

### **III-389 - CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS GERADOS EM ENFERMARIA DO HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE VITÓRIA**

**Isis Guimarães Moreira**

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo.

**Renato Ribeiro Siman<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Químico pela UFRRJ. Doutor em Hidráulica e Saneamento (EESC/USP). Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Ambiental - CEP 29075-910 - Campus Universitário - Goiabeiras - Vitória - Espírito Santo - Brasil - Telefone/Fax: +55 (27) 4009-2168 - email: Renato.siman@ufes.br.

#### **RESUMO**

A caracterização 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 diminuição de contaminação da massa total de resíduos gerados, a identificação de inadequações quanto à segregação na fonte, entre outros. Este trabalho teve por objetivo estudar de forma detalhada as características dos 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 os cenários atual e um cenário ideal de segregação conforme aspectos legais. Com base no resultado também foi avaliado as diferenças de geração de resíduos e nos custos de tratamento e disposição final dos dois cenários. 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 encontrada uma visível ineficiência na segregação, uma taxa de 61% de resíduo Grupo D misturado com resíduo Grupo A (infectantes). É possível otimizar esses valores trabalhando com índices mínimos de geração de 0,14 kg de resíduos Grupo A/leito ocupado.dia e 0,63 kg de resíduos Grupo D/leito ocupado.dia – resultados obtidos a partir da composição do cenário ideal. Essa otimização é possível por meio de educação continuada e capacitação profissional, bem como adoção de práticas de reutilização e reciclagem reduzindo assim os custos com tratamento e disposição final.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde, Caracterização de Resíduos, PGRSS.

#### **INTRODUÇÃO**

O Brasil produz aproximadamente 200.000 t/ano de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), só no Espírito Santo em 2010 e 2011 foram coletados cerca de 6 toneladas, com índices de geração de 2 kg de RSS/ hab.dia apenas menor do que os índices de São Paulo e Minas Gerais (ABRELPE, 2011), e essa estimativa de geração é bem inferior ao quadro atual pois não foram contabilizados os municípios que não possuíam dados ou não recolhiam esse tipo de material. Comparando à geração de resíduos sólidos urbanos, que no Estado já são 3 toneladas por dia, os RSS possuem um volume bem reduzido. Contudo os RSS são incluídos nessa problemática e tem grande importância não devido a sua quantidade, mas sim devido ao potencial risco que apresentam à saúde pública e ao meio ambiente.

Os resíduos sólidos de serviços de saúde são considerados perigosos devido às características inerentes como patogenicidade, toxicidade, inflamabilidade, corrosividade etc. (CEMPRE, 2010). A presença de materiais contaminados dispostos juntamente com material não contaminado é uma das principais questões envolvidas no que tange o gerenciamento dos RSS. Fazem-se necessários estudos mais detalhados das características e composição desses resíduos com o objetivo de auxiliar a escolha de alternativas mais adequadas ao sistema de gestão (PUGLIESI, GIL E SCHALCH 2009)

Segundo Schneider *et al.* (2000) a caracterização quali-quantitativa dos resíduos gerados, bem como seu monitoramento, permite: a identificação de possibilidades de minimizar a sua geração de através da reciclagem de alguns de seus componentes, a diminuição de contaminação 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, Gil e Schalch (2009) ainda 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 diminuir a patogenicidade dos mesmos.

## **OBJETIVO**

O objetivo do presente estudo foi avaliar quantitativa e qualitativamente o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos da ala da Enfermaria Santa Luiza do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória (HSCMV)/ES.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de Estudo**

O Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória é uma entidade filantrópica e Hospital Escola, é um dos hospitais de grande porte da Grande Vitória. HSCMV funciona 24 horas por dia possui 231 leitos hospitalares ativos, distribuídos nos vários setores de especialidades. O estabelecimento possui um PGRSS desatualizado o setor de segurança do trabalho do hospital que é responsável pelo gerenciamento do resíduo de todo o complexo estava na época do estudo atualizando o plano. Os resíduos são provenientes de todo os setores hospitalares, tanto de atendimento à população quanto da parte administrativa.

A enfermaria de estudo é a Santa Luiza especializada em oncologia possuindo 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 306/2004.

