



## ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS GERADOS EM ENFERMARIA DO HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO

Isis Guimarães Moreira<sup>1</sup>

Luciana Harue Yamane<sup>1</sup>

Renato Ribeiro Siman<sup>1</sup>

### RESUMO

A análise quali-quantitativa dos resíduos sólidos de serviços de saúde permite a identificação de possibilidades para minimizar a sua geração através da reciclagem de alguns de seus componentes, a redução da massa total de resíduos infectantes, a identificação de inadequações quanto à segregação na fonte, entre outros. Este trabalho teve por objetivo analisar quali-quantitativamente os resíduos gerados na Enfermaria Santa Luiza do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória - ES, bem como avaliar o seu sistema de gerenciamento de acordo com a Resolução Anvisa nº 306/2004. Com base nesses dados, foi elaborada uma comparação entre o cenário atual e um cenário ideal de segregação e estimada a redução nos custos de tratamento e disposição final. Concluiu-se que grande parte dos resíduos gerados na enfermaria é resíduo Grupo D (cerca de 70%), ou seja, resíduos comuns, passíveis de reutilização e reciclagem. Foi observado que, na segregação, cerca de 61% de resíduos do Grupo D estavam misturados com resíduos do Grupo A (infectantes). É possível otimizar esses valores por meio de educação continuada e capacitação profissional, bem como adoção de práticas de reciclagem, reduzindo, assim, os custos com tratamento e disposição final.

**Palavras-chave:** Resíduos de Serviço de Saúde; Análise Quali-quantitativa; Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

---

<sup>1</sup> Depto. de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, ES, Brasil. E-mail para correspondência: [renato.siman@ufes.br](mailto:renato.siman@ufes.br)

## ABSTRACT

**Quali-quantitative analysis of solid waste from infirmary of Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Espírito Santo.** The qualitative and quantitative analysis of solid waste of health services allows the identification of opportunities to minimize their generation by recycling some of its components, reducing the total mass of infectious waste, identifying compliance concerning segregation at source, among others. This study aimed to investigate qualitatively and quantitatively the waste generated in the Santa Luiza Infirmary from Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória - ES, and evaluate the waste management in accordance with ANVISA Resolution No. 306/2004. A comparison between the current scenario and an ideal scenario of segregation, and estimated the reduction in treatment and final disposal costs. It was concluded that most of the waste generated in the infirmary is residue Group D (about 70%), i.e., common waste, reusable and recycling. Segregation was observed that about 61% of Group D were mixed with waste residue of group A (infectious). It is possible to optimize these values through continuing education and professional training, as well as adoption of recycling practices thereby reducing the costs of treatment and final disposal.

**Keywords:** Hospital Waste; Quali-quantitative Analysis; Solid Waste Management.

## INTRODUÇÃO

Grandes quantidades de resíduos com uma larga gama de composições e características são geradas por estabelecimentos de centros de serviços de saúde, tais como hospitais (Chaerul *et al.*, 2008). O Brasil gera aproximadamente 200.000t/ano de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), onde só no Espírito Santo foram coletados cerca de 6 toneladas (2010/2011), com índices de geração de 2kg de RSS/hab.dia, valor inferior apenas aos índices de São Paulo e Minas Gerais (Abrelpe, 2012), sendo que nesta estimativa de geração não foram contabilizados os municípios que não possuíam dados ou não recolhiam esse tipo de material.

Os resíduos sólidos de serviços de saúde são considerados perigosos devido às suas características inerentes, como patogenicidade, toxicidade, inflamabilidade e corrosividade (ABNT, 2004; Cempre, 2010). A presença de materiais contaminados dispostos juntamente com material não contaminado é uma das principais questões envolvidas com a geração dos RSS (Pugliesi *et al.*, 2009).

