

Cátia Milciane Caires Haddad

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DE UM HOSPITAL  
DE MÉDIO PORTE DO MUNICÍPIO DE ARARAQUARA:  
SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE  
GERENCIAMENTO

2006

Cátia Milciane Caires Haddad

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DE UM HOSPITAL  
DE MÉDIO PORTE DO MUNICÍPIO DE ARARAQUARA:  
SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE  
GERENCIAMENTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente do Centro Universitário de Araraquara, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

Orientador  
Dr. Marcus César A. A. de Castro

ARARAQUARA  
SÃO PAULO – BRASIL  
2006

H144r HADDAD, Catia Milciane Caires

Resíduos de serviços de saúde de um hospital de médio porte do município de Araraquara: subsídios para elaboração de um plano de gerenciamento: Centro Universitário de Araraquara, 2006.

Dissertação de mestrado apresentada ao Centro Universitário de Araraquara – UNIARA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Marcus César A.A. de Castro

....p. ilus.

1. resíduos de serviços de saúde 2. gerenciamento de resíduos de serviços de saúde  
I.T.

C.D.U. 577.4:61

*À Mirian e Alcione (in memoriam),  
Por todos os valores inestimáveis  
que me transmitiram ao longo de  
minha trajetória.*

*Ao Osmar  
Por seu carinho, compreensão e  
incentivo em todos os momentos.*

*À Yasmin e Adrian, meus filhos,  
Por me proporcionarem tanta  
alegria e a descoberta do amor  
incondicional.*

## AGRADECIMENTOS

Ao orientador Prof<sup>o</sup> Dr. Marcus César A.A. de Castro pelo incentivo e apoio e sobretudo pela cooperação na troca de conhecimentos de nossas áreas profissionais.

Ao meu marido, Prof<sup>o</sup> Osmar Haddad Filho, pela imensa colaboração na revisão dos dados estatísticos e pela paciência e compreensão que encorajaram o prosseguimento em mais esta etapa de minha vida.

À Direção Geral e Administrativa do hospital selecionado para o estudo, na figura do Diretor-presidente, Dr.Fabio Donato Gomes Santiago, pela permissão para a realização desta pesquisa.

À Coordenadora do Mestrado da UNIARA, Prof<sup>a</sup> Dra.Vera Botta, pela firmeza de seus ensinamentos e pela confiança nas minhas possibilidades de crescimento na pesquisa em saúde ambiental.

À Adriana e Ivany, da Secretaria do Mestrado da UNIARA, por todo apoio e colaboração durante as fases mais difíceis desta jornada.

Ao Sr. Agamêmnon Brunetti Júnior, do Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Araraquara (DAAE), pelas informações gentilmente fornecidas.

À Gerente de Enfermagem do hospital selecionado para o estudo, Enf<sup>a</sup> Lélia Ap. Leite Luzzi, pelo exemplo de profissionalismo na enfermagem e pela compreensão de minhas limitações em vários momentos durante a realização desta pesquisa.

Ao funcionário encarregado pelo setor de limpeza do hospital em estudo, Pedro da Silva, e a todos os funcionários Do hospital pela participação em diferentes momentos do levantamento de dados desta pesquisa.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
3.1 Resíduos de Serviços de Saúde .....	5
3.1.1 Aspectos históricos .....	5
3.1.2 Definição de Resíduos de Serviços de Saúde .....	7
3.1.3 Questões legais relacionadas aos Resíduos .....	9
3.2 Características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde .....	15
3.2.1 Características físicas .....	15
3.2.2 Características químicas .....	16
3.2.3 Características microbiológicas .....	16
3.3 A unidade hospitalar como geradora de resíduos .....	19
3.4 Resíduos de Serviços de Saúde e Biossegurança .....	21
3.5 Quantificação dos resíduos de serviços de saúde .....	25
3.6 Etapas do manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde: da geração à disposição final .....	28
3.7 Panorama dos Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil .....	30
3.8 O município de Araraquara e a geração de resíduos de serviços de saúde.....	34
3.9 Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde: as novas tendências.....	36
3.9.1 Redução, reutilização e reciclagem .....	37
4. METODOLOGIA .....	39
4.1 Caracterização das rotinas e procedimentos da equipe de limpeza, fluxo interno e externos de resíduos e controles administrativos.....	40
4.2 Divisão do estabelecimento em setores conforme suas particularidades.....	42
4.3 Elaboração de planilha para coleta dos dados de quantificação dos resíduos e determinação período de amostragem.....	44
4.4 Determinação das taxas de geração de resíduos por setor.....	46
4.5 Elaboração de propostas para a implementação do PGRSS.....	47
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	48
5.1. Caracterização do gerenciamento dos RSS no estabelecimento.....	48

5.1.1 Características dos setores.....	48
5.1.2 Manejo dos resíduos gerados.....	50
5.2. Intervenções realizadas – a implantação do PGRSS.....	62
5.3. Quantificação dos RSS contaminados do hospital em estudo.....	68
5.3.1. Quantificação dos RSS contaminados por setores do hospital em estudo.....	69
5.3.2 Levantamento da taxa de geração de resíduos por setor do hospital em estudo.....	75
6. CONCLUSÕES.....	89
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	94

## APÊNDICES

APÊNDICE I - Roteiro - Observação Sistematizada Coleta de dados sobre Resíduos de Serviços de Saúde do hospital em estudo .....	1
APÊNDICE II - Roteiro - Entrevistas Coleta de dados sobre Resíduos de Serviços de Saúde do hospital em estudo .....	5
APÊNDICE III - Formulário - Informações gerais do hospital em estudo e dados sobre o manejo dos resíduos gerados no estabelecimento .....	7
APÊNDICE IV - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	10
APÊNDICE V - Planilha - Quantificação dos resíduos gerados e apontamento do número de pacientes atendidos no período da amostra .....	11
APÊNDICE VI - Tabelas - Quantificação dos resíduos gerados e apontamento do número de pacientes internados/atendidos/operados no período das quatro amostras .....	12

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-	Quantidade em toneladas de RSS recebidos dos municípios para incineração processada pelo DAAE (2005).....	35
FIGURA 2-	Fluxograma das ações de minimização.....	38
FIGURA 3-	Carro contendo gavetas com medicações de pacientes e coletores para resíduos.....	53
FIGURA 4-	Conteúdo do coletor rígido de perfurocortantes do pronto-socorro do hospital: presença de outros tipos de resíduos.....	54
FIGURA 5-	Coletor de material perfurocortante e lixeira para coleta de resíduos contaminados (sem tampa e sem pedal).....	55
FIGURA 6-	Lixeira para resíduos infectantes do pronto-socorro do hospital contendo resíduos comuns: invólucros de material descartável, algodão, papel toalha .....	57
FIGURA 7-	Carro de transporte de resíduos.....	59
FIGURA 8-	Carro para acondicionamento de produtos e materiais de limpeza.....	60
FIGURA 9-	Lixeira com saco azul para coleta de frascos de soro para reciclagem.....	63
FIGURA 10-	Lixeiras dispostas nos setores para coleta de resíduos infectantes e não infectantes.....	64
FIGURA 11-	Novo abrigo externo de resíduos do hospital.....	65
FIGURA 12-	Lixeiras para segregação de resíduos comuns (Tipo D), resíduos recicláveis (frascos de soro) e resíduos infectantes (tipo A) da UTI do hospital.....	66
FIGURA 13-	Porcentagem média da massa de resíduos contaminados gerados por setor do hospital em estudo antes do PGRSS.....	74
FIGURA 14-	Porcentagem média da massa de resíduos contaminados gerados por setor do hospital em estudo após o PGRSS.....	74
FIGURA 15-	Variação da taxa de geração de RSS contaminados com a implantação do PGRSS no hospital em estudo, de 2004 a 2005.....	78
FIGURA 16-	Variação da taxa de geração de resíduos contaminados no centro-cirúrgico do hospital em estudo nas quatro amostras.....	81
FIGURA 17-	Variação da taxa de geração de RSS contaminados com a implantação do PGRSS no hospital em estudo (área de atendimento ambulatorial).....	84

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1-	Classificação de resíduos de serviços de saúde por categoria, conforme NBR 12808/ABNT.....	13
QUADRO 2-	Classificação de resíduos de serviços de saúde por categoria, conforme RDC N°306/ANVISA.....	14
QUADRO 3-	Características dos setores do hospital em estudo conforme localização física, tipo de atendimento, número de leitos e estrutura física, 2004.....	49
QUADRO 4-	Tipos de resíduos gerados em cada setor selecionado para o estudo, de 2004 a 2005.....	51
QUADRO 5-	Manejo dos resíduos de serviços de saúde do hospital em estudo antes e após as propostas e intervenções realizadas de acordo com o estudo, de 2004 a 2005 .....	68