### **Aspectos Metodológicos**

O presente estudo foi realizado em três fases: aceite do projeto pelo Hospital, avaliação do Sistema de Gerenciamento RSS: procedimentos e rotina da implantação do sistema na Enfermaria Santa Luiza e por último a avaliação qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados. O aceite da pesquisa constituiu no acerto de todos os trâmites burocráticos de autorização da pesquisa no Hospital.

A fase de avaliação do sistema de gerenciamento de RSS abrangeu visitas técnicas ao HSCMV para observar o sistema de gerenciamento dos resíduos do estabelecimento. Juntamente com a Enfermeira responsável foram visitadas todas as enfermarias do HSCMV. Essas primeiras visitas também tiveram por finalidade a escolha do ambiente de estudo. E por fim foi realizada mais uma visita técnica para avaliar unicamente a gestão dos resíduos na Enfermaria Santa Luiza. Foi realizada a análise das conformidades e não conformidades dos aspectos de gerenciamento de acordo com o que preconiza a RDC ANVISA nº 306/2004.

Na Avaliação Qualitativa e Quantitativa dos RSS Gerados inicialmente foi feita uma coleta piloto a caracterização, a fim de conhecer o volume da amostra, o tempo de caracterização, e ajustar alguns detalhes como, por exemplo, a organização do espaço de caracterização e checar todos os equipamentos necessários para o estudo. Em seguida foi dada continuidade ao restante das coletas. Vale esclarecer que o número de coletas e a quantidade de dias em que foram coletados não foram resultado de um estudo estatístico, mas sim determinado de acordo com a disponibilidade dos funcionários do hospital. Em suma, foram feitos o maior número de amostras possíveis considerando o limite de tempo disponível para se concluir o presente estudo.

Os resíduos gerados na Enfermaria Santa Luiza foram coletados, segregados e pesados. Utilizaram-se também os dados da coleta piloto.

A pesagem e a segregação das amostras procederam-se nas seguintes etapas: primeiramente os resíduos eram pesados em seus respectivos sacos de armazenamento, em seguida os resíduos provenientes dos sacos brancos leitosos (sacos exclusivos para armazenamento de resíduo Grupo A) foram segregados em pequenos recipientes por tipo de resíduo, e então pesados. Por fim, a existência de resíduos de diferentes grupos nos sacos de cor preta (sacos exclusivos para acondicionar resíduos do Grupo D) também foi considerada. O interior dos sacos pretos foi verificado para se obter a identificação dos materiais presentes a fim de saber qual a porcentagem de resíduos misturados nas amostras e consequentemente a eficiência da segregação na fonte. A amostra foi 100% representativa, ou seja, todos os resíduos foram separados e pesados novamente.

Por fim, de posse dos dados obtidos nas fases anteriores foi possível a elaboração de dois cenários, o primeiro cenário referente à segregação original realizada pelos funcionários da Enfermaria Santa Luiza e o segundo Cenário referente à simulação de uma segregação correta. Esse segundo cenário é proveniente de dados obtidos das caracterizações gravimétrica dos resíduos misturados, tanto os resíduos Grupo D misturados com resíduos Grupo A nos sacos branco leitosos como dos resíduos Grupo A misturado com os resíduos Grupo D dos sacos pretos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Avaliação do sistema de gerenciamento de RSS

No complexo das enfermarias do HSCMV as não conformidades mais observadas foram: a mistura de resíduos de Grupo A e Grupo D, principalmente nos quartos dos pacientes, excesso de resíduos perfurocortantes nos recipientes, quantidade deficiente de recipientes e alguns deles sem identificação. As não conformidades apontadas, não foram necessariamente observadas em todas as enfermarias, ou seja, as falhas foram pontuais, nota-se que o HSCVM está se adaptando às exigências da norma de acordo com os recursos disponíveis, pois a implantação do PGRSS ainda não foi concretizada.

Das não conformidades apresentadas, a mais preocupante é o excesso de resíduos perfurocortantes nos recipientes devido o risco associado ao material mal manipulado. Esse aspecto pode ser resolvido com um investimento em treinamento, contudo, vale lembrar que práticas simples como fixar cartazes com informações e até conversas informais no ambiente de trabalho podem influenciar na adequação da situação. Já Os aspectos não conformes de acondicionamento tais como, recipientes sem identificação e recipientes sem vedação, dependem de recursos financeiros e por isso sejam que levem mais tempo para se adequar totalmente.