Compreender as quantidades e características do resíduo que precisa ser gerenciado é um dos passos primordiais no desenvolvimento de um plano de gestão de resíduos sólidos. Infelizmente, a informação disponível na literatura sobre RSS é limitada, assim, a gestão destes resíduos, em particular nos países em desenvolvimento, muitas vezes é problemática (Diaz *et al.*, 2008).

O gerenciamento inadequado dos RSS pode impactar direta e indiretamente as equipes de saúde, os pacientes e o ambiente hospitalar, com risco de transmissão de doenças, tais como cólera,

disenteria, infecção de pele, hepatite, dentre outras (Hossain *et al.*, 2011). Apesar das práticas de gestão e gerenciamento de RSSS diferirem de hospital para hospital, as áreas problemáticas são basicamente as mesmas para todas as unidades de saúde e em todas as fases de gestão, que incluem a segregação, coleta, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte, tratamento e disposição final (Tsakona *et al.*, 2007).

Segundo Schneider *et al.* (2000), a caracterização quali-quantitativa dos RSS gerados, bem como seu monitoramento, permitem a identificação de possibilidades para minimizar a sua geração, a redução da massa total de resíduos gerados, a identificação de inadequações quanto à segregação na fonte, o dimensionamento de espaços físicos para o manejo de diferentes tipos de resíduos, as decisões sobre alternativas técnicas a serem utilizadas para cada fração componente, a seleção de equipamentos e dispositivos mais adequados ao manejo e disposição desses resíduos, entre outros. Em suma, através da caracterização, é possível monitorar o sistema de gestão em estabelecimentos hospitalares, verificar os problemas decorrentes do manejo interno dos RSS, fomentar programas de educação permanente, diminuir riscos à saúde pública e controlar a infecção hospitalar.

Pugliesi *et al.* (2009) afirmam, em seu estudo, que a caracterização dos RSS funciona como um instrumento básico para o gerenciamento, pois a falta de uma abordagem mais específica nos estabelecimentos de saúde – baseado na caracterização dos resíduos gerados – faz com que medidas extremas sejam tomadas, por exemplo, a incineração desnecessária dos resíduos ou a disposição inadequada dos resíduos, não favorecendo a aplicação de tecnologias para minimizar a geração e reduzir a patogenicidade dos mesmos.

O objetivo do presente estudo foi realizar um diagnóstico do gerenciamento do RSS na Enfermaria Santa Luiza do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória, além de analisar quantitativa e qualitativamente o RSS gerado e estimar a redução de custos com a implantação de medidas de minimização de RSS em diferentes cenários.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de Estudo

O Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória (HSCMV) é uma entidade filantrópica e Hospital Escola, além de ser um dos hospitais de grande porte da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV). O HSCMV funciona 24 horas por dia e possui 231 leitos hospitalares ativos, distribuídos nos vários setores de especialidades. O estabelecimento possui um Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) desatualizado, sendo o setor de segurança do trabalho do hospital o responsável pelo gerenciamento do RSS de todo o complexo.

Os resíduos sólidos são gerados em todos os setores hospitalares, tanto no atendimento à população quanto na parte administrativa.

A enfermaria de estudo é a Santa Luiza, especializada em oncologia, e possui 38 leitos. Por essa especialidade, o ambiente em estudo gera resíduos quimioterápicos (antineoplásicos) e são os únicos resíduos químicos do hospital que são segregados por saco plástico laranja exclusivo de acordo com a RDC ANVISA n. 306 (Brasil, 2004).

### **Diagnóstico do Gerenciamento de RSS na Enfermaria Santa Luiza do HSCMV**

O diagnóstico do gerenciamento de RSS na Enfermaria Santa Luiza do HSCMV envolveu dois dias de visitas técnicas a todas as enfermarias do HSCMV com acompanhamento de uma enfermeira responsável, e tiveram por finalidade a escolha da área de estudo. Após determinação da área de estudo (baseada na disponibilidade de local para pesagem e classificação do RSS, horários de coleta e logística envolvida), foi realizada uma visita técnica para avaliar o gerenciamento dos RSS na Enfermaria Santa Luiza, com objetivo de verificar o cumprimento das conformidades e não-conformidades de acordo com o que preconiza a RDC ANVISA nº 306 (Brasil, 2004) com relação aos aspectos de segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte interno e externo.

