

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

SAULO ALVES ADUAN

**CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS
RESÍDUOS DO GRUPO A DE HOSPITAIS DE
VITÓRIA – ES.**

**VITÓRIA
2009**

SAULO ALVES ADUAN

**CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS
RESÍDUOS DO GRUPO A DE HOSPITAIS DE
VITÓRIA – ES.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Florindo dos Santos Braga.

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliana Zandonade

VITÓRIA
2009

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

A244c Aduan, Saulo Alves, 1983-
Caracterização gravimétrica dos resíduos do Grupo A de
hospitais de Vitória - ES / Saulo Alves Aduan. – 2009.
128 f. : il.

Orientador: Florindo dos Santos Braga.
Co-Orientadora: Eliana Zandonade.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito
Santo, Centro Tecnológico.

1. Resíduos sólidos. 2. Resíduos de serviços de saúde. I.
Braga, Florindo dos Santos. II. Zandonade, Eliana. III.
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico. IV.
Título.

CDU: 628

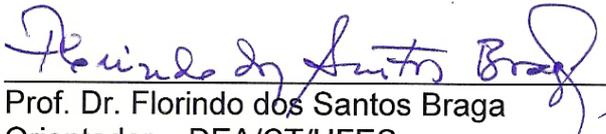


UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

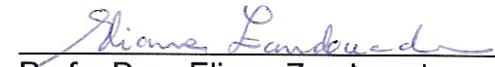
**“Caracterização gravimétrica dos resíduos do Grupo A de
hospitais de Vitória – ES”.**

SAULO ALVES ADUAN

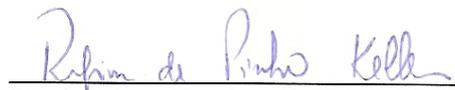
Banca Examinadora:



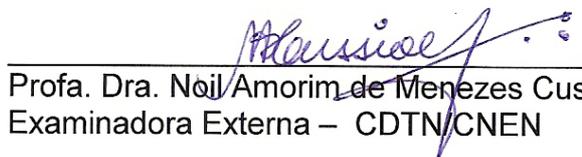
Prof. Dr. Florindo dos Santos Braga
Orientador – DEA/CT/UFES



- Profa. Dra. Eliana Zandonade
Co-Orientadora – DEST/CCE/UFES



Profa. Dra. Regina de Pinho Keller
Examinadora Interna - DEA/CT/UFES



Profa. Dra. Noil Amorim de Menezes Cussioli
Examinadora Externa – CDTN/CNEN

Coordenador do PPGEA: Prof. Dr. Julio Tomás Aquíje Chacaltana

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Vitória, ES, 31 de agosto de 2009.

Agradecimentos

A Deus por estar sempre comigo.

Aos meus pais Rachid e Teresa e aos meus irmãos Marcelo e Bianca, pelo amor e pela força, fundamentais na minha formação.

Aos meus irmãos de fé da Comunidade Católica Jesus está Vivo, pelo incentivo, cuidado e pelas orações.

Ao meu orientador, Prof. Florindo dos Santos Braga, por sua orientação, pela oportunidade, persistência, confiança e estímulo no desenvolvimento deste trabalho.

A Co-orientadora Prof^a. Eliana Zandonade, pela orientação e apoio estatístico;

À Banca Examinadora: Prof^a. Dra. Noil Amorim de Menezes Cussiol, Prof^a. Dra. Regina Keller pela disponibilidade em me avaliar.

A Keila, Éviny, Tamires e Thiago pela colaboração.

Aos colegas de mestrado e doutorado: Maurício, Amaury, Celson, Geovane, Valdir, Wesley, Marcus Covre, Catarina, Pedro Castro, Leandro, Paula.

Aos meus amigos Leandro, Fernando, Rafael, Jackson, Renan, Oscar, Flávio, Wagner, Camilo, Marcelo, Reinaldo, Rosemberg, Roenick, Luiz Felipe, Wilcler, Maurício, Jardel, Carlos Magno, Maurício Amaral, Joaquim, Heyd, Glenda, Gisele, Camila.

Ao grupo GEARSOL – UFES pelo suporte.

A cada representante dos hospitais envolvidos no estudo e a Marca Ambiental pelo apoio.