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	Tempo médio de sobrevivência de alguns microorganismos patogênicos no lixo.....	18
TABELA 2-	Gestão de resíduos de serviços de saúde.....	32
TABELA 3-	Quantidade de RSS gerada e tratada e capacidade de tratamento por Macrorregião.....	33
TABELA 4-	Média diária de resíduos contaminados gerados nos setores do hospital em estudo nas quatro amostras, de 2004 a 2005.....	70
TABELA 5-	Média da geração de RSS dos setores do hospital em estudo antes e após a implantação do PGRSS, de 2004 a 2005.....	73
TABELA 6-	Taxa média de geração dos resíduos contaminados da Área de Internação do hospital em estudo, de 2004 a 2005 .....	76
TABELA 7-	Taxas médias de geração de RSS dos setores da área de internação do hospital em estudo antes e após a implantação do PGRSS, de 2004 a 2005.....	77
TABELA 8-	Taxa média de geração dos RSS contaminados da Área Cirúrgica do hospital em estudo nas quatro amostras, de 2004 a 2005.....	79
TABELA 9-	Taxas médias de geração de RSS contaminados do centro-cirúrgico do hospital em estudo antes e após a implantação do PGRSS, de 2004 a 2005.....	80
TABELA 10-	Taxa média de Geração dos resíduos do tipo A e E da Área de Atendimento Ambulatorial do hospital em estudo, de 2004 a 2005.....	82
TABELA 11-	Taxas médias de geração de RSS dos setores de atendimento ambulatorial do hospital em estudo antes e após a implantação do PGRSS.....	83
TABELA 12-	Taxa Média de geração dos resíduos contaminados da Área de Nutrição do hospital em estudo nas quatro amostras quantificadas, de 2004 a 2005 .....	85
TABELA 13-	Taxas de geração médias de RSS dos setores analisados antes e após a implantação do PGRSS no hospital em estudo, de 2004 a 2005 .....	86
TABELA 14	Redução em porcentagem do peso (kg) e da taxa de geração de RSS contaminados no hospital em estudo após a implantação do PGRSS, de 2004 a 2005 .....	87

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AIDS	- Acquired Immunodeficiency Syndrome (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida)
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APCIH	Associação Paulista de Controle de Infecção Hospitalar
CDC	Centers for Disease Control
CEDEFACE	- Centro de Deformidades da Face
CEMPRE	- Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETESB	- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CNEN	- Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAAE	Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Araraquara
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
FIPAI	- Fundação para Incremento da Pesquisa e Aperfeiçoamento Industrial
GTZ	- Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (Sociedade Alemã de Cooperação Técnica)
HRO	Hospital Regional Oeste
IBAM	- Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT	- Instituto de Pesquisas Tecnológicas
kg	- Quilograma

L	- Litro
m <sup>3</sup>	- Metro Cúbico
NBR	- Norma Brasileira Regulamentadora
OMS	- Organização Mundial da Saúde
OPAS	- Organização Pan-Americana da Saúde
PET	- Poli Tereftalato de Etileno
PGRSS	- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PNSB	- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RDC	- Resolução da Diretoria Colegiada
RSS	- Resíduos de Serviços de Saúde
SRAG	- Síndrome Respiratória Aguda Grave
SUS	- Sistema Único de Saúde
t	- Tonelada
UCV	- Universidad Central de Venezuela
UTI	- Unidade de Terapia Intensiva
UTQ	- Unidade de Tratamento de Queimados

## RESUMO

Os resíduos de serviços de saúde, gerados em hospitais, clínicas médicas, postos de saúde e congêneres constituem uma pequena parcela no montante de resíduos gerados no país – cerca de 1%. No entanto, são particularmente importantes pelo risco potencial que apresentam à saúde pública e ao meio ambiente, podendo ser fonte de microorganismos patogênicos, componentes químicos e radioativos. Desta forma, torna-se evidente a importância de um plano de gerenciamento adequado para estes resíduos como elemento-chave nas ações em saúde pública e um item relevante em termos de saneamento ambiental. Neste sentido, realizou-se um estudo com o objetivo de propor um modelo de gerenciamento dos resíduos contaminados, dos tipos A e E, assim classificados segundo a resolução CONAMA 358 e a RDC nº 306 da ANVISA, gerados em um hospital de médio porte do município de Araraquara, através do diagnóstico e quantificação destes resíduos no estabelecimento. A metodologia foi baseada em entrevistas com funcionários envolvidos no manejo dos resíduos, na observação sistematizada dos setores incluídos no estudo e na quantificação dos resíduos gerados para determinação da taxa de geração (kg / paciente.dia) por setor. O plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde proposto contemplou procedimentos de redução, reutilização e reciclagem de resíduos, bem como adequação de materiais e ambientes relacionados ao manuseio dos mesmos, possibilitando uma redução de 52%, em média, do peso diário de resíduos gerados. Obteve-se uma taxa de geração média de 3,77 kg / paciente.dia e uma redução média de 62,0% nesta taxa. Verificou-se portanto a importância da implementação de um plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, de acordo com normas científicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a geração e proporcionar um encaminhamento seguro e eficiente destes resíduos, minimizando os riscos imputados aos mesmos.

Palavras-chave: resíduos de serviços de saúde; geração de resíduos; gerenciamento de resíduos

## **ABSTRACT**

The health care waste, generated at hospitals, clinics, health centers and congeners constitute a small portion in the amount of wastes generated by the country – about 1%. However, they are particularly important for the potential risk that they present to the public health and to the environment, as the source of pathogenic microorganisms, chemical and radioactive components. This way, it becomes evident the importance of a plan of appropriate administration for these residues as element-key in the actions in public health and a relevant item in terms of environmental sanitation. In this case, it took place a survey with the objective of elaborating a model of administration of the infections wastes, classified as group A and group E, according to the resolution CONAMA 358 and RDC n° 306 of ANVISA, generated in an hospital of medium load of the municipal district of Araraquara, throughout the diagnosis and qualification of these kind of wastes in the establishment. The methodology was based on interviews with employees involved in the handling of the residues, in the systematized observation of the sections included in the study and in the quantification of the residues generated for the determination of the generation tax (kg/ patient per day) for section. The administration plan of health service waste, has observed reduction of procedures, reuse and recycling of residues, as well as adaptation of materials and environment, related to the handling of the same ones, making possible a reduction of 52%, of the average daily weight generated residues. It has obtained an average tax generation of 3,77 kg/ patient per day and average measured of 62% of this tax. It has verified, therefore the importance of an implementation of a plan of administration of residues of services of health, in agreement with scientific norms, normative and legal, with the objective to minimize the generation and to provide a safe and efficient direction of these kind of wastes, minimizing the risks imputed to the same ones.

Key-words: health care waste; waste generation; waste management

## 1.INTRODUÇÃO

O tema resíduos sólidos têm sido atualmente objeto de preocupação na sociedade moderna, amplamente discutido por membros de setores envolvidos com saneamento, saúde pública e questões ambientais. Sobretudo nos últimos anos, com o aumento da densidade populacional das cidades e seu crescimento desordenado, aliado às formas de vida que contemplam a praticidade do uso de produtos descartáveis ou de uso único, a geração de resíduos aumentou de maneira preocupante. Além da maior quantidade de resíduos, a qualidade destes é outro ponto consideravelmente importante. A tecnologia dos tempos modernos disponibilizou para o mercado produtos sintéticos com características diversas, de difícil reciclagem, muitas vezes potenciais causadores de impactos ambientais.

No Brasil, trata-se de uma questão preocupante. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico PNSB/IBGE de 2000, o país gera 228.413 toneladas/dia de resíduos urbanos, sendo que somente 13% são destinados adequadamente em aterros sanitários, apenas 1% recebe algum tipo de tratamento e cerca de 20% desta quantia não é sequer coletada.

Segundo LEITE et al. (2003), a ausência de definições políticas e diretrizes para a área de resíduos nos três níveis de governo (federal, estadual e municipal) associa-se à escassez de recursos técnicos e financeiros para o equacionamento do problema. Com relação às questões legais, o país passou por um processo de evolução nos últimos anos, com o surgimento de novas resoluções mais específicas para determinados tipos de resíduos considerados perigosos, especificações de padrões de emissão para processos de tratamento de resíduos como a incineração e responsabilização do gerador de alguns tipos de resíduos no gerenciamento dos mesmos.

Considerando a importância de um gerenciamento adequado de resíduos, torna-se primordial o estudo de diversas alternativas para o manejo eficaz de cada tipo de resíduo gerado. Somente um gerenciamento integrado – conjunto interligado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamentos para coletar, segregar, tratar e dispor adequadamente os resíduos – irá permitir definir a melhor combinação das soluções disponíveis, desde que sejam compatíveis às condições de cada localidade (LIMA, 2001).

O objetivo principal de um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos deve ser o da diminuição da quantidade final de resíduos a serem dispostos e dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos diferentes tipos de resíduos.

No universo dos resíduos sólidos destacam-se os resíduos de serviços de saúde (RSS), que são aqueles produzidos em hospitais, clínicas médicas, odontológicas, veterinárias, postos

de saúde, farmácias, ambulatórios, bancos de sangue e congêneres. Segundo estimativa da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2003a), esses resíduos representam uma parcela pequena no montante de resíduos gerados no país – cerca de 1%. No entanto, são particularmente importantes pelo risco potencial que apresentam à saúde pública e ao meio ambiente, podendo ser fonte de microorganismos patogênicos, cujo manuseio, tratamento e/ou descarte inadequado pode acarretar a disseminação de doenças infecto-contagiosas, principalmente devido ao caráter infectante de algumas de suas frações componentes, como objetos perfurocortantes (agulhas, lâminas de bisturi, cateteres).

Desta forma, torna-se evidente a importância de um plano de gestão e práticas de manuseio adequado para estes resíduos como elemento-chave nas ações em saúde pública e um item relevante em termos de saneamento ambiental. Contudo, tal percepção é recente entre os trabalhadores de saúde. Os conceitos e normas técnicas pertinentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos permeiam timidamente as instituições prestadoras de assistência à saúde da população no país. A coleta, tratamento e disposição dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, comumente chamado de lixo hospitalar, tem sido amplamente discutida nos dias atuais, constituindo-se em um problema complexo, devido à falta de informações, controvérsias e mitos existentes em torno da questão. Tal fato pode comprometer o gerenciamento adequado destes resíduos.

