (Manga *et al.*, 2011; Sharma *et al.*, 2013). Estudos realizados na África demonstraram que a prática do manejo correto dos RSS ainda é incipiente, seja pela total ausência de leis, seja pela falta de conscientização de funcionários (Tesfahun, Kumiel, Legesse, Kloos, & Beyene, 2014; Sapkota, Gupta, & Mainali, 2014).

No presente estudo, a TRSS calculada para a quantidade gerada de resíduo total (495 kg/dia) tem um custo mensal de R\$ 36.494,95 (classificado como EGRS 4). No setor administrativo, onde ocorreu a intervenção com a sensibilização dos colaboradores, adequações nos recipientes do setor e orientação diária, observou-se uma significativa redução na produção de resíduos comuns (não reciclável). Caso esse modelo de acompanhamento de reciclagem de resíduo D fosse adotado de uma forma global (em todos os setores do hospital), isso poderia representar

uma economia mensal no custo da TRSS, uma vez que o peso do resíduo passaria para outra classificação, como a EGRS 3 (R\$ 16.843,81).

Um estudo realizado por Manga *et al.* (2011) demonstrou que em um hospital público em Buéa (República dos Camarões) 49% dos resíduos gerados são compostos por resíduos comuns. Além disso, foi observada a produção anual de oito toneladas de resíduos comuns, que potencialmente seriam passíveis de recuperação, dados que reforçam a necessidade da implantação de ações para redução de custos e segregação adequada, em relação aos resíduos comuns. Esses resultados confirmam a importância de manejo adequado na produção e segregação dos resíduos comuns, bem como a importância de adequações, palestras técnico-informativas, assim como treinamento prático aos profissionais envolvidos.

Ao avaliar a efetividade de treinamentos sobre resíduos sólidos em um hospital na cidade de Porto Alegre (RS), Berto, Czykiel e Barcellos (2012) enfatizaram a necessidade de os hospitais desenvolverem programas de treinamentos mais efetivos, com a inserção de mais atividades práticas e mais participativas para garantir o sucesso da gestão dos resíduos. Na gestão de resíduos, a segregação é uma das etapas mais importantes, pois ao ser feita de forma correta pode-se garantir a recuperação daqueles que são passíveis de reciclagem.



Schneider *et al.* (2000) analisaram o resíduo comum gerado em um hospital e constataram que 7,8% era constituído de resíduos recicláveis, incluindo metal, plástico e vidro (média de 0,20 kg/leito/dia).

A literatura especializada no Brasil sobre gestão dos RSS aponta vários estudos sobre diversos aspectos gerenciais e com revisões que abordam o tema (Ferreira, & Anjos, 2001; Sisinno, & Moreira, 2005), entretanto ficou evidente a escassez de análises quantitativas que permitam comparar a evolução da gestão dos resíduos.

Dessa forma, os resultados obtidos no presente estudo permitem comparar resultados e tendências obtidas em estudos e projetos semelhantes, desenvolvidos nos serviços hospitalares. Essas comparações também são necessárias para se adequar às conformidades legais dos serviços de saúde conforme proposto pela Resolução RDC n. 306 da Anvisa (2004).

Apenas a sensibilização da equipe de trabalho e o emprego das etiquetas adesivas, com os tipos de resíduos para o correto descarte, não garantiram a segregação correta do resíduo D, visto os dados apontados na Figura 4, com 6% e 9% de segregação (antes e depois, respectivamente). Entretanto, com o acompanhamento da forma como tais resíduos estavam sendo descartados no local de trabalho, bem como as intervenções, foi demonstrado que o monitoramento é eficaz para a devida orientação e correção de erros de interpretação dos colaboradores, visto que os dados da Figura 4 (28%) e Figura 5 (65%) demonstraram um considerável aumento da segregação de papel reciclável no setor administrativo hospitalar, na etapa de acompanhamento. Por outro lado, isso indica que a falta de monitoria contínua pode levar ao esquecimento das diretrizes pelos colaboradores e à incorreta segregação dos resíduos comuns.

CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÃO PARA A PRÁTICA PROFISSIONAL

Ficou evidenciada a necessidade de uma segregação adequada do papel pós-uso, em estabelecimentos de serviços de saúde, que depende da capacitação de colaboradores na implantação de um programa de reciclagem. Para tal, o sucesso do programa deve ser resultado de um projeto que atenda às necessidades da instituição e da participação de todos os envolvidos.

Estabelecer metas práticas e exequíveis na implantação gradual da segregação de RSS de risco

biológico dos resíduos D, com um acompanhamento efetivo, no apoio aos colaboradores, é fundamental para obtenção de resultados satisfatórios na redução de volume e consequentemente dos custos de tratamentos de RSS.