Ao FACITEC pelos recursos financeiros para o desenvolvimento do projeto e a FUNCITEC pela bolsa de estudos.

E a todos que de alguma forma, com apoio e a compreensão, contribuíram com este trabalho.

RESUMO

Os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) são gerados por todos os serviços relacionados com o atendimento humano e animal, sendo os mesmos importantes pelo risco potencial que representam como fonte de micro-organismos patogênicos e substâncias químicas perigosas. O manejo inapropriado dos RSS pode acarretar em danos ao meio ambiente e a saúde pública. Considerando que a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 306, de 07 de dezembro de 2004 preconiza que os serviços de saúde são responsáveis por todos os resíduos por eles gerados e que o conhecimento da composição dos resíduos é o ponto de partida para se implantar um plano de gerenciamento desses resíduos, propõe-se, nesse estudo, caracterizar quantitativamente os RSS gerados pelos hospitais de Vitória-ES (RSSHV-ES). O objetivo principal desse trabalho foi determinar a composição gravimétrica e peso específico dos resíduos de serviço de saúde gerados em hospitais de Vitória, Espírito Santo, segundo classificação da RDC ANVISA n° 306/2004, visando fornecer subsídios para melhoria do seu gerenciamento. A metodologia consistiu em visitas técnicas e na utilização de um questionário procurando diagnosticar o gerenciamento atual de RSS de cada hospital, bem como, em estudos experimentais buscando-se a caracterização dos RSS. Nos resultados verificou-se que 64% em peso dos resíduos presentes nos sacos plásticos destinados ao acondicionamento de resíduos infectantes são componentes do Grupo D. Os resultados ainda apontam que não há diferença significativa estatisticamente entre as amostras. Portanto, conclui-se que predominantemente os resíduos que contribuem em maior quantidade na composição de RSSHV-ES são os semelhantes aos resíduos domiciliares, evidenciando falha na etapa de segregação dos RSS.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Resíduos de Serviço de Saúde

ABSTRACT

The Health care Waste Service (RSS) are generated by all the services related to human and animal, being important for the risk they represent as potential source of pathogenic microorganisms and hazardous chemicals. The inappropriate handling of RSS can lead to damage the environment and public health. Whereas the Resolution of Collegiate Directors (RDC) N°. 306, 07 December 2004 recommended that health services are responsible for all waste generated by them and that knowledge of waste composition is the starting point for implement a plan for managing these wastes, it is proposed in this study to characterize quantitatively the RSS generated by hospitals in Vitória-ES (RSSHV-ES). The main objective of this study was to determine the gravimetric composition and specific weight of the health care waste service generated by the hospitals in Vitória, Espírito Santo, according to the classification of RDC ANVISA n°. 306/2004, to provide input for improving their management. The methodology was the use of a questionnaire to diagnose the management of each hospital and experimental studies seeking to characterize the RSS. The results showed that the 64% of the weight of waste in plastic bags for packaging of infectious waste are components of Group D. The results also indicate that no statistically significant difference between the samples. Thus, predominantly the residues that contribute in greater quantity in the composition of the RSSHV-ES are similar to household waste, showing failure of phase segregation of RSS.

Keywords: Solid waste. Health Care Waste.