De acordo com GARCIA e ZANETTI-RAMOS (2004), afirmações a respeito da ausência de riscos dos resíduos de serviços de saúde não podem servir de justificativa para que as instituições de saúde não estabeleçam procedimentos gerenciais que reduzam os riscos associados a tais resíduos.

Neste sentido, a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) adequado a cada unidade geradora é um instrumento de fundamental importância, devendo contemplar previamente a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados. A partir desta análise pode-se ampliar o foco das etapas do gerenciamento, incluindo sistemas de segregação dos resíduos em sua origem, o que possibilitará a reciclagem e a reutilização de componentes viáveis do montante de resíduos, contribuindo para a redução das quantidades destinadas à disposição final.

Além disso, conforme afirma TAKAYANAGUI (2005), o gerenciamento adequado, competente e responsável constitui parte da assistência à saúde para minimizar riscos à saúde dos usuários, dos trabalhadores e dos demais envolvidos, além do próprio ambiente.

Tendo em vista a importância destas considerações e o surgimento de novas legislações sobre o gerenciamento dos resíduos, sentiu-se a necessidade de realizar um estudo sobre o

gerenciamento destes resíduos em um hospital de médio porte do município de Araraquara, a fim de fornecer subsídios para a implementação de um plano de gerenciamento adequado às novas normas emergentes no cenário nacional e de acordo com técnicas de minimização destes resíduos.

Desta forma, acredita-se que este trabalho possa contribuir tanto para a literatura específica quanto para a promoção de itens importantes como a segurança no ambiente de trabalho, minimização de riscos aos usuários do hospital e ao meio ambiente.

## 2. OBJETIVOS

O presente estudo tem por objetivo geral propor um modelo de gerenciamento dos resíduos classificados como A e E, segundo a resolução CONAMA 358 e a RDC nº 306 da ANVISA, gerados em um hospital de médio porte do município de Araraquara, baseado nos conceitos de *redução, reutilização e reciclagem* destes resíduos.

Neste sentido, torna-se necessário cumprir os objetivos específicos para chegar-se à formulação de medidas para subsidiar um plano de gerenciamento de resíduos no estabelecimento. Sendo assim, são objetivos específicos da presente pesquisa:

a) Analisar as rotinas e práticas de manuseio da equipe de limpeza com relação aos resíduos gerados, tomando por referência as normas e legislações pertinentes;

b) Propor medidas específicas para cada setor intra-hospitalar, visando subsidiar a elaboração de um plano de gerenciamento dos resíduos gerados;

c) Levantar a quantidade de resíduos gerados (kg) por setor, antes e após a implementação das medidas propostas;

d) Estabelecer a taxa de geração de RSS (kg / paciente.dia) para cada setor analisado, antes e após a implementação das medidas propostas.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Resíduos de Serviços de Saúde: questões gerais

##### 3.1.1 Aspectos históricos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por intermédio da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) nº 10.004, define resíduos sólidos da seguinte forma:

*resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.*

(ABNT, 2004)

Estes resíduos podem ser objetos que não mais possuem valor econômico ou utilidade, como também porções de materiais sem qualquer significação, resíduos de processos industriais ou domésticos a serem descartados, enfim, algo sem utilidade e que se jogue fora. (PINTO, 1979).

De acordo com esta definição, deve-se levar em consideração que o conceito de utilidade é relativo, pois o que é descartado por alguns pode ser aproveitado por outros; da mesma maneira que objetos ou materiais que em pequena quantidade não são relevantes, podem ter importância econômica se em quantidade suficiente. Partindo-se desta análise, o lixo pode ser interpretado não mais como algo “ruim”, sem utilidade, e sim como material que pode ser reutilizado ou reciclado, com importância econômica, tornando-se fonte de renda para muitas pessoas. Desta forma, a visão estereotipada do lixo recebe atualmente uma análise significativa procurando-se formas de minimização de sua geração, bem como alternativas de geração de recursos econômicos a partir do reaproveitamento e reciclagem de alguns de seus componentes.

Conforme relata ROCHA (1993), provavelmente em meados da década de 60 os sanitaristas inseriram um novo termo técnico para fazer referência ao lixo: “resíduos

sólidos”, sendo que o adjetivo sólido surge para diferenciar dos restos líquidos lançados com os esgotos domésticos e das emissões gasosas lançadas na atmosfera. Desta maneira, atualmente o termo “resíduos sólidos” é utilizado para designar variados tipos de lixo, resultantes de diversas atividades: doméstico, hospitalar, industrial, comercial, construção e demolição.

Pode-se dizer que quaisquer atividades realizadas pelo homem geram algum tipo de resíduo (IPT/CEMPRE, 2000). Portanto, desde os primórdios o homem convive com a questão dos resíduos gerados em suas atividades. No entanto, atualmente esta questão tem se tornado cada vez mais preocupante devido a fatores que conjuntamente aumentam a geração de resíduos no planeta.

Estima-se que a população mundial hoje de mais de 6 bilhões de habitantes, esteja gerando em torno de 30 bilhões de toneladas de lixo por ano (D'ALMEIDA e VILHENA 2000). Desta forma, quanto maior o contingente humano, maior deverá ser a geração de resíduos.

Outro fator relevante, segundo CASTRO (2002), é o aumento do consumo de produtos industrializados pela população como forma de praticidade, conforto e comodidade, o que culmina por aumentar a utilização de embalagens descartáveis e conseqüentemente eleva a geração de resíduos. Diante deste fato, torna-se imprescindível que o homem saiba lidar com os resíduos que gera de maneira adequada, evitando desperdícios e buscando soluções para a destinação final adequada destes resíduos.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS), comumente chamados de *lixo hospitalar*, destacam-se no universo dos resíduos produzidos, principalmente devido à questão da periculosidade de alguns de seus componentes, amplamente discutida nos dias atuais.

Segundo SCHNEIDER et al. (2001); TAKAYANAGUI (1993 e 2005) no Brasil os resíduos eram chamados de lixo hospitalar até o final da década de 80, e usava-se a designação “sólidos” para limitar a parcela sólida dos resíduos dentro do hospital, recebendo um enfoque voltado praticamente somente aos hospitais. A denominação “Resíduos de Serviços de Saúde” (RSS) foi considerada, posteriormente, como o termo mais apropriado e abrangente, considerando os resíduos dos mais diversos estabelecimentos de assistência à saúde, além dos hospitais.

De acordo com RIBEIRO FILHO (2000), os RSS ganharam atenção significativa há cerca de dez anos, pois com o grande desenvolvimento ocorrido no campo da infecção hospitalar, bem como na área de meio ambiente, houve um aumento no nível

de exigência e questionamento nos meios técnicos. Segundo o mesmo autor, outros eventos, como o surgimento da epidemia de AIDS e a evolução dos movimentos ambientalistas, contribuíram para levar a discussão ao público em geral através dos meios de comunicação.

### *3.1.2 Definição de Resíduos de Serviços de Saúde*

No Brasil, com o estabelecimento da NBR 12.807 pela ABNT, adotou-se a denominação “Resíduo de Serviços de Saúde”, definido como *resíduo resultante das atividades exercidas por estabelecimento gerador* (ABNT, 1993a, p.3). Cabe ressaltar que segundo a mesma norma, estabelecimento gerador de resíduo de serviço de saúde é aquele *destinado à prestação de assistência sanitária à população*. A NBR 12808 (ABNT, 1993b) foi elaborada para classificar os resíduos gerados nestes estabelecimentos.

A Resolução nº 5 de 1993, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), além dos resíduos gerados nos estabelecimentos prestadores de assistência sanitária, incluía também como RSS os resíduos gerados nos portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários.

Atualmente, a RDC nº 306 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), elaborada em dezembro de 2004 e a resolução nº 358 do CONAMA, de abril de 2005 apresentam o seguinte:

*Definem-se como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles paradiagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.*

(ANVISA, 2004, p. 3; CONAMA, 2005, p.3)

Com relação à periculosidade dos RSS, a literatura é razoavelmente extensa e tende a minimizar a condição infecciosa dos resíduos, embora existam vários trabalhos que questionam tal avaliação minimizadora.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT define a periculosidade de um resíduo da seguinte forma:

*Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar:*

- a) risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento de mortalidade ou incidência de doenças, e/ou;*
- b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada*

*(ABNT, NBR 10.004, 2004).*

Os resíduos gerados nas unidades citadas anteriormente são, por sua vez, constituídos por vários tipos de materiais, de acordo com a fonte geradora, que pode ser: uma unidade cirúrgica, unidade de internação ou unidade administrativa do estabelecimento de prestação de assistência à saúde. Pode-se observar desde alimentos, embalagens, até resíduos de poda e capina (varrição). Desta forma, nem todo tipo de resíduo produzido nestes estabelecimentos pode ser considerado infeccioso.

De acordo com SÁ e COSTA (1993), a maioria do lixo hospitalar possui características similares a do lixo domiciliar. O que os diferencia é a pequena parcela considerada patogênica que é composta de materiais como: gaze, algodão, agulhas e seringas descartáveis, pedaço de tecido humano, placenta e sangue e também resíduos que tenham em sua produção tido contato com pacientes portadores de doenças infecto-contagiosas. No entanto, embora esta parcela infectante não seja a maioria no montante dos resíduos, apresentam riscos para a saúde humana e o meio ambiente.

Nesse sentido, BARROS e VILELA (1996) realizaram um estudo de caracterização dos resíduos produzidos pelo Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte, baseados na composição gravimétrica dos mesmos. Concluíram que cerca de 25% dos resíduos observados eram infectantes. Encontraram um grande volume de papel e plástico em todas as amostras observadas, componentes de resíduo comum.