Na Enfermaria Santa Luiza foram encontrados um número menor de não conformidades do que no encontrado nas demais enfermarias, como por exemplo, também na Enfermaria de estudo existe a mistura dos resíduos Grupo A e Grupo D. Pode-se observar então que o sistema de gerenciamento é mais consistente, do que o observado no restante das enfermarias.

### Caracterização dos Resíduos de Serviços de Saúde Gerados na Enfermaria Santa Luiza

#### Cenário I – Segregação Original

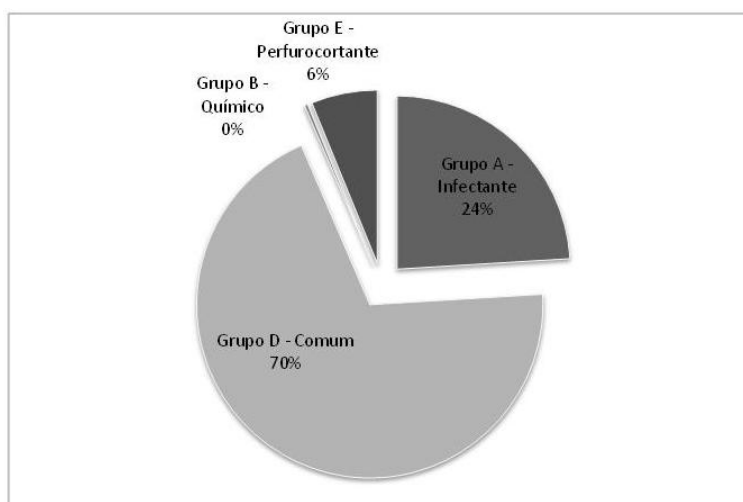
A geração total de resíduos na enfermaria (33,34 kg/dia) é comparável com a geração encontrada por Pugliesi, Gil e Schalch (2009) em alguns setores, por exemplo, no Bloco C (com 23 leitos ocupados) do Hospital analisado pelos autores foi gerado 28,60 kg/dia e no Bloco E (com 33 leitos ocupados) foi gerado 42,30 kg/dia de resíduos. Indica que essa geração na Enfermaria Santa Luiza é coerente com o praticado em outros setores de outros hospitais com capacidade semelhante, a caracterização completa está relacionada na Tabela 1.

**Tabela 1 - Total de Resíduos Caracterizados.**

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
Total		<b>166,72</b>	<b>33,34</b>

A figura 1 apresenta a caracterização gravimétrica para o cenário 1, como pode-se observar os resíduos do Grupo D foram o grupo de maior representatividade, o que pode demonstrar um alto potencial de reciclagem desses resíduos, diminuindo a geração, o volume a ser tratado e consequentemente os custos para o estabelecimento. Schneider et al. (2000) obteve 48% de contribuição da amostra total enquanto este estudo revela cerca de 70% de resíduos Grupo D, o que pode ser influenciado pelo aumento do uso e da geração de resíduos descartáveis no ambiente hospitalar.

Os resíduos do Grupo E apesar de representarem apenas 6% da amostra são resíduos que tem geração constante, como apontam também Pugliesi, Gil e Schalh (2009), mas o seu descarte é realizado com uma frequência menor, (só são recolhidos quando preenchem até os 5 cm 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 que os riscos à saúde e ao meio ambiente associados a tais resíduos são altos. Os resíduos do Grupo C não são gerados na Enfermaria em questão.



**Figura 1 - Caracterização Gravimétrica dos RSS para o cenário I.**

Ainda nesse cenário, temos o indicador de produção de resíduos por leito ocupado da enfermaria na Tabela 2. Não foram contabilizados os indicadores para Grupo B, em alguns dias da campanha não houve amostra desses resíduos.