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o aumento na recuperação do papel passível de reciclagem foi devido às estratégias utilizadas, como sensibilização, orientação prática, monitoramento das ações e adequações físicas e de sinalização no setor administrativo hospitalar. Práticas como essas devem ser integradas na rotina de treinamento dos colaboradores, como parte de um Programa de Educação Ambiental, que deve ser contínuo para que ocorra uma efetiva mudança de atitude, perante as diversas questões ambientais.

Esse modelo proposto de acompanhamento da produção de RSS é uma contribuição para a prática profissional, voltada para os estabelecimentos de serviços de saúde, e que poderá também ser utilizado em outros setores da economia no gerenciamento de resíduos sólidos. Além disso, as estratégias adotadas poderão ser replicadas para outros setores do hospital (UTIs, prontos-socorros, ambulatórios etc.), para melhoria geral na gestão hospitalar de resíduos comuns, no que tange aos passíveis de reciclagem, e, consequentemente, com redução de custo com a TRSS.

O aproveitamento do resíduo D em ambiente hospitalar é uma forma de contemplar as normas e diretrizes legais, visto que as operações de segregação dos diversos tipos de resíduos são fundamentais para o cumprimento dos objetivos de um sistema eficiente de gerenciamento de RSS, de acordo com a RDC n. 306 da Anvisa (2004), a Resolução Conama n. 358 (2005) e a Norma Técnica ABNT-NBR 10.004 (2004).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Comissão de Gestão de Resíduos e à Comissão de Controle de Infecção Hospitalar do Hospital Infantil Cândido Fontoura.



REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2006). Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). Recuperado em 12 fevereiro, 2015, de http://www.anvisa.gov.br/servicosaudes/manuals/manual_gerenciamento_residuos.pdf.
- Ambiente Brasil. (2014). Resíduos hospitalares. Recuperado em 2 junho, 2015, de http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos_hospitalares.html.
- Anwar, O., Malik, N., & Asim, M. (2013). Evaluation of Hospital Waste Management in Public and Private Sector Hospitals of Faisalabad City, Pakistan. Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 2(2), 161-166.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT-NBR. n. 10.004 de 2004. (2004). Resíduos sólidos – Classificação. Recuperado em 20 dezembro, 2015, de www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf.
- Berto, D. N., Czykiel, R., & Barcellos, M. D. (2012). Treinamentos sobre Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS) em hospitais de Porto Alegre/RS na percepção de profissionais atuantes. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, 1(2), 41-62.
- Campos, T. (2006). Logística Reversa: Aplicação ao Problema das embalagens da CEAGESP. (p. 154). São Paulo.
- Chagas, C. W., & Gracco, A. S. D. S. (2012). A Logística Reversa de Pós-Consumo e a Política Nacional de Resíduos Sólidos Derivados dos Serviços de Saúde. Pós em Revista do Centro Universitário Newton Paiva, 2(6), 14-22.
- Drohomeretski, E., Ribeiro, L. O., & Fernandes, N. Z. (2014). Análise Comparativa da Aplicação da Logística Reversa de Resíduos em um Hospital Universitário e o Pro-Hosp: Um Estudo de Caso. Recuperado em 21 dezembro, 2015, de [file:///C:/Users/Simone/Downloads/Drohomeretski_Ribeiro_Fernandes_2014_Analise-comparativa-da-aplicac_31921%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Simone/Downloads/Drohomeretski_Ribeiro_Fernandes_2014_Analise-comparativa-da-aplicac_31921%20(2).pdf).
- Ferreira, J. A., & Anjos, L. A. (2001). Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. Caderno de Saúde Pública, 17(3), 689-696.
- Figueiredo, J. J. (2010). Resíduos de Serviços de Saúde. Monografia de especialização Latu Sensu, Conjunto Universitário Cândido Mendes, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Garcia, L. P., & Zanetti-Ramos, B. G. (2004). Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde: uma questão de biossegurança. Cadernos de Saúde Pública, 20(3), 744-752.
- Hochman, B., Nahas, F. X., Oliveira, R. S., Filho, & Ferreira, L. M. (2005). Desenhos de pesquisa. Acta Cirúrgica Brasileira, 20 (supl. 2). Recuperado em 23 maio, 2015, de <http://www.scielo.br/pdf/acb/v20s2/v20s2a02.pdf>.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2012). Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos (Relatório de Pesquisa/2012). Recuperado em 13 maio, 2015, de http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf.
- Jacobi, P. R., & Besen, G. R. (2011). Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estudos Avançados, 25(71). Recuperado em 22 março, 2015, de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext.
- Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. (2007). Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Recuperado em 19 dezembro, 2015, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.
- Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras



- providências. Recuperado em 28 maio, 2015, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.
- Leite, P. R. (2009). Logística reversa: Meio ambiente e competitividade (p. 245). São Paulo: Prentice Hall.
- Manga, V.E., Forton, O.T., Mofor, L.A., & Woodard,R. (2011). Health care waste management in Cameroon: A case study from the Southwestern Region. Resources, Conservation and Recycling, 57, 108-116.
- Mazo, C. G. D. & Pampolini, C. P. G. (2015). Sustentabilidade nas organizações: a aplicação do método Gaia de gerenciamento de impactos ambientais em uma empresa. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS, 4(3), 103-121.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. (2014). Gestão Ambiental. Recuperado em 22 dezembro, 2015, de <http://docplayer.com.br/5434631-Ministerio-da-saude-secretaria-de-atencao-a-saude-departamento-de-atencao-hospitalar-e-de-urgencia-gestao-ambiental.html>.
- Ministério do Meio Ambiente. (2015). Política Nacional de Resíduos Sólidos. Recuperado em 10 maio, 2015, de <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%BClidos>.
- Mueller, C. F. (2005). Logística Reversa, Meio ambiente e Produtividade Estudos realizados. GELOG-UFSC, 1-6. Recuperado em 20 dezembro, 2015, de http://limpezapublica.com.br/textos/artigo01_1.pdf.
- Nogueira, E. E. S. (2000). Identidade organizacional – um estudo de caso do sistema aduaneiro brasileiro. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Organização Pan-Americana da Saúde. (1992). Guias para controle de infecções hospitalares. Recuperado em 22 dezembro, 2015, de <http://www.paho.org/bra../index.php?option=c>
- om_content&view=article&id=296&Itemid=422.
- Paschoalin, J. A. Filho, Silveira, F. F., Luz, E. G., & Oliveira, R. B. (2014). Comparaçāo entre as massas de Resíduos Sólidos Urbanos coletados na cidade de São Paulo por meio de coleta seletiva e domiciliar. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS, 3(3), 19-33.
- Pereira, A. L., & Pereira, S. R. (2011). A cadeia de logística reversa de Resíduos de Serviços de Saúde dos hospitais públicos de Minas Gerais: análise a partir dos conceitos da nova Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 24, 185-199.
- Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal de Finanças e Desenvolvimento Econômico. (2015). Taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde (TRSS). Recuperado em 22 junho, 2015, de <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/financas/servicos/taxaderesiduos/index.php?p=2366>.
- Resolução da Diretoria Colegiada n. 306, de 7 de dezembro de 2004. (2004). Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Recuperado em 19 dezembro, 2015, de http://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=884.
- Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n. 5, de 5 de agosto de 1993. (1997). Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução Conama n. 358/05. Recuperado em 19 dezembro, 2015, de http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1993_005.pdf.
- Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n. 237, de 19 de dezembro de 1997. (1997). Dispõe sobre as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. Recuperado em 23 abril, 2015, de <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.



Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n. 358, de 29 de abril de 2005. (2005). Revoga as disposições da Resolução n. 5/93, que tratam dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde, para os serviços abrangidos no art. 1º desta Resolução. Revoga a Resolução no 283/01. Recuperado em 19 dezembro, 2015, de <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>.

Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n. 6, de 19 de setembro de 1991. (1991). Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Recuperado em 19 dezembro, 2015, de http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1991_006.pdf.

Sapkota, B., Gupta, G. K., & Mainali, D. (2014). Impact of intervention on healthcare waste management practices in a tertiary care governmental hospital of Nepal. *BMC Public Health*, 14, 1-8.

Schneider, V. E., Caldart, V., & Gastaldello, M. E. T. (2000). A caracterização de Resíduos de Serviços de Saúde como ferramenta para o monitoramento de sistemas de gestão destes resíduos em estabelecimentos hospitalares. Anais do Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Alegre, RS, Brasil, 1-7, 27.

Sharma, A., Sharma, V., Sharma, S., & Singh, P. (2013). Awareness of biomedical waste management among health care personnel in Jaipur, India. *Oral Health Dent Management*, 12(1), 32-40.

Sisinno, C. L. S., & Moreira, J. C. (2005). Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, 21(6), 1893-1900.

Souza, E. L. (2006). Contaminação ambiental pelos Resíduos de Serviços de Saúde. Recuperado em 21 dezembro, 2015, de <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/10/19042010093412.pdf>.

Souza, F. P., Jacintho, M. G., Peixoto, I. T., & Viana, K. P. G. (2013). Viabilidade da Aplicação da Logística Reversa no Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde: um Estudo de Caso no Hospital X. *Perspectivas Online: Ciências Exatas e Engenharia*, 3(6), 56-72.

Tesfahun, E., Kumiel, A., Legesse, W., Kloos, H., & Beyene, A. (2014). Assessment of composition and generation rate of healthcare wastes in selected public and private hospitals of Ethiopia. *Waste Management & Research*, 32(3), 215-220.

Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31(3), 443-466.

Ventura, K. S. (2011). Logística Reversa de Resíduos de Serviços de Saúde dos hospitais públicos mineiros no contexto da Acreditação pela metodologia ONA. *Conexão Acadêmica: A Revista Científica Sobre Resíduos Sólidos*, 1(1), 55-62.

Zar, J. H. (2009). *Biostatistical analysis* (5 ed., 960 p.). Northern Illinois University: Pearson.