### **Análise Quantitativa e Qualitativa do RSS Gerado na Enfermaria Santa Luiza do HSCMV**

Na análise qualitativa e quantitativa do RSS gerado na Enfermaria Santa Luiza do HSCMV, inicialmente, foi realizada uma coleta piloto com objetivo de conhecer o volume da amostra, o tempo de classificação dos RSS, a necessidade de adequação do espaço para pesagem e segregação, e a identificação dos equipamentos de proteção individual (EPI) necessários para o manuseio do RSS em estudo.

Após a adequação do local para o estudo, foram realizadas as coletas do RSS na Enfermaria Santa Luiza nos horários: 06h30min, 10h30min e 14h30min, obedecendo os horários de coleta diurna do hospital, nos dias 23, 25, 27, 29 e 31 de março de 2012.

O RSS coletado foi encaminhando ao local de pesagem e segregação de resíduos, localizado em área externa do hospital. A pesagem do resíduo foi realizada antes da segregação, em seus respectivos sacos de armazenamento, e após a segregação, utilizando uma balança com capacidade de 100 kg (sensibilidade de 20 g), modelo LC100 da marca Marte. Para a classificação do resíduo, o piso foi impermeabilizado (para evitar a contaminação) e coberto com lona impermeável. Foram

utilizados EPI's (óculos; avental; luvas de alta resistência cano longo; máscara; botas; touca) para o manuseio do RSS.

A segregação do RSS foi realizada separadamente, de acordo com a cor do saco plástico (a saber: branca, para armazenamento de resíduo Grupo A, e preta, para acondicionar resíduos do Grupo D), de acordo com a NBR 9.190 (ABNT, 1994), com o objetivo de verificar a porcentagem de resíduos misturados nas amostras, e consequentemente a eficiência da segregação na fonte. A classificação do RSS se baseou na NBR 12.808 (ABNT, 1993).

### **Estimativa de Redução de Custos com a Segregação Correta de RSS (Cenário de Referência)**

A partir dos dados obtidos na análise qualitativa e quantitativa dos RSS da etapa anterior, foram comparados os custos envolvidos no tratamento e disposição final, baseado em estimativas de geração de RSS em diferentes cenários, sendo o primeiro cenário (Cenário I) referente à segregação atual realizada pelos funcionários da Enfermaria Santa Luiza, e o cenário de referência (Cenário II), com uma segregação ideal (sem a mistura de resíduos).

Para elaboração do cenário de referência (Cenário II) foram consideradas:

- Segregação dos resíduos infectantes: elaborado a partir dos resultados da segregação dos resíduos provenientes dos sacos brancos leitosos (Grupo A).
- Segregação dos resíduos infectantes misturados aos resíduos comuns: baseado nos resultados da segregação dos resíduos encontrados nos sacos pretos (Grupo D).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Diagnóstico do Gerenciamento do RSS na Enfermaria Santa Luiza do HSCMV**

Nas enfermarias do HSCMV, as não-conformidades observadas, apesar de pontuais, foram: a mistura de resíduos de Grupo A e Grupo D, principalmente nos quartos dos pacientes, excesso de resíduos perfurocortantes nos recipientes e quantidade insuficiente de recipientes para descarte de material (e alguns deles sem identificação). Ressalta-se que a implantação do programa de gerenciamento de RSS ainda não havia sido concretizada na ocasião do diagnóstico.

Com relação às não-conformidades observadas, destaca-se o excesso de resíduos perfurocortantes nos recipientes devido ao risco associado de contaminação com o material descartado. Na Enfermaria Santa Luiza, a não-conformidade observada foi a mistura dos resíduos Grupo A e Grupo D, o que corrobora com a justificativa da presente pesquisa.