MATTOS, SILVA e CARRILHO (1998), concluíram que apenas 10% do lixo hospitalar é infectante, enquanto outros autores como CASTILHO e SOARES (1998); SANTOS e BARBOSA (1992) e FERREIRA (1997), consideram até 30%. O restante é considerado como lixo comum, semelhante aos resíduos domésticos, dos quais, segundo MATTOS, SILVA e CARRILHO (1998), cerca de 20% poderiam ser recicláveis.

AKUTSU e HAMADA (1996), levantaram para os 17 maiores hospitais de Porto Alegre que 46,9% dos resíduos produzidos são considerados infectantes e 53,1% são não infectantes e para os 11 hospitais de Guarulhos chegaram a 49,71% de infectantes e 50,29% de não infectantes, sendo o único estudo analisado que concluiu porcentagem tão alta de resíduos considerados infectantes, talvez devido à segregação interna ineficaz do lixo.

Os estudos mais antigos realizados no Brasil por CZAPSKI (1995) e STIER et al. (1995) estimam que os resíduos infectantes dos resíduos de serviços de saúde ficam entre 5 e 15% do total de resíduos gerados. Porém se a porção contaminada do resíduo não for separada adequadamente pode comprometer o restante dos resíduos, ampliando assim os riscos oferecidos.

Conforme demonstram os estudos supracitados, a parcela infectante dos RSS não é maioria no montante de resíduos gerados. No entanto, vários autores consideram que o ambiente hospitalar e similares são propícios para a aglomeração de agentes patogênicos, além de acomodarem inúmeros hospedeiros suscetíveis, o que pode causar uma cadeia de infecções se os resíduos não forem gerenciados de maneira responsável, levando-se em conta a importância dessa parcela infectante.

No Brasil, várias normas técnicas e resoluções foram elaboradas com o intuito de fornecer subsídios para os geradores elaborarem um plano de gerenciamento eficaz e que contemple a questão da periculosidade dos resíduos. Este item será discutido a seguir.

### *3.1.3 Questões legais relacionadas aos Resíduos*

Conforme afirma SALLES (2004) por se tratar de um tema transversal, pois afeta interesses de saúde ocupacional, saúde pública e meio ambiente, os resíduos de serviços de saúde estão submetidos a legislações de órgãos distintos, o que pode se tornar conflitante e confuso ao invés de integrado e efetivo.

Na própria Constituição Brasileira de 1988 podem-se observar vários aspectos que envolvem os RSS. No artigo 23 da Constituição há a citação da co-responsabilidade da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios de proteger o meio ambiente e combater qualquer forma de poluição. No artigo 225 consta que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Considerando que questões ambientais muitas vezes convergem para questões de saúde, verifica-se que o Ministério do Meio Ambiente, através do CONAMA, e o Ministério da Saúde, através da ANVISA, passaram, ao longo dos anos, a fornecer normas e resoluções voltadas para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

Neste sentido, a Resolução CONAMA 05/1993 aplicava-se aos resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Nesta resolução ficou estabelecido ainda que cabe ao estabelecimento gerador do resíduo, a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde a sua geração até a disposição final dos resíduos, os quais eram classificados de acordo com as seguintes classes:

- Classe A - são aqueles que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos.
- Classe B - são os que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.
- Classe C - materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo resolução CNEN 6.05.
- Classe D - resíduos comuns.

Em 2001, o CONAMA dispôs a Resolução nº 283, versando sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, onde considerava os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor pagador, e o aprimoramento, atualização e complementação dos procedimentos contidos na Resolução nº 05 de 1993.

O Ministério da Saúde, através da reunião da Diretoria Colegiada da ANVISA, no sentido de aprimorar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, publicou em

2003 a RDC nº 33, aprovando o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, fornecendo subsídios para o manejo adequado dos mesmos e assim promover a redução de acidentes ocupacionais, os riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

No entanto, esta resolução apesar de se basear na sua elaboração de alguns aspectos das Resoluções CONAMA 05/93, apresentou algumas mudanças significativas à elaboração do PGRSS. Ao contrário das resoluções do CONAMA, a RDC 33/03 apresentava de forma detalhada cada etapa e definições envolvidas no processo de elaboração do PGRSS, conforme cada classe de resíduo. Classificou os resíduos em cinco classes, ao invés de quatro, como na resolução CONAMA, sendo que as classes A e B possuíam subdivisões mais detalhadas. De acordo com esta resolução, os resíduos classe A (potencialmente infectantes) apresentam sete subdivisões; e os resíduos classe B (resíduos químicos) apresentam oito subdivisões. Os resíduos classe C, igualmente à resolução CONAMA, são os resíduos radioativos e os resíduos classe D são os resíduos comuns. Os resíduos classe E surgem como os resíduos perfurocortantes.

Pode-se afirmar que esta nova classificação da ANVISA causou alguma confusão nos estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde, sobretudo naqueles que já vinham definindo seus planos de gerenciamento ou já o tinham em aplicação baseados nas Resoluções CONAMA nº 5 (1993) e nº 283 (2001).

Além das normas legais, a ABNT, instituição privada, formou uma Comissão de Estudos de Resíduos de Serviços de Saúde, composta por profissionais de diversas áreas. Esta Comissão formulou uma série de normas que dão suporte às resoluções tanto da ANVISA, como do CONAMA. As principais normas da ABNT são apresentadas a seguir:

- NBR 12807 jan/93 – *Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia*  
Procedimento: define os termos empregados em relação aos Resíduos de Serviços de Saúde.
- NBR 12808 jan/93 – *Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação*  
Procedimento: classifica os Resíduos de Serviços de Saúde quanto ao risco potencial ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado.
- NBR 12809 fev/93 – *Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde*

Procedimento: fixa os procedimentos exigíveis para garantir condições de higiene e segurança no processamento interno de resíduos infectantes, especiais e comuns, no serviço de saúde; de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança.

- NBR 12810 jan/93 – *Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde*

Procedimento: fixa os procedimentos exigíveis para a coleta de RSS extra-unidade.

- NBR 13853 mai/97- *Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes*

Procedimento: especifica requisitos e métodos de ensaio a coletores para resíduos de saúde perfurocortantes.

- NBR 7.500 mar/2000 - *Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento*

Procedimento: especifica símbolos de risco e manuseio para o transporte de materiais perigosos; define símbolo de substância infectante.

- NBR 9191 jul/2000 – *Sacos Plásticos para acondicionamento de lixo*

Procedimento: especifica características e define metodologia para teste de resistência e perfuração de sacos plásticos para acondicionamento de lixo.

- NBR 10004 mai/04 – *Resíduos Sólidos – Classificação dos Resíduos Sólidos (2ª edição)*

Os Quadros 1 e 2 dispostos a seguir representam, respectivamente, a classificação adotada pela ABNT através da NBR 12808 e a classificação da ANVISA (2004)

QUADRO 1 – Classificação de resíduos de serviços de saúde por categoria, conforme NBR 12808/ABNT

Categoria	Constituintes
<p><i>Classe A – Resíduos infectantes</i>                      Tipo A.1 – Biológico</p> <p>Tipo A.2 – Sangue e hemoderivados</p> <p>Tipo A.3 – Cirúrgico, anatomopatológico e exsudato</p> <p>Tipo A.4 – Perfurante ou Cortante</p> <p>Tipo A.5 – Animal contaminado</p> <p>Tipo A. 6 – Assistência ao paciente</p>	<p>Cultura, inóculo, mistura de microorganismos e meio de cultura inoculado proveniente de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida ou inutilizada, filtro de gases aspirados de áreas contaminadas por agentes infectantes e qualquer resíduo contaminado por estes materiais.</p> <p>Bolsas de sangue após transfusão, com prazo de validade vencido ou sorologia positiva, amostras de sangue para análise, soro plasma e outros subprodutos.</p> <p>Tecido, órgão, feto, peça anatômica, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de cirurgia, necropsia e resíduos contaminados por estes materiais.</p> <p>Agulha, ampola, pipeta, lâmina de bisturi e vidro.</p> <p>Carcaça ou parte de animal inoculado, exposto à microorganismos patogênicos ou portador de doença infecto-contagiosa, bem como resíduos que tenham entrado em contato com este.</p> <p>Secreções, excreções e demais líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes materiais, inclusive restos de refeições.</p>
<p><i>Classe B – Resíduo especial</i>                      Tipo B.1 – Rejeito radioativo</p> <p>Tipo B.2 – Resíduo farmacêutico</p> <p>Tipo B.3 – Resíduo químico perigoso</p>	<p>Material radioativo ou contaminado, com radionuclídeos proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia (ver Resolução CNEN – 6.05).</p> <p>Medicamento vencido, contaminado, interdito ou não utilizado.</p> <p>Resíduo tóxico, corrosivo, inflamável, explosivo, reativo, genotóxico ou mutagênico conforme NBR 10004.</p>
<p>Classe C – Resíduo comum</p>	<p>Todos aqueles que não se enquadram nos tipos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública. Por exemplo: resíduo da atividade administrativa, dos serviços de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com pacientes.</p>

Fonte: ABNT. (1993: 1-2)

QUADRO 2 - Classificação de resíduos de serviços de saúde por categoria, conforme RDC N° 306/ANVISA

CATEGORIA	CONSTITUINTES
GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.	<p>A1→ Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.</li> <li>- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.</li> <li>- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</li> </ul> <p>A2→ Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.</p> <p>A3→ Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.</p> <p>A4→ Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.</li> <li>- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.</li> <li>- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.</li> <li>- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</li> <li>- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudo anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica.</li> <li>- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações.</li> <li>- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transusão.</li> </ul> <p>A5- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons</p>
GRUPO B Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.</li> <li>- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.</li> <li>- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).</li> <li>- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas</li> <li>- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).</li> </ul>
GRUPO C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.	rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.
GRUPO D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;</li> <li>- sobras de alimentos e do preparo de alimentos;</li> <li>- resto alimentar de refeitório;</li> <li>- resíduos provenientes das áreas administrativas;</li> <li>- resíduos de varrição, flores, podas e jardins</li> <li>- resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde</li> </ul>
GRUPO E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes,	Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e laminulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: ANVISA (2004: 15-17).