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Total absoluto de hospitais que atendem aos critérios exigidos pela RDC n°306/2004.....	67
Tabela 5.2 - Composição gravimétrica das amostras de RSSHV-ES estudados.....	81
Tabela 5.3 - Diferenças estatisticamente significantes entre as médias em peso das amostras ARSS1 e ARSS2.....	91
Tabela 5.4 - Geração mensal de RSS em Vitória- ES.....	98
Tabela 5.5 - Peso específico aparente de cada amostra de RSSHV-ES.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Normas da ABNT relacionadas aos Resíduos de Serviço de Saúde.....	28
Quadro 3.2 - Grupo A - Resíduos potencialmente infectantes segundo Ministério da Saúde, Brasília, 2006.	30
Quadro 4.1 - Programa experimental da caracterização dos RSS.....	42
Quadro 4.2 - Campanhas de amostragem de RSSHV-ES.....	47
Quadro 4.3 - Classificação do Grupo A para obtenção de composição gravimétrica das amostras de RSS dos hospitais.....	54
Quadro 4.4 - Classificação do Grupo B para obtenção de composição gravimétrica das amostras de RSS dos hospitais.....	55
Quadro 4.5 - Classificação do Grupo D para obtenção de composição gravimétrica das amostras de RSS dos hospitais.....	55
Quadro 4.6 - Classificação do Grupo E para obtenção de composição gravimétrica das amostras de RSS dos hospitais.....	56
Quadro 5.1 - Informações básicas de cada hospital estudado.....	65
Quadro 5.2 - Atendimento aos critérios exigidos pela RDC n°306/2004, por hospital avaliado.....	66
Quadro 5.3 - Resíduos do Grupo A gerados por seis hospitais de Vitória, conforme informação coletada.....	69
Quadro 5.4 - Resíduos químicos (Grupo B) gerados pelos Hospitais de Vitória.....	70
Quadro 5.5 - Tipos de sacos de acondicionamento utilizados pelos Hospitais de Vitória.....	71
Quadro 5.6 - Dificuldades a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde e adequação a RDC n°306/2004.....	76
Quadro 5.7 - Diagnósticos dos gerenciamentos dos RSS nos hospitais.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Escolha e armazenagem das amostras de sacos contendo RSS no <i>bag</i>	48
Figura 4.2 - Fechamento do <i>bag</i> contendo a amostra.....	48
Figura 4.3 - Descarga do veículo coletor na área do incinerador da CTR- Marca Ambiental.....	49
Figura 4.4 - <i>Bag</i> separado contendo as amostras.....	50
Figura 4.5 - Esquema representativo do processo de amostragem dos RSSHV-ES no <i>bag</i>	51
Figura 4.6 - Ferramentas utilizadas para o manuseio das amostras de RSS.....	52
Figura 4.7 - Utilização de equipamentos de proteção individual.....	53
Figura 4.8 - Bancada Experimental utilizada nos estudo dos RSSHV-ES.....	57
Figura 4.9 - Balança eletrônica com capacidade de 100 kg.....	57
Figura 4.10 - Grupo A1-6 – Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos.....	58
Figura 4.11 - Grupo A4-13 – Gaze, algodão, atadura.....	58
Figura 4.12 - Grupo A4-10 – Amostra de Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores	59
Figura 4.13 - Grupo A4-11 – Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções.....	59
Figura 4.14 - Grupo B-30- Medicamentos.....	59
Figura 4.15 - Grupo D-38 – Papel sanitário fralda, absorventes higiênicos.....	59
Figura 4.16 - Grupo D-39 – Peças de vestuário descartável.....	60
Figura 4.17 - Grupo D-40 - Amostra de Equipamentos de soro e similares.....	60
Figura 4.18 - Grupo D-41 – Resto alimentar de refeitório.....	60
Figura 4.19 - Grupo D-42 – Resíduos de área administrativa.....	60
Figura 4.20 - Grupo D-44 – Resíduos de gesso.....	60
Figura 4.21 - Grupo D-45 – Seringas descartáveis.....	60
Figura 4.22 - Grupo A4-14 – Lucas de látex.....	61
Figura 4.23 - Grupo A4-15 – Sacos de acondicionamento de RSS.....	61
Figura 4.24 - Pesagem das amostras de RSS.....	63