## Análise Quantitativa e Qualitativa do RSS Gerado na Enfermaria Santa Luiza do HSCMV

A geração de resíduos na enfermaria Santa Luiza foi de 33,34kg/dia, coerente com a geração reportada por Pugliesi *et al.* (2009), que em alguns setores, por exemplo, no Bloco C (com 23 leitos ocupados) foi de 28,60kg/dia, e no Bloco E (com 33 leitos ocupados) foi de 42,30kg/dia de RSS.

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos referentes ao peso e a geração diária média de cada grupo de RSS da Enfermaria Santa Luiza analisado quali-quantitativamente.

Tabela 1. Peso e geração diária média dos grupos de RSS gerados na enfermaria Santa Luiza.

Grupo	Tipo	Peso Total (kg)	Kg/dia
A	Infectante	40,08	8,02
D	Comum	115,86	23,17
B	Químico	0,50	0,10
E	Perfurocortante	10,28	2,06
<b>Total</b>		<b>166,72</b>	<b>33,34</b>

Como pode ser observado na tabela 1, os dados dos RSS dos grupos B e E também são apresentados. Conforme descrito anteriormente, a enfermaria Santa Luiza é especializada em oncologia, e, portanto, gera resíduos quimioterápicos que são classificados como sendo do Grupo B, e, assim como os resíduos perfurocortantes, os resíduos químicos não foram segregados, visto que não foi observada a mistura de resíduos nestes grupos.

A figura 1 apresenta o percentual em massa que cada grupo de RSS representa no total de resíduos gerados na enfermaria Santa Luiza antes da análise quali-quantitativa.

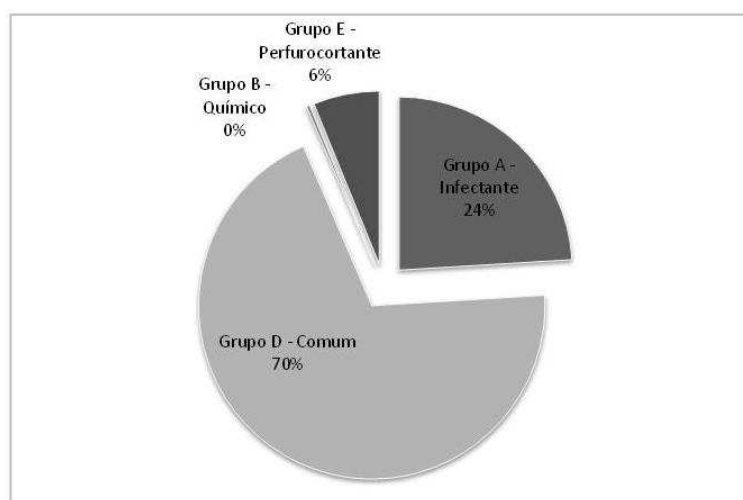


Figura 1. Composição do RSS gerado na enfermaria Santa Luiza pelos grupos A, B, D e E de resíduos antes da análise quali-quantitativa.

Como se pode observar na figura 1, os resíduos do Grupo D, que não são infectantes, representam 70% do RSS gerado, e, considerando a reciclagem como alternativa de tratamento para a fração reciclável desses resíduos, isso, conseqüentemente, reduziria os custos para o estabelecimento, além de contribuir para o aumento da vida útil de aterros sanitários. Schneider *et al.* (2000) obtiveram 48% de contribuição da amostra total de resíduos como sendo do Grupo D, valor inferior ao encontrado neste estudo, o que provavelmente está ligado a evolução no uso de materiais descartáveis no ambiente hospitalar.