Pode-se observar que a NBR 12.808 - Classificação de Resíduos de Serviço de Saúde, não está totalmente de acordo com a RDC nº 306 da ANVISA. Segundo TAKADA (2003), deve ser lembrado que normas como as editadas pela ABNT servem como balizadoras, como o exemplo da NBR 12.808 (ABNT, 1993) para a elaboração do PGRSS; no entanto, por serem elaboradas por uma instituição não governamental só dispõem de valor legal se forem ratificadas por legislação federal, estadual ou municipal, pois em caso de discordância entre a norma técnica e a lei, vale sempre a lei. Portanto, para efeitos de referência para adoção da classificação, prevalece a RDC nº 306 da ANVISA.

Diante disto, a classificação dos resíduos de serviços de saúde em categorias diferenciadas é instrumento importante para o processo de gerenciamento dos mesmos.

### **3.2 Características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde**

Os resíduos de serviços de saúde possuem uma heterogeneidade extensa, que deve ser analisada de forma a proporcionar uma segregação adequada na fonte de geração. Desta forma, o gerenciamento destes resíduos requer o conhecimento das suas características físicas, químicas e microbiológicas como medida fundamental para o êxito do modelo de gerenciamento do estabelecimento.

#### *3.2.1 Características físicas*

As características físicas dos resíduos são aquelas referentes à sua composição física (porcentagem de cada componente em relação ao peso total dos resíduos), teor de umidade e de resíduo seco e massa específica (razão entre a massa e o volume do resíduo).

- Composição física ou gravimétrica

Segundo ANDRADE (1997), o termo composição física ou gravimétrica refere-se à presença de cada componente presente no total de resíduos e expressa em porcentagem.

Os componentes mais utilizados na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos são: papel, papelão, plástico rígido, plástico maleável, PET, metal ferroso, metal não ferroso, alumínio, vidro claro, vidro escuro, madeira, borracha, couro, pano/trapos, ossos, cerâmica e agregado fino. Porém alguns técnicos simplificam estes itens em: papel/papelão, plásticos, vidros, metais, matéria orgânica e outros.

- Teor de umidade

O teor de umidade do resíduo é a concentração de água no resíduo, medida em percentual de seu peso. Este parâmetro varia em função do clima, estação do ano e incidência de chuvas (SALLES, 2004). A determinação do peso específico ocorre através da colocação de amostra dos resíduos para secagem em estufa, obtendo-se, por meio de uma fórmula matemática, o resultado final.

- Massa específica

O peso específico do resíduo é o peso do resíduo em função do volume ocupado, sem qualquer compactação, expresso em  $\text{kg/m}^3$ , sendo fundamental sua determinação para o dimensionamento de instalações e equipamentos (JARDIM, 1995). A média do peso específico para os resíduos de serviços de saúde é de  $280\text{Kg/m}^3$  (MONTEIRO et al., 2001).

### *3.2.2 Características químicas*

As características químicas dos resíduos referem-se a quantidade de determinados componentes químicos no montante de resíduos (carbono, hidrogênio, oxigênio, enxofre, nitrogênio, cloro), presença de sólidos voláteis, teor de cinzas e poder calorífico (quantidade de calor ou energia que pode ser liberada por unidade de massa dos resíduos nas reações de combustão).

Estas características são importantes para que se possa determinar a viabilidade da recuperação dos resíduos, bem como do processamento dos mesmos durante o tratamento (incineração, esterilização por microondas e outros processos).

### *3.2.3 Características microbiológicas*

As características microbiológicas dos resíduos referem-se à presença de microorganismos no conjunto de resíduos em análise. Este item é particularmente indicado no estudo de resíduos de serviços de saúde. De acordo com TAKAYANAGUI (1993), pode-se dizer que quanto às características microbiológicas há uma evidente divergência de posicionamento entre cientistas, políticos e administradores, acarretando conflitos no planejamento operacional, assim como na proposição de legislação e normas técnicas.

De maneira geral, há poucos estudos de caracterização microbiológica dos resíduos de serviços de saúde. Conforme afirmam ESPÍNDOLA e SALLES (1987), os microorganismos geralmente pesquisados e identificados para avaliação do grau de contaminação dos resíduos hospitalares e do meio ambiente são os coliformes fecais (podem ser associados à bactérias

entéricas patogências), o - *Staphylococcus Aureus* (pode ser associado à infecção hospitalar cruzada, processos supurativos da pele), a - *Candida Albicans* (fungo causador de infecções pulmonares, de membranas e pele) e – *Pseudomonas* (gênero de bactérias associadas à infecções do trato urinário e infecções secundárias).

Ainda segundo ESPÍNDOLA et al. (1987), os microorganismos *S. aureus*, *C. albicans* e as espécies de *Pseudomonas* são denominadas "oportunistas", isto é infectam pacientes cuja resistência à infecções esteja reduzida por alguma outra doença.

Em 1993, REGO e NODA traçaram o perfil bacteriológico dos resíduos nos setores mais comuns dos hospitais gerais (UTI, centro cirúrgico/obstétrico, pronto socorro/ambulatório, copa/cozinha, enfermaria/unidade de internação e laboratório de análises clínicas) do município de São Paulo. Concluíram que o risco de contaminação do resíduo é proporcional às quantidades de tecido e matéria orgânica gerados nas áreas e ao fluxo de pessoas no setor. Nos setores onde existem a desinfecção e esterilização, o número de microorganismos encontrados nos resíduos gerados é bem menor que nos demais setores como por exemplo na copa/cozinha, que tem alta concentração de matéria orgânica.

Estudos realizados por MACHADO et al. (1993) identificaram uma série de microrganismos presentes na massa de resíduos, indicando o potencial de risco dos mesmos. Foram indicados microrganismos como, *Salmonella thyphi*, *Pseudonomas sp.*, *Streptococcus aureus* e *Candida albicans*. A possibilidade de sobrevivência do vírus na massa foi comprovada pelo polivírus tipo I, hepatites A e B, influenza e vírus entéricos. Em estudo posterior, BIDONNE et al. (2000) verificaram a presença de patógenos oportunistas nos líquidos percolados da disposição final de RSS, que revelam microrganismos indicadores de contaminação ambiental como a *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. fecais* e *C. perfringens*.

RISSO (1993) utilizou a técnica da enxaguadura para determinar a presença de microorganismos nos resíduos estudados. Este método consiste em tomar uma amostra de peso conhecido e colocá-la num copo de Béquer de 2 litros contendo 1 litro de caldo de bactérias (BActo Lethen Broth), retirando-se após 30 minutos de descanso quantidades iguais do caldo e injetando-as em tubos de ensaio para posterior semeadura em diferentes meios de cultura. Após estes procedimentos ocorre a detecção de diferentes indicadores biológicos. A autora encontrou uma alta concentração de indicadores biológicos, como coliformes fecais, *Pseudomonas* e *Staphilococcus aureus*.

ANDRADE (1997) utilizou esta técnica em amostragem de resíduos da Santa Casa de São Carlos, detectando principalmente microorganismos como *Escherichia coli*, *Serratia sp*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus mirabilis* e *Staphylococcus aureus*. No entanto, este mesmo

autor refere que todos estes microorganismos também estão presentes nos resíduos domiciliares, não sendo exclusivos dos resíduos hospitalares, além de serem microorganismos secundários, ou seja, são encontrados em indivíduos saudáveis. Isto significa, conforme afirma o autor, que são incapazes, por si só, de provocar uma infecção, necessitando de um hospedeiro suscetível e de uma porta de entrada.

Esta idéia fundamenta os estudos de ZANON (1991), que demonstrou anteriormente a presença destes mesmos microorganismos em resíduos de serviços de saúde. No entanto, o Centers for Diseases Control and Prevention (CDCP), dos Estados Unidos (CDCP 2000) divulgou que embora não haja evidência epidemiológica comprovadora de que os RSS sejam mais infectantes que os domiciliares, também não há evidências contrárias.

Vários trabalhos científicos confirmam a sobrevivência de agentes patogênicos e com capacidade de sobrevivência nos resíduos. SUBERKEROPP e KLUGG (1974) *apud* MOREL e BERTUSSI FILHO (1997), identificaram importantes patógenos nos resíduos sólidos, entre eles o agente causador da tuberculose, a *Mycobacterium tuberculosis*. Este microorganismo apresentou um tempo de resistência ambiental de até 180 dias na massa de resíduos sólidos.

Dessa maneira, apesar de muitos autores afirmarem que a maioria dos patógenos não sobrevivem no lixo, devido às altas temperaturas geradas pelo processo de decomposição dos resíduos, a Tabela 1, compilada do estudo de BERTUSSI FILHO (1993) demonstra o tempo médio de sobrevivência de alguns destes patógenos.