Figura 5.1 - Acondicionamento de diferentes grupos de RSS em sacos destinados para resíduos infectantes.....	68
Figura 5.2 - Recipientes para acondicionamento de RSS do Grupo E.....	72
Figura 5.3 - Transporte de RSS infectantes sendo feito juntamente com os resíduos do Grupo D.....	73
Figura 5.4 - Transporte de RSS infectantes sendo feito juntamente com os resíduos do Grupo D.....	73
Figura 5.5 - Sala para armazenamento temporário de RSS dividida com sala de utilidades, com os sacos de acondicionamento de RSS dispostos sobre o piso.....	74
Figura 5.6 - Abrigos externos para armazenamento externo de RSS dos hospitais.	75
Figura 5.7 - Gráfico de barras das composições do Grupo A nas amostras compostas de RSSHV-ES.....	86
Figura 5.8 - Gráfico de barras das composições do Grupo B nas amostras compostas de RSSHV-ES.....	87
Figura 5.9 - Gráfico de barras das composições do Grupo D nas amostras compostas de RSSHV-ES.....	87
Figura 5.10 - Gráfico de barras das composições do Grupo E nas amostras compostas de RSSHV-ES.....	88
Figura 5.11 - Composição gravimétrica dos RSS do HA.....	93
Figura 5.12 - Composição gravimétrica dos RSS do HB.....	93
Figura 5.13 - Composição gravimétrica dos RSS do HC.....	94
Figura 5.14 - Composição gravimétrica dos RSS do HD.....	94
Figura 5.15 - Composição gravimétrica dos RSS do HE.....	95
Figura 5.16 - Composição gravimétrica dos RSS do HF.....	95
Figura 5.17 - Composição gravimétrica por Grupos de RSS dos hospitais estudados amostra.....	96
Figura 5.18: Comparação entre os pesos específicos aparentes (kg/m ³) das amostras ARSS1 e ARSS2 de RSSHV-ES.....	101

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ARSS – Amostra de Resíduos de Serviço de Saúde.

°C – Grau Centígrado

CA – Campanha de amostragem

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CTR - MARCA AMBIENTAL – Central de Tratamento de Resíduos Marca Ambiental.

EAS – Estabelecimento de assistência a saúde.

ECP – Equipamento de Controle de Poluição.

ES – Estado do Espírito Santo

FACITEC – Fundo de Apoio a Ciência e Tecnologia de Vitória-ES

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente

kg – Quilograma

l – Litro

m – Metro (medida de comprimento)

m² – Metro quadrado(medida de área)

m³ – Metro cúbico(medida de volume)

mg – Miligrama

mm – Milímetro

NBR – Norma brasileira.

P – Peso

Pea – Peso específico aparente.

PG – Peso do Grupo na amostra de RSS do hospital;

PGA – Peso do grupo já subtraído dos pesos dos recipientes utilizados para acondicionamento.

PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde.

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RSS – Resíduos de Serviço de Saúde

RSSHV-ES - Resíduos de Serviço de Saúde dos Hospitais de Vitória.

SESA – Secretaria de Estado da Saúde do Estado do Espírito Santo

SPG – Somatório dos pesos dos grupos presentes na amostra de RSS do hospital

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo.

UCTV – Usina de triagem e Compostagem de Vitória-ES

Vr – Volume do Recipiente

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. Geral.....	17
2.2. Específicos.....	17
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1. Aspectos conceituais dos resíduos.....	18
3.2. A problemática dos resíduos no ambiente.....	20
3.3. Aspectos históricos legais e normativos dos RSS.....	24
3.4. Classificação vigente dos resíduos de serviço de saúde.....	28
3.5. Gerenciamento de resíduos conforme as resoluções a ANVISA e do CONAMA.....	31
3.6. Plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde – PGRSS.....	40
4. MATERIAS E MÉTODOS.....	42
4.1. Identificação do grau de conhecimento e de entendimento dos geradores de RSS frente a quesitos estabelecidos na RDC ANVISA nº 306/2004.....	43
4.2. Caracterização gravimétrica dos resíduos de serviço de saúde.....	44
4.2.1. Seleção do local para manuseio das amostras de RSS, transporte dos resíduos e equipe envolvida na pesquisa.....	44
4.2.2. Critérios de amostragem.....	46
4.2.3. Critérios para a determinação da composição gravimétrica dos RSS.....	53
4.3. Determinação do peso específico aparente das amostras tomadas de resíduos de serviço de saúde.....	62
4.4. Tratamento estatístico dos dados obtidos.....	63

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
5.1. Diagnóstico sobre o conhecimento e entendimento dos geradores de RSS de seis hospitais de Vitória – ES frente a quesitos estabelecidos na RDC ANVISA nº 306/2004.....	64
5.2. Caracterização gravimétrica dos resíduos de serviço de saúde das amostras de seis hospitais de Vitória-ES.....	80
5.3. Peso específico aparente das amostras tomadas de resíduos de serviço de saúde de seis hospitais de Vitória-ES.....	97
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	102
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104
8. ANEXOS.....	107