Os resíduos do Grupo E, apesar de representarem apenas 6% da amostra, são resíduos de geração contínua, como apontam também Pugliesi *et al.* (2009). Porém, seu descarte é realizado com frequência menor (só são recolhidos quando preenchem até os 5cm da boca do recipiente, conforme preconizado pela RDC 306/04) que os resíduos Grupo A e Grupo D. Já os resíduos do Grupo B presentes, pela característica inerente da enfermaria que gera resíduos químicos, tem uma geração reduzida se comparado com os demais grupos de resíduos. Contudo, essa geração reduzida não pode ser motivo para negligência, visto os riscos à saúde e ao meio ambiente associados a tais resíduos. Os resíduos do Grupo C não possuem geração significativa na Enfermaria Santa Luiza e, portanto, não foram apresentados.

Macedo *et al.* (2013) reportam que indicadores de RSS são ferramentas essenciais utilizadas como parâmetros de comparação de eficiência na gestão dos serviços de saúde, além de auxiliar na otimização dos processos e redução de custos.

### **Análise Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Infectantes - Grupo A**

A partir da análise quali-quantitativa dos resíduos acondicionados nos sacos brancos (Grupo A), que são classificados como infectantes, foi possível observar a mistura com outros grupos de resíduos. A figura 2 apresenta os resultados da análise quali-quantitativa dos resíduos do Grupo A.



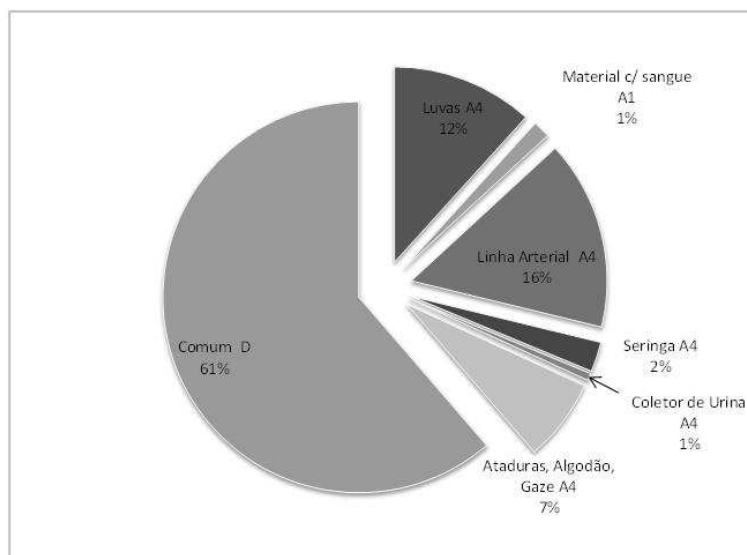


Figura 2. Composição dos resíduos infectantes - Grupo A (sacos brancos leitosos), após análise quali-quantitativa.

Como pode ser observado na figura 2, nos resíduos contidos nos sacos brancos leitosos, destinados aos resíduos infectantes foram encontrados, na sua grande maioria, resíduos do Grupo D (restos de comida, embalagens, papel, fraldas, dentre outros). Os kits de linha arterial (também chamado de equipos - Grupo A4) e luvas também tiveram representação significativa. Com relação aos resíduos do Grupo D, o percentual encontrado junto aos resíduos infectantes (61%) é preocupante, pois demonstra que os resíduos não estão sendo segregados adequadamente, mesmo com o treinamento e com a identificação dos resíduos nas lixeiras, fato também observado por Pugliesi *et al.* (2009).

Adicionalmente, conforme concluído por Diaz *et al.* (2008), em estudo comparativo dos RSS em diferentes instituições no Peru, as características dos resíduos hospitalares, tais como a composição, densidade e poder calorífico, têm uma variabilidade substancial, podendo ser atribuída ao teor de umidade e distribuição de tamanho dos resíduos.