TABELA 1 – Tempo médio de sobrevivência de alguns microorganismos patogênicos no lixo

ORGANISMO	TEMPO EM DIAS
Entamoeba histolytica	8-12
Ascaris lumbricóides	2.000 - 2.500
Leptospira interrogans	15-43
Pólio Vírus – Pólio Tipo I	20-170
Mycobacterium Tuberculosis	150-180
Larvas de vermes	25-40

FONTE: SUBERKEROPP e KLUGG (1974)

Cabe destacar que a Organização Mundial da Saúde (OMS) revela que há um consenso sobre o potencial de riscos do lixo hospitalar, e recomenda ações de prevenção e não de correção de situações, após o dano (KONJIN, 1993). Desta forma, existe a recomendação de que haja um gerenciamento destes resíduos de forma prudente, com precauções eficazes sobretudo com a parcela sabidamente infectante.

### **3.3 A unidade hospitalar como geradora de resíduos**

A palavra hospital é derivada do latim *hospitium*, que significa lugar onde se hospedam pessoas (GONÇALVES, 1983). Os primeiros hospitais surgiram como uma forma de isolar os doentes pobres da sociedade. A caridade era o elemento principal contido nestas instituições, último recurso para o doente pobre. As pessoas com recursos econômicos eram tratadas no domicílio.

Com os avanços tecnológicos e o aparecimento da medicina científica nos fins do século XIX e início do século XX ocorreu uma mudança importante no papel e as funções do hospital, que deixa de ser um local onde pobres e doentes eram levados para morrer e transforma-se na mais importante instituição para o tratamento das enfermidades. Neste momento, o hospital passa a servir toda a comunidade, pois detém recursos tecnológicos que inviabilizam o tratamento de diversas enfermidades no domicílio (GONÇALVES, 1983).

No Brasil, a assistência hospitalar remonta ao século XVI, com a fundação das Irmandades de Misericórdias (Santas Casas). Segundo RODRIGUES (1997), acredita-se que a Santa Casa de Santos foi a primeira a ser fundada no país, por Brás Cubas, em 1543.

De acordo com BITTAR (1996), o hospital é uma instituição complexa, onde atividades industriais são mescladas com ciência, tecnologia e procedimentos utilizados diretamente em humanos, com componentes sociais, culturais e educacionais, interferindo na estrutura, no processo e nos resultados.

ELIAS (2001) define os hospitais como estabelecimentos voltados principalmente para a assistência médica em regime de internação localizados geralmente em área urbanas, que funcionam dia e noite, apresentam graus variáveis de incorporação de tecnologia e dispõem de médico e pessoal de enfermagem em regime permanente de atendimento.

Segundo NOVAES (1998), uma definição apropriada do que seria um hospital, é a proposta pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS):

*São todos os estabelecimentos com pelo menos 5 leitos, para internação de pacientes, que garantem um atendimento básico de diagnóstico e tratamento, com equipe clínica organizada e com prova de admissão e assistência permanente prestada por médicos. Além disso, considera-se a existência de serviço de enfermagem e atendimento terapêutico direto ao paciente, durante 24 horas, com disponibilidade de serviços de laboratório e radiologia, serviço de cirurgia e/ou parto, bem como registros médicos organizados para a rápida observação e acompanhamento dos casos da área de influência.*

(OPAS *apud* NOVAES, 1998)

Além das funções básicas terapêuticas, segundo BRASIL (1985), o hospital deve constituir-se também em centro de educação, capacitação de recursos humanos e de pesquisas em saúde.

Desta forma, atualmente um hospital, além dos serviços médicos propriamente ditos, oferece, em geral, outros serviços, como os de enfermagem, laboratório clínico e patologia, radiodiagnóstico, farmácia, serviço social, nutrição e dietética, fisioterapia, fonoaudiologia, psicologia, esterilização de materiais, trabalho voluntário, etc.

Nesse sentido, com a finalidade de separar as várias atividades/serviços desenvolvidos internamente, o hospital é dividido em áreas, unidades ou setores, que por sua vez, geram diversos tipos de resíduos. Segundo o Manual de Controle de Infecção Hospitalar do Ministério da Saúde (BRASIL, 1987), um hospital pode ser dividido em áreas classificadas da seguinte forma:

- Áreas críticas:

a) devido à depressão do sistema imunológico dos pacientes internados nestas áreas. Exemplo: Unidades de Tratamento Intensivo (UTI), Unidade de Tratamento de Queimados (UTQ), Unidades de Isolamento Reverso, Berçários de alto risco, Unidades de hemodiálise

b) devido ao risco aumentado de transmissão de infecções. Exemplos: Unidades de Isolamento, laboratórios de anatomia patológica e análises clínicas, banco de sangue, cozinha e lactário, lavanderia de hospitais de doenças transmissíveis e quimioterapia;

- Áreas semicríticas: são todas as áreas ocupadas por pacientes portadores de doenças não infecciosas, doenças infecciosas de baixa transmissibilidade, ambulatórios ou enfermarias em geral;
- Áreas não críticas: são as áreas não ocupadas por pacientes, ou cujo acesso lhes seja vedado, bem como aquelas análogas às que são encontradas em qualquer edifício aberto ao público (escritórios, depósitos, sanitários, secretarias, almoxarifado, áreas administrativas).

### 3.4 Resíduos de Serviços de Saúde e Biossegurança

Como já citado anteriormente, a questão principal relacionada aos RSS refere-se ao seu risco infeccioso, gerando controvérsias entre alguns autores que abordaram a questão. Alguns autores defendem medidas severas por considerarem esses resíduos perigosos e outros não os consideram perigosos, pois não observam relação concreta entre a transmissão de doenças e o contato com os resíduos.

BIDONE e POVINELLI (1999) consideram que atualmente a comunidade científica tem aceito que os RSS, quando manipulados inadequadamente representam risco potencial em três níveis:

- Risco à saúde de quem manipula esses resíduos;
- Aumento da taxa de infecção hospitalar;
- Impactos ao meio ambiente.

Apesar de vários estudos demonstrarem os riscos imputados aos RSS, alguns autores consideram a importância destes resíduos questionável, sobretudo devido ao pequeno percentual de resíduos infectantes em sua totalidade.

Nesta vertente, considerando a questão da transmissibilidade de doenças através dos RSS, o estudo realizado por ZANON (1990), demonstrou que para haver uma transmissão direta de doenças infecciosas a partir dos resíduos de serviços de saúde é preciso ocorrer a presença de um agente infeccioso com capacidade de sobrevivência no lixo e a possibilidade de sua transmissão a um hospedeiro suscetível. Este mesmo autor afirma que *de acordo com o Office of Biosafety and Hospital Infection Program, do Center of Disease Control, Atlanta, EUA, não existem fatos que comprovem que os resíduos sólidos de serviços de saúde causem*

*doença no hospital ou na comunidade.* RUTALA e MAYHALL (1992) compartilham do mesmo princípio, frisando a falta de evidências científicas comprovando a existência de nexo causal entre o contato com o resíduo e a aquisição de doenças. De acordo com estes autores, apenas os resíduos cortantes ou perfurantes, especialmente aqueles que contenham sangue, podem oferecer perigo para quem os manipulam.

É importante observar que mesmo esses autores fazem ressalvas em relação aos resíduos perfuro-cortantes. Na prática, estes resíduos representam o tipo que oferece maior risco, sobretudo ocupacional. Os trabalhadores da área da saúde, sobretudo os da equipe de enfermagem, estão constantemente expostos aos riscos de acidentes com estes resíduos, podendo ocorrer contaminações por agentes biológicos como o vírus HIV e da hepatite B e C. Além destes trabalhadores internos dos estabelecimentos, o manejo incorreto na coleta externa e a disposição final aleatória podem expor os trabalhadores da coleta externa e a própria população aos riscos de infecção. Neste sentido, torna-se claro que os riscos existem e devem ser considerados na elaboração de um PGRSS, com o intuito de minimizar a chance de ocorrência de transmissão de doenças infecciosas e de contaminação do ambiente.

RISSO (1993) destaca vários casos de acidentes com resíduos de serviços de saúde, existentes na literatura, incluindo o acidente com o Césio 137 em Goiânia.

FORMAGGIA (1995) afirma que os microrganismos presentes nos resíduos infecciosos podem atingir o homem por inalação, ingestão e injeção. NAIME et al (2004) referem que o risco de contaminação biológica por vírus, bactérias, fungos, etc, favorecidos pela ação seletiva de antibióticos e quimioterápicos, apresentando comportamento peculiar de multirresistência ao ambiente hospitalar, podem provocar infecções de difícil tratamento, sendo que os pacientes e os profissionais das áreas, médica e para-médica, bem como os funcionários que manuseiam os resíduos, são os potenciais alvos das infecções.

Para LUNA (2002) a destinação inadequada dos resíduos sólidos está envolvida na determinação da emergência e reemergência de doenças infecciosas, sobretudo aquelas de patogênese pouco conhecida, como a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG).

SILVA et al. (2002) verificaram que há possibilidade de agravos à saúde humana e ambiental associados a diferentes microrganismos patogênicos, ressaltando o risco à exposição biológica quando prevalece o gerenciamento inadequado dos resíduos de serviços de saúde, dentro e fora dos serviços de saúde. Neste estudo, esses autores utilizaram como metodologia o Método de Apoio à Decisão, baseado na Técnica do Grupo Nominal, para obtenção de dados específicos e informações qualificadas de especialistas da área de infectologia. Esta técnica permite discussões rápidas e amplas, das quais obteve-se um quadro

de avaliações dos especialistas. De acordo com os resultados, alguns microorganismos patogênicos presentes nos resíduos de serviços de saúde têm capacidade de persistência ambiental, *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, vírus da hepatite A e da hepatite B. A *M. tuberculosis* representou o principal indicador na contaminação do ambiente físico - ar. Este patógeno foi destacado pela sua importância na saúde ocupacional.