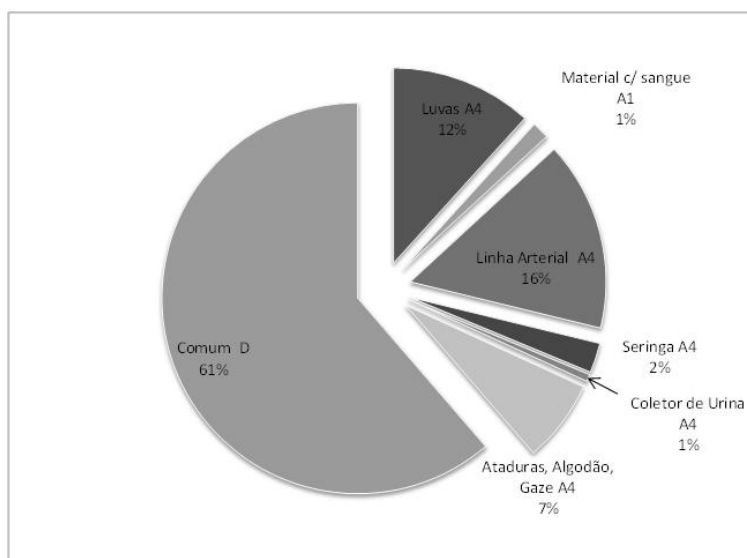
**Tabela 2 - Médias da Geração de Resíduo por leito ocupado.**

Produção de resíduos/paciente/dia				
DIA	Pacientes	GRUPO A	GRUPO D	Total
23	22	0,20	1,35	1,54
25	24	0,41	0,90	1,31
27	30	0,25	0,71	0,96
29	25	0,43	0,85	1,29
31	28	0,26	0,79	1,06
Média		0,31	0,92	1,23

### Caracterização Gravimétrica dos Resíduos de Grupo A

A caracterização gravimétrica dos resíduos foi realizada considerando os resíduos do Grupo A mais significativos encontrados nas amostras dos sacos branco leitosos. Não foram considerados, portanto, resíduos cujo peso não seria detectado pela balança utilizada. Nessa etapa de caracterização foram encontrados, na sua grande maioria, resíduos do Grupo D (restos de comida, embalagens, papel, fraldas etc.). Os kits de linha arterial (também chamado de equipos - Grupo A4) e luvas também tiveram representação significativa. Com relação aos resíduos Grupo D, é preocupante o percentual encontrado junto aos resíduos infectantes (61%),

mostra que os resíduos não estão sendo segregados adequadamente, mesmo com o treinamento e com a identificação dos resíduos nas lixeiras, como também diagnosticado por Pugliesi, Gil e Schalch (2009).



**Figura 2 - Caracterização Gravimétrica dos Resíduos dos Sacos Branco Leitosos.**

Foi encontrado um percentual baixo para materiais com sangue na enfermaria. Esses resíduos são classificados como Grupo A1. No hospital não é feita a segregação entre os subgrupos A. Apesar de existir a classificação dos grupos de resíduos em subgrupos pela RDC ANVISA nº306/2004, deve ser considerado que um sistema de coletores/ recipientes muito diversos pode dificultar a segregação feita pelos funcionários, além de ser um investimento grande de recursos financeiros e humanos.

Em suma, do total considerado resíduos grupo A pela segregação na origem, apenas 38,69% eram realmente resíduos infectantes, enquanto o restante eram resíduos do Grupo D, comuns, ou seja, resíduos não infectantes que sofreram contaminação cruzada por não estarem segregados adequadamente.

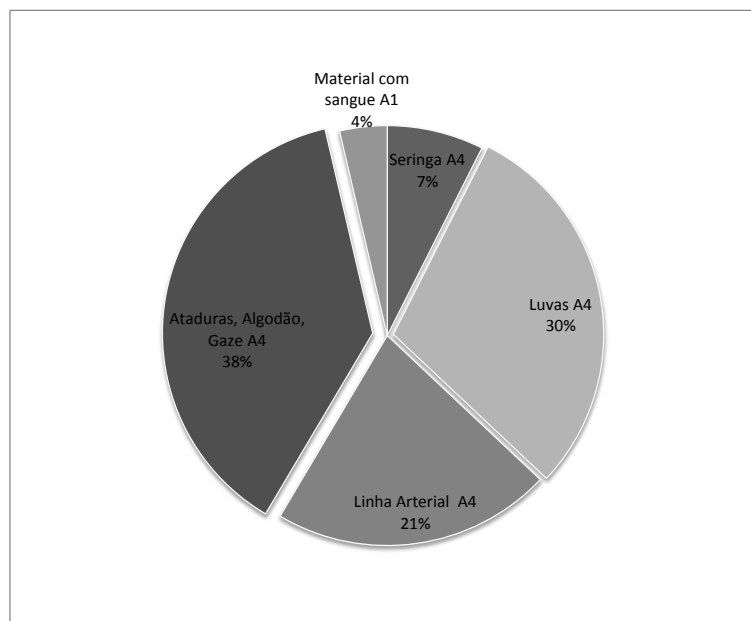
Percebemos que o percentual encontrado por Aduan (2009) de resíduos do Grupo D contaminados (64 %) e dos resíduos do Grupo A (34%) é bem próximo ao encontrado nesse estudo. Esses valores indicam que desde 2009, quando Aduan (2009) caracterizou os resíduos, pouco foi melhorado no que se refere à segregação adequada desses resíduos na origem.