Foi encontrado um percentual baixo (1%) para materiais com sangue na enfermaria, classificados como sendo do Grupo A1, apesar de não ser realizada no hospital, a segregação entre os subgrupos A. A RDC ANVISA nº 306/2004 (Brasil, 2006) classifica os grupos de resíduos em subgrupos, no entanto, atenta-se para o fato que um sistema de coletores/recipientes muito diverso pode dificultar a segregação realizada pelos funcionários, além de ser um investimento grande de recursos financeiros e humanos.

Em suma, do total considerado resíduos Grupo A avaliado neste trabalho, apenas 38,7% eram resíduos infectantes, enquanto o restante foi classificado como resíduos do Grupo D (comuns),



ou seja, resíduos não infectantes que sofreram contaminação cruzada por não estarem segregados adequadamente.

Resultados similares foram encontrados por Aduan (2009) para resíduos do Grupo D contaminados (64%) e resíduos do Grupo A (34%) em hospitais de Vitória (ES). Esses valores indicam que, desde 2009, quando Aduan (2009) caracterizou os resíduos, não houve mudanças significativas no que se refere à segregação adequada desses resíduos na origem, podendo ser inferido alguns fatores, tais como:

- Falta de treinamento/campanhas de educação ambiental dos funcionários do hospital;
- Falta de conscientização daqueles que utilizam a Enfermaria, sejam funcionários ou pacientes;
- Falta de dimensionamento adequado do sistema de gestão de RSS.

A segregação inadequada do RSS impossibilita a reutilização e/ou reciclagem de resíduos passíveis para este fim, além de aumentar os custos de tratamento e disposição final desses resíduos e, conseqüentemente, também diminuir a vida útil dos aterros sanitários.

### Análise Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Comuns - Grupo D

A análise quantitativa e qualitativa dos resíduos comuns, segregados na fonte como sendo do Grupo D, demonstrou que 12,7% de resíduos infectantes estavam misturados aos resíduos comuns. A composição destes resíduos infectantes é mostrada na figura 3.

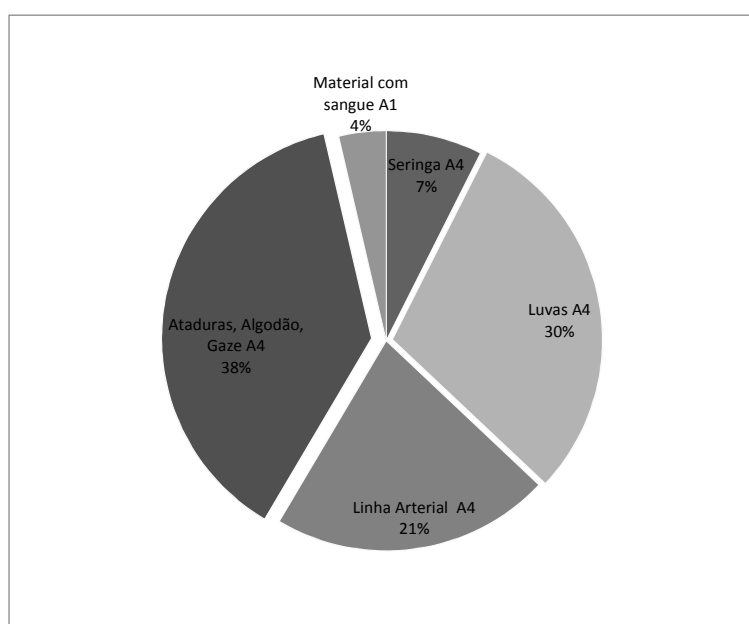


Figura 3. Composição dos resíduos infectantes misturados ao resíduo do Grupo D, após análise quali-quantitativa.

Como pode ser verificado na figura 3, foram encontrados resíduos infectantes tais como: materiais com sangue, seringas descartáveis, sendo as luvas, ataduras, algodão e gaze o grupo mais representativo, seguido de kits de linha arterial.