JOHNSON et al. (2000) verificaram a transmissão ocupacional de *M. tuberculosis* devido à exposição a aerossóis infectantes no ambiente de trabalho, nos Estados Unidos.

KÜMMERER (2003) cita ainda a relevância do conteúdo de substâncias químicas como desinfetantes, antibióticos e outros medicamentos decorrendo daí também o risco químico além do biológico, uma vez que a disposição conjunta dos resíduos contendo microrganismos e substâncias químicas podem provocar um aumento das populações bacterianas resistentes a certos antibióticos, detectadas no esgoto de hospitais. Dessa forma, o mau gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde pode favorecer a propagação da resistência bacteriana múltipla a antimicrobianos.

SUBERKEROPP e KLUGG (1974) *apud* MOREL & BERTUSSI FILHO (1997), identificaram a *Mycobacterium tuberculosis* em amostras de resíduos, com um tempo de resistência ambiental de até 180 dias. PRUSS et al (1999) citam um estudo sobre RSS, realizado pela Associação de Pesquisa Japonesa, apresentando o estágio ambiental de patógenos nesses resíduos, foi demonstrada a possibilidade de sobrevivência da dose infectante do vírus da Hepatite B ou C, durante uma semana, em uma gota de sangue retirada de uma agulha hipodérmica.

Com relação à infecção hospitalar, a Associação Paulista de Controle de Infecção Hospitalar (APCIH, 1999), estudos realizados apontam que as causas determinantes da infecção hospitalar em usuários dos serviços médicos são:

- 50% devido ao desequilíbrio da flora bacteriana do corpo do paciente já debilitado pela doença e pelo estresse decorrente do meio ambiente onde está internado;
- 30% devido ao despreparo dos profissionais que prestam assistência médica;
- 10% devido a instalações físicas inadequadas que propiciam a ligação entre áreas consideradas sépticas e não-sépticas, possibilitando a contaminação ambiental;
- 10% devido ao mau gerenciamento de resíduos e outros.

RIBEIRO FILHO (2000), relata que em condições ideais, o risco de transmissão de doenças por meio dos RSS é praticamente nulo para pacientes e para a comunidade, e extremamente baixo para o profissional de saúde, restrito aos acidentes com perfurocortantes, que ainda ocorrem em número elevado, mesmo nas instituições mais organizadas.

No entanto, se considerarmos as causas de infecções hospitalares apontadas pela APCIH, fica evidente que embora o percentual relacionado aos resíduos seja de apenas 10 %, se considerarmos os números totais de infecções hospitalares ocorridas em um determinado estabelecimento, as infecções ocorridas relacionadas aos resíduos passam a ter uma contribuição importante. Neste sentido, não se pode negligenciar o gerenciamento dos resíduos acreditando que as estatísticas apontam pequenos percentuais de infecções hospitalares relacionadas a eles.

Conforme afirma CONFORTIN (2001), em se tratando dos riscos potenciais dos RSS com relação ao aumento das Infecções Hospitalares, a carência de informações epidemiológicas apontada na literatura, tem levado profissionais da área a desempenhar atitudes simplistas, quando defendem que o resíduo domiciliar é tão contaminado quanto o hospitalar, ou extremistas quando afirmam que o resíduo hospitalar deve receber métodos de tratamento extremamente especiais, ou seja, incentivando aquisição, muitas vezes, de equipamentos e recursos tecnológicos para além da realidade sócio-econômica do país em que vivemos.

Neste sentido, GARCIA e ZANETTI-RAMOS (2004) afirmam que *tanto os resíduos de serviços de saúde quanto os domiciliares comuns representam risco para quem os manipula e entra em contato direto com eles e para a comunidade, que é indiretamente exposta por meio dos aerossóis e vetores*. Estes autores afirmam que inclusive os resíduos domiciliares perfurocortantes deveriam ser segregados e acondicionados de maneira adequada em recipientes rígidos e estanques, para evitar acidentes com os funcionários da coleta e eventuais catadores que atuam nos aterros dos municípios.

Considerando a questão dos riscos ao meio ambiente, à medida que os RSS são tratados inadequadamente, sendo dispostos de qualquer maneira em depósitos a céu aberto ou em cursos d'água, eles possibilitam a contaminação de mananciais de água potável, e a disseminação de doenças por meio de vetores que se multiplicam nesses locais ou que fazem dos resíduos sua fonte de alimentação. Além destes fatores, existem os catadores freqüentemente presentes nos aterros, muitos dos quais crianças buscando a sobrevivência através de restos de alimentos ou materiais que possam ser reciclados.

Diante das controvérsias, existe o consenso de que os resíduos de serviços de saúde devem ser conhecidos e tratados com bom senso, utilizando-se critérios para a realização da segregação na fonte de geração. Esta etapa, de extrema importância, deve viabilizar adequadamente a disposição final de cada tipo de resíduo disposto durante as atividades de assistência à saúde nos mais diversos estabelecimentos relacionados a esta atividade.

Desta forma, a contribuição de alternativas tecnológicas que viabilizem menor impacto ambiental sobre os meios físico, biótico e sócio-econômico que constituem o meio ambiente, é uma necessidade urgente para a melhoria de qualidade de vida das populações sem a perda de qualidade de vida no atendimento prestado pelos serviços de saúde às populações (NAIME et al., 2004).

### **3.5 Quantificação dos resíduos de serviços de saúde**

A quantificação dos resíduos produzidos por um estabelecimento é um dado importante para o planejamento do gerenciamento destes resíduos.

Segundo MONREAL (1993), a produção de resíduos em uma unidade hospitalar depende do tipo de serviço prestado pelo estabelecimento e de sua complexidade, do grau de utilização de produtos descartáveis, da época em que são feitas as medições, do tamanho do hospital e da população do mesmo (pacientes e funcionários), bem como do número de nascimentos e cirurgias, procedimentos adotados na unidade, tipo de alimentação, entre outros.

Conforme afirma RISSO (1993), considerando-se as variáveis que incidem na geração de resíduos, não é fácil estabelecer relações simples que permitam estimar a quantidade de resíduos gerada.

Assim, fica evidente que cabe um estudo sistematizado para cada unidade hospitalar, evidenciando-se suas particularidades para chegar-se a um plano de gerenciamento de resíduos eficiente. Conforme afirma OBLADEN (1993), existe a necessidade de se identificar as fontes internas de geração dos RSS, identificar onde são gerados, associando-se a quantidade gerada ao tipo de resíduo. A origem dos RSS, a partir de cozinhas, refeitórios, enfermarias, ambulatórios, centros cirúrgicos, laboratórios, hemodinâmica, esterilização, raios-X, escritório, jardim, banco de sangue, maternidade, pediatria, entre outros setores, determina o grau de risco de contaminação dos RSS.

A quantificação dos resíduos pode ser realizada através da determinação de sua massa (kg ou t) e/ou de seu volume (L ou m<sup>3</sup>).

Um parâmetro que pode ser utilizado em hospitais é a taxa de geração, que evidencia a relação entre a quantidade média de resíduos produzidos diariamente e o número de leitos ou de pacientes do estabelecimento. Esta taxa é expressa em kg / leito ocupado.dia ou kg / paciente.dia.

Segundo MONREAL (1991), as taxas médias de geração de resíduos sólidos hospitalares, obtidas em diversos países latino-americanos variam entre 1,0 e 4,5 kg / leito.dia. Com relação ao Brasil, FORMAGGIA (1995) afirma que esta taxa varia entre 1,2 e 3,5 kg / leito.dia. Existem poucos estudos no Brasil referentes à taxa de geração de resíduos sólidos hospitalares, sendo que grande parte dos estudos são voltados para a quantificação em massa.

CAMPOS (1998) refere que a quantidade mais próxima da realidade na América Latina, no entanto, deve estar em torno de 1.5 kg / leito.dia em média. Ainda conforme o autor, a média de resíduos infectantes gerados por paciente por dia em uma unidade de saúde aproxima-se de 300 gramas, podendo ser reduzida de acordo com a rigorosidade do programa de segregação adotado pela unidade.

CAMARGO e FASSINA (1996) em seu estudo para caracterização dos resíduos gerados pelo Hospital das Clínicas da UNICAMP- Campinas, utilizaram como campo de pesquisa uma enfermaria de gastro-cirurgia com 18 leitos, usando como metodologia a pesagem dos resíduos gerados, o controle dos materiais consumidos diariamente na enfermaria, a pesagem destes materiais e de suas embalagens e o controle do número de leitos ocupados. A idéia era não manter contato direto com os resíduos. O controle dos materiais consumidos foi feito através da observação das anotações nos prontuários e da entrada e saída destes materiais (luvas, algodão, papel toalha, esparadrapos, fitas crepe, seringas, agulhas, equipos, cateteres e ataduras) do almoxarifado. O estudo concluiu que os resíduos controlados representaram 67% em massa do total de resíduos gerados, sendo que a taxa de resíduos por leito foi estimada em 0,96 kg / leito, dos quais os resíduos perigosos (perfurocortantes, materiais contaminados com sangue ou secreções e frascos de remédios) representaram 0,49 kg / leito.