Esse percentual é bastante significativo e existem implicações por trás desse resultado:

- Falta de conscientização daqueles que utilizam a Enfermaria sejam funcionários ou pacientes;
- O sistema de gestão está sendo prejudicado pela ineficiência na segregação dos resíduos na sua origem;
- Por conseguinte o sistema de gestão está sendo super dimensionado;
- Impossibilidade de reutilização e ou reciclagem de resíduos passíveis para este fim;
- Aumentando os custos desnecessários de tratamento e disposição final desses resíduos;
- E por fim, também diminui a vida útil dos aterros sanitários.

#### **Caracterização Gravimétrica de outros resíduos contaminados:**

Nessa etapa foram caracterizados os resíduos do Grupo A encontrados nos sacos de acondicionamento dos resíduos D. 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. O resultado total foi de 12,77% de resíduos infectantes misturados com resíduos comuns.



**Figura 3 - Caracterização Gravimétrica de Resíduos Contaminados encontrados nos recipientes de Resíduo Grupo D.**

Diferente do cenário de caracterização dos resíduos Grupo A, a questão não é mais o custo e nem o super dimensionamento do sistema de gestão, mas sim o potencial de periculosidade desses resíduos e o risco que pode trazer às pessoas e ao meio ambiente caso esse resíduo venha a ser depositado em local inapropriado.

A partir do momento que esses resíduos são dispostos juntos nos recipientes/sacos/lixeiros, existe uma contaminação cruzada, ou seja, os resíduos comuns também podem estar contaminados como os resíduos infectantes. 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. A partir desse ponto os resíduos, se não dispostos em local adequado podem contaminar o ambiente e as pessoas que por ventura possam vir a manipulá-los.

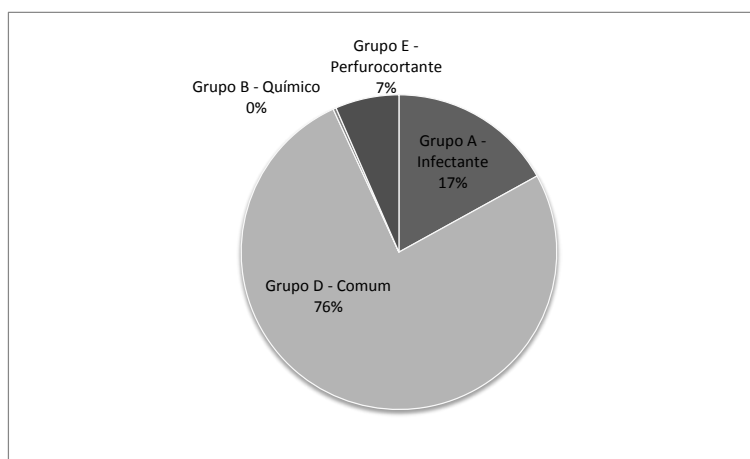
### **Cenário II – Segregação Correta**

Comparando o cenário I da segregação original e o cenário II de segregação correta– Figura 4, existe uma diminuição da quantidade de Grupo A infectante, de 24% para 17%, (de 40 kg para 26 kg de resíduo grupo A) e um aumento de resíduos do Grupo D, de 70% para 76%. Os resíduos do Grupo E e Grupo B não tiveram uma diferença significativa pois não foram segregados como os resíduos Grupo A e Grupo D e portanto não entraram nesse novo cálculo.