Diferente do cenário de caracterização dos resíduos Grupo A, a questão primordial não é o custo ou o super dimensionamento do sistema de gestão de RSS, mas sim o potencial de periculosidade desses resíduos e o risco que pode trazer às pessoas que o manipulam e ao meio ambiente caso esse resíduo venha a ser depositado em local inapropriado (Silva *et al.*, 2011). A técnica utilizada para tratar resíduos infectantes num hospital é a incineração (Tsakona *et al.*, 2007).

A partir do momento que os resíduos infectantes são dispostos nos recipientes/sacos/lixeiros de resíduos comuns, existe uma contaminação cruzada, e, considerando o fato que os resíduos comuns, mesmo provenientes de estabelecimentos de resíduos de saúde, não são incinerados, o seu potencial de periculosidade não é eliminado.

Segundo Tsakona *et al.* (2007), a prática mais comum para minimizar o volume e a massa de RSS é através da reciclagem e reutilização para materiais como plástico, vidro, metais, pilhas e gesso.

#### **Estimativa de Redução de Custos com a Segregação Correta de RSS (Cenário de Referência)**

A figura 4 apresenta a composição estimada para o cenário de referência (Cenário II) considerando a segregação correta dos RSS.

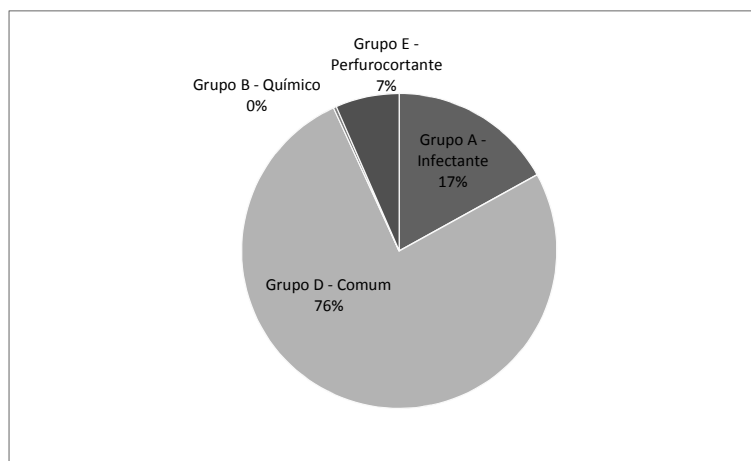


Figura 4. Composição estimada do RSS do Cenário II com a segregação correta.

Comparando o Cenário I (atual) e o Cenário II (Figura 4) pode se observar que é possível uma redução da quantidade de Grupo A infectante de 24% para 17%, (de 40 kg para 26 kg de resíduos do Grupo A) e um aumento de resíduos do Grupo D de 70% para 76% apenas realizando a

segregação de maneira correta diretamente na fonte geradora. Os resíduos do Grupo E e do Grupo B não apresentaram uma diferença significativa, pois não foram segregados como os resíduos do Grupo A e Grupo D, e portanto não entraram nesse novo cálculo.

Estimando a geração mensal de RSS da enfermaria para os resíduos infectantes (Grupo A + Grupo B + Grupo E), a geração seria de cerca de 300 kg para o cenário atual, enquanto que, para o Cenário II, a geração de resíduos infectantes seria de aproximadamente 225 kg, representando uma redução de 26%. A geração dos resíduos comuns no cenário atual seria de 695 kg, enquanto que, no Cenário II, seria de aproximadamente 720 kg, representando um aumento de 4%.

O custo médio, na região da Grande Vitória, calculado para o tratamento e disposição de resíduos infectantes, é de R\$ 150/t, e para resíduos comuns é de R\$ 100/t. Para resíduos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde e com base na estimativa de geração de resíduos atual, os custos para o tratamento dos resíduos poderiam chegar até cerca de R\$ 1.380,00/ano apenas para a Enfermaria de estudo, contrapondo a R\$ 1.270,00/ano no cenário II de segregação correta.