A diferença entre as porcentagens é relativamente pequena (7 % para Grupo A e 6% para o Grupo D), entretanto, quando extrapolados para todo o hospital ou ainda, para todos os Hospitais de uma cidade, por exemplo, essa diferença em massa e volume é bastante significativa. A diferença indica ainda que, a qualidade da segregação é satisfatória, se comparado com os resultados de Schneider (2009) – 48% para Grupo D e 40,7% para Grupo A, porém ainda pode ser otimizada.

Comparado o indicador de produção de resíduos deste cenário (Tabela 3), com o indicador do cenário I da segregação original, temos que, houve uma redução significativa. No cenário atual de 0,92 kg/leito ocupado.dia para 0,63kg/leito ocupado.dia de resíduos Grupo D e de 0,31 kg/leito ocupado.dia para 0,14 kg/leito ocupado.dia para resíduos Grupo A. Esse resultado mostra que existe grande capacidade para otimizar a segregação e consequentemente a geração de resíduos.





**Figura 4 - Caracterização Gravimétrica - Cenário da Segregação Correta.**

**Tabela 3 - Indicador da produção de resíduos.**

Tipo de Resíduo	Qtd total (kg)	Kg/leito.ocupado.dia CENÁRIO I	Kg/ leito.ocupado dia CENARIO II
Grupo A - Infectante	26,7	0,31	0,14
Grupo D - Comum	119,92	0,92	0,63
Total		1,23	0,77

### Avaliação de Custos

Estimando a geração de resíduos da enfermaria temos que para os resíduos infectantes (Grupo A + Grupo B + Grupo E) a geração por mês é cerca de 300 kg para o cenário atual, enquanto para o cenário de segregação correta – Tabela 4 a geração de resíduos infectantes é de aproximadamente 225 kg, representando uma redução de 26%, enquanto a geração dos resíduos comuns no cenário atual é de 695 kg enquanto no cenário IV de segregação correta é de aproximadamente 720 kg, representando um aumento de 4%

**Tabela 4 - Valores de Geração de Resíduos da Enfermaria.**

Tipo	CENÁRIO I	CENÁRIO II	CENÁRIO I	CENÁRIO II	CENÁRIO I	CENÁRIO II
	Quantidade (kg)/mês		Quantidade (kg)/ano		Qtd (t)/ano	
Infectantes	305,16	224,88	3661,92	2698,56	3,66	2,70
Comum	695,16	719,52	8341,92	8634,24	8,34	8,63
Total					12,00	11,33

Foi realizada uma pesquisa de preços na região da Grande Vitória, o custo médio calculado para o tratamento e disposição de resíduos infectantes é de R\$ 150/t e para resíduos comuns 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 poderá 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.

Extrapolando esses valores para as demais enfermarias do hospital, o custo para o tratamento e disposição final de resíduos no cenário atual chega a R\$ 6.920,00/ano, considerando a mesma quantidade de geração de resíduos, enquanto no cenário ideal o custo é de R\$6.341,00/ano.

A diferença entre os custos de tratamento e disposição final dos resíduos representa uma diferença total de 8%, mas se analisarmos a economia feita referente aos resíduos infectantes, a economia é de 26%. A diferença do custo é pequena e talvez realizar um investimento para programas de treinamento de funcionários não seja viável, contudo o capital poderia ser melhor investido seja na aquisição de cartazes e sinalização referente a segregação e aos riscos do resíduo ou em vídeos explicativos sobre meio ambiente e segurança.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com relação ao sistema de gerenciamento como um todo, avaliado neste estudo, conclui-se que ainda é deficiente pois não atende completamente as normas da RDC ANVISA nº 306/2004. Considera-se ainda que o Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória é uma edificação antiga que está constantemente passando por reformas para atender a crescente demanda da população, assim sendo, também existe uma demanda de tempo e recursos para a instituição se adequar à norma. Contudo na enfermaria de estudo o sistema de gerenciamento é mais consistente se comparado com as outras enfermarias. Salienta-se que o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde precisa ser atualizado periodicamente, implementado e mantido.