Se considerarmos, ainda, que todo o resíduo acondicionando nos sacos pretos como resíduo comum, devido à contaminação cruzada, deveria ser enquadrado como resíduo infectante, o custo de tratamento seria ainda maior, pois todo o resíduo gerado na enfermaria seria infectante, elevando o custo anual para R\$ 1.800,00.

O resíduo comum, se direcionado a um programa de reciclagem, proporciona a minimização na geração de resíduos e economia com custos de disposição final.

## CONCLUSÕES

Com relação ao sistema de gerenciamento de RSS na enfermaria Santa Luiza, conclui-se que ele ainda é deficiente, pois não atende completamente as normas da RDC ANVISA nº 306/2004. Salienta-se que o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde precisa ser atualizado periodicamente, implementado e mantido.

Com relação à análise quali-quantitativa dos RSS, concluiu-se que a mistura de resíduos infectantes e comuns, além de promover a contaminação cruzada, torna o tratamento e a disposição final dos mesmos dispendiosos.

A geração de resíduos infectantes pode ser minimizada através da segregação adequada na fonte, que pode ser alcançada com programas de educação ambiental e treinamento dos funcionários. Os resíduos comuns devem ser encaminhados para programas de reciclagem com a finalidade de minimizar a geração de resíduos.

A análise comparativa entre o cenário atual e o cenário de referência demonstrou uma potencial economia de quase 30% nos custos de disposição final anual de RSS. Cabe ainda ressaltar que o aprimoramento do gerenciamento do RSS não se restringe apenas à questão financeira, visto que implica diretamente na segurança do trabalhador devido ao potencial de periculosidade inerente.

## REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1993. **NBR 12.808**. Resíduos de serviços de saúde – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2p.

\_\_\_\_\_. 1994. **NBR 9.190**. Sacos plásticos para acondicionamento de lixo: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2p.

\_\_\_\_\_. 2004. **NBR 10.004**. Resíduos sólidos: classificação. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 71p.

ADUAN, S. A. 2009. **Caracterização gravimétrica dos resíduos do Grupo A de hospitais de Vitória – ES**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo, 128p.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2012. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 10. ed. São Paulo: ABRELPE, 114p.

BRASIL. 2004. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n. 306**: Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://e-legis.Anvisa.gov.br>>. Acesso em: 03 dez. 2012.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. 2010. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 3. ed. São Paulo: CEMPRE, 200p.

CHAERUL, M.; TANAKA, M.; SHEKDAR, A. V. 2008. A system dynamics approach for hospital waste management. **Waste Management**, **28**:442–449.

DIAZ, L. F. et al. 2008. Characteristics of healthcare wastes. **Waste Management**, **28**:1219–1226.

HOSSAIN, M. S. et al. 2011. Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment – a review. **Waste Management**, **31**:754–766.

MACEDO, J. I. et al. 2013. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em um Hemocentro do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, **27**:55-60.

PUGLIESI, E.; GIL, T. N. L.; SCHALCH, V. 2009. Caracterização Qualitativa e Quantitativa dos Resíduos de Serviço de Saúde Gerados em Hospital de Médio Porte no Município de São Carlos, SP. **Revista Minerva – Pesquisa e Tecnologia**, **97**:529-533.

SCHNEIDER, V. E.; CALDART, V.; GASTADELLO, M. E. T. 2000. Caracterização de Resíduos de Serviços de Saúde Como Ferramenta para o Monitoramento de Sistemas de Gestão destes Resíduos em Estabelecimentos Hospitalares. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL DA ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2000, Porto Alegre. p. 1-7.

SILVA, A. C. N. et al. 2011. Regulamentação do tratamento de resíduos infectantes em serviços de saúde: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, 22:28-37.

TSAKONA, M.; ANAGNOSTOPOULOU, E.; GIDARAKOS, E. 2007. Hospital waste management and toxicity evaluation: A case study. **Waste Management**, 27:912–920.