Com relação à caracterização dos resíduos, concluiu-se que a porcentagem de geração dos resíduos de Grupo D pode ser maximizada a fim de viabilizar futuros programas de reciclagem e diminuir a produção de resíduos potencialmente perigosos. A porcentagem de geração de resíduos de Grupo A pode ser diminuída, como foi demonstrado na etapa das caracterizações de resíduos misturados (61,3 % de resíduo Grupo D contaminado com os Resíduos Grupo A e 12,7% de resíduos Grupo A misturados junto com os resíduos comuns nos sacos pretos), consequentemente também se aponta o alto valor de resíduos misturados.

Por fim, a geração de resíduos pode ser minimizada em cerca de 1 tonelada a menos de resíduos infectantes no ano, quando extrapolados esses valores para o hospital como um todo, esse valor pode ser ainda muito mais significativo. Consequentemente, os custos com o tratamento e disposição final de resíduos também são passíveis de serem diminuídos com uma segregação eficiente dos mesmos e adotando a reutilização e reciclagem dos resíduos quando possível. Embora a diferença de custos seja pequena, o capital pode ser mais bem investido em cartazes, sinalizações, e práticas simples para facilitar a absorção do conhecimento pelos funcionários.

Recomenda-se que para os próximos estudos adotar metodologias similares, a fim de obter análises mais sólidas, pois se vê que é frequente a adoção de metodologias diferentes entre os autores, e muitas vezes alguns detalhes importantes dos estudos são omitidos dificultando a reprodução do estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT, NBR 12808 – Resíduos de serviços de saúde – classificação. Rio de Janeiro, 1993.
2. ABNT, NBR 10004 – Resíduos sólidos: classificação. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2004.
3. ABNT, NBR 10007 – Amostragem de Resíduos Sólidos: classificação. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2004.
4. ADUAN S.A. Caracterização Gravimétrica dos Resíduos do Grupo A de Hospitais de Vitória – ES. Dissertação (Mestrado) UFES 2009.
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9190 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo: classificação. Rio de Janeiro, 1994.
6. BIDONE, F.R.A. Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais e Valorização. PROSAB, 2001.
7. BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 05, de 05 de agosto de 1993. Diário Oficial da União. Brasília, 31 ago 1993. Seção I, p. 12.997.
8. BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 283, de 12 de julho de 2001. Diário Oficial da União. Brasília, 01 de outubro de 2001.
9. BRASIL, Presidência da República. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 358, de 29 de abril de 2005. Diário Oficial da União. Brasília, 04 mai 2005.
10. BRASIL. ANVISA. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde / Ministério da Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
11. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2004.
12. CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 3 ed. São Paulo, 2010.
13. MACHLINE, C.; GONÇALVES, R.; RIBEIRO FILHO, V. O Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde de Uma Amostra de Hospitais Nacionais. VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. Anais. São Paulo: FGV, 2005.
14. MARTE. Catálogo do Fabricante da Balança. Disponível em: <http://www.martebal.com.br/catalogo.pdf>. Último acesso em 19 de abril de 2012.



15. CUSSIOL, N.A. M. Sistema de Gerenciamento Interno de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde: Estudo para o Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. 135 p, 2000.
16. PUGLIESI, E., GIL, T.N.L., SCHALCH, V. 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, V.97, p.529-533, (2009)
17. Rocha FLR, Marziale MHP, Robazzi MLCC. Perigos potenciais a que estão expostos os trabalhadores de enfermagem na manipulação de quimioterápicos antineoplásicos: conhecê-los para preveni-los. Rev Latino-am Enfermagem 2004 maio/junho; 12(3):511-7.
18. SALES, C. C. L. et al. Gerenciamento dos resíduos sólidos do serviço de saúde: aspectos do manejo interno no município de Marituba, Pará, Brasil. Ciência e Saúde Coletiva, vol. 14/06, Rio de Janeiro, 2009.
19. SILVA, C. E. ; HOPPE, A. E. Diagnóstico dos Resíduos de Serviços de Saúde no Interior do Rio Grande do Sul. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 141-146, 2005.
20. SCHNEIDER, V.E., CALDART, V., GASTADELLO, M.E.T. Caracterização de Resíduos de Serviços de Saúde Como Ferramenta para o Monitoramento de Sistemas de Gestão destes Resíduos em Estabelecimentos Hospitalares. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental da ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000.