BARROS e VILELA (1996) realizaram um estudo de caracterização dos resíduos produzidos pelo Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte, com 403 leitos. Nesta pesquisa, quantificaram os resíduos produzidos em todos os setores do hospital em termos de volume durante um período de 7 dias consecutivos. Procederam pesando todos os sacos provenientes de cada setor do hospital e estimando seu volume em função das dimensões do carrinho que transporta os resíduos dentro do

estabelecimento. Concluíram o estudo verificando uma produção diária de resíduos de 29,17 m<sup>3</sup>, sendo que o Bloco Cirúrgico do hospital foi o setor que mais gerou resíduos infectantes, com uma porcentagem de 37,5 % de resíduos infectantes.

A pesquisa de BELEI e PAIVA (1998) teve como objetivo analisar a viabilidade econômica dos resíduos produzidos pelo Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná, na cidade de Londrina, com 284 leitos. Para análise dos resíduos, os autores procederam pesando a totalidade dos resíduos produzidos no hospital por um período de 10 dias consecutivos em balança doméstica com capacidade para até 200 kg. A pesquisa concluiu uma média diária de 280 kg de resíduos considerados contaminados.

Em pesquisa similar à acima descrita, CASTRO e FIGUEIREDO (1996) quantificaram os resíduos gerados pelo Centro Médico de Campinas (SP), um hospital de pequeno porte que dispõe de 100 leitos, com o objetivo principal de identificar a pesagem dois materiais considerados recuperáveis, ou seja, adequados para reciclagem. Os autores realizaram a pesagem dos resíduos de todas as áreas do estabelecimento, acondicionados em sacos plásticos marcados com etiquetas que identificavam a fonte geradora e analisaram mais especificamente a taxa de recuperáveis da UTI e da internação, concluindo que na primeira esta taxa é maior, provavelmente devido à maior complexidade dos cuidados que o paciente desta unidade necessita, o que ocasiona maior geração de resíduos, dentre estes, componentes descartáveis.

DIAS e FIGUEIREDO (1999) registraram que a taxa diária de geração de resíduos de serviços de saúde encontrada em um hospital do município de Feira de Santana, estado da Bahia, foi de 5,7 kg / leito ocupado. Deste valor, 230g eram de resíduos comuns provenientes da administração, recepção e banheiros externos e os 5,47 kg restantes foram considerados resíduos infectantes, devido à falta de segregação. Vale a pena ressaltar que ficou constatado na pesquisa que a cozinha era responsável por 63% dos resíduos infectantes produzidos pelo hospital, por serem acondicionados junto com os infectantes.

Em pesquisa mais recente, CONFORTIN (2001) realizou a quantificação dos resíduos de vários setores do Hospital Regional do Oeste / SC, considerando os resíduos comuns, os perfurocortantes, os infectantes e os recicláveis. A taxa média de geração kg / leito.dia encontrada para o HRO foi de 1,081; sendo que o setor que apresentou a maior taxa de geração foi a UTI. A pesquisadora concluiu nesta dissertação de mestrado que quanto mais complexos os cuidados que o paciente necessita, maior é a geração de resíduos.

Desta forma, pode-se concluir que a taxa de geração é uma informação importante quando se quer acompanhar a evolução do sistema de gerenciamento interno dos R.S.S. em

um estabelecimento de saúde, mas ao utilizarmos estas informações para a realização de estimativas, devemos agir com cautela em função da grande variação destes dados e das várias metodologias usadas para se chegar até eles, que causam variações importantes nos resultados. Conforme afirma OROFINO (2004) deve-se observar alguns detalhes, como:

- escolher hospitais semelhantes em termos de porte e de serviços prestados;
- verificar a época em que foi realizada a pesquisa, pois um dado muito antigo corre o risco de já estar defasado em função do uso crescente de descartáveis e das mudanças permanentes nas definições de resíduos de serviços de saúde e da legislação pertinente ao tema;
- buscar conhecer a metodologia usada na coleta dos dados.

### **3.6 Etapas do manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde: da geração à disposição final**

De acordo com a RDC nº 306 da ANVISA (2004), o manejo dos RSS é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas:

- **SEGREGAÇÃO** - Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. Esta etapa é de fundamental importância para o êxito de um Plano de gerenciamento de Resíduos, pois é o ponto-chave para operacionalizar planos de redução, reutilização e reciclagem. É uma etapa que exige capacitação prévia dos profissionais envolvidos para que seja efetuada de maneira eficiente, permitindo que as outras etapas seguintes recebam direcionamento adequado. Além disso, envolve toda a população do serviço de saúde, todos os departamentos, constituindo assim talvez a etapa mais complexa do manejo dos resíduos. Segundo RIBEIRO FILHO (2000), o objetivo principal da segregação não é simplesmente reduzir a quantidade de resíduos a qualquer custo, mas acima de tudo criar uma cultura organizacional de segurança e não desperdício. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 1997) as vantagens da segregação são:

1) redução nos riscos para a saúde e o ambiente, impedindo que as pequenas frações de resíduos perigosos contaminem os outros resíduos,

- 2) diminuição de gastos, já que apenas uma parcela dos resíduos deve receber tratamento especial;
- 3) recuperação de alguns materiais para reciclagem

- **ACONDICIONAMENTO** - Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo. O acondicionamento deve ser executado no momento de sua geração, no seu local de origem, ou próximo, para reduzir as possibilidades de contaminação (RISSO, 1993).

A NBR 9191/2000 da ABNT define os tipos de sacos e condições dos recipientes para o acondicionamento dos variados tipos de resíduos, conforme descrito a seguir:

- Sacos: devem ser compostos de material resistente a ruptura e vazamento, possuir impermeabilidade e ser identificados de acordo com os resíduos contidos.
  - Recipientes: devem ser laváveis, resistentes à punctura e vazamento, possuir sistema de abertura sem contato manual, bordas arredondadas e identificação de acordo com os resíduos contidos em seu interior.
- **COLETA E TRANSPORTE INTERNO** - Consiste no deslocamento dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo. A instituição deve contemplar um roteiro específico a ser utilizado por cada unidade geradora, contemplando o não cruzamento dos carros de transporte com fluxo de visitantes, distribuição das alimentações e medicamentos a pacientes e visitantes, horários de maior concentração de pessoas e atividades.
  - **ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO** – É o local de concentração temporária dos recipientes contendo os resíduos em local próximo aos pontos de geração, para posterior transporte ao local de armazenamento externo. Alguns hospitais dispõem de locais de armazenamento temporário dispostos estrategicamente nos setores de geração de resíduos, comumente chamados de *expurgo*.

- **TRATAMENTO** - Consiste na aplicação de algum processo que modifique as características dos riscos apresentados pelos resíduos, reduzindo-os ou eliminando-os totalmente. Pode ocorrer um tratamento interno ou externo, ou seja, um tratamento dentro do estabelecimento gerador ou fora dele, de onde os resíduos são transportados de acordo com as orientações pertinentes. Geralmente esta etapa realiza-se em locais de tratamento externo, sendo poucos os estabelecimentos que possuem sistema de tratamento interno.
- **ARMAZENAMENTO EXTERNO** – É o local onde ficam dispostos os resíduos até a realização da etapa de coleta externa, geralmente realizada por empresa terceirizada.
- **COLETA E TRANSPORTE EXTERNO** -Consistem na remoção dos RSS do armazenamento externo até a unidade de tratamento ou disposição final.
- **DISPOSIÇÃO FINAL** - Disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental.

### **3.7 Panorama dos Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2000), o Brasil produz, diariamente, 4 mil toneladas de lixo hospitalar, proveniente dos 5.507 municípios brasileiros e apenas 14% recebem tratamento adequado. A pesquisa demonstrou ainda que houve melhora na situação dos RSS no país. Dos municípios pesquisados, 539 encaminham os resíduos para aterros de resíduos especiais (69,9 % próprios e 30,1 % de terceiros), enquanto em 1989 apenas 19 municípios davam este destino aos resíduos. No entanto, ainda existe a necessidade de avanços nesta área, pois ainda ocorre o desconhecimento e a falta de informações sobre o tratamento destes resíduos.

De acordo com FERREIRA (1995) no Brasil, há mais de 30 mil unidades de saúde produzindo esses resíduos, e na maioria das cidades, a questão do manuseio e da disposição final não está resolvida, e acrescenta-se que algumas unidades de saúde desconhecem a quantidade e a composição dos resíduos que produzem.

Segundo FORMAGGIA (1995), a concentração da população em áreas urbanizadas e o aumento da expectativa de vida do brasileiro somam-se ao aumento ao uso crescente de produtos descartáveis e ao incremento das atividades dos serviços de saúde. Neste sentido, torna-se fundamental que cada gerador de resíduos elabore um plano de gerenciamento

voltado a sua realidade, ou seja, focado nas características dos resíduos que gera e nos subsídios que dispõe para melhorar o fluxo interno destes resíduos.

Conforme afirmam NAIME et al. (2004), um programa eficiente de gerenciamento dos resíduos infecto-contagiosos gerados nos estabelecimentos de saúde objetiva promover a melhoria das condições de saúde pública, através da proteção do meio ambiente. Atualmente no Brasil, com a formulação das novas resoluções CONAMA e ANVISA, algumas ações estão sendo rapidamente desenvolvidas para alterar a gestão atual, na qual a maioria dos resíduos ainda é considerada infectante, utilizando-se o *modelo tradicional* de gestão de resíduos. Conforme afirma DEMAJOROVIC (1995), este modelo é baseado na prioridade de garantia da disposição dos resíduos, excluindo-se possibilidades de políticas de redução da quantidade dos resíduos nas diversas etapas do sistema.

A questão do custo é consideravelmente um fator que tem grande influencia nesta mudança. No entanto, é fundamental que a mudança seja consolidada na informação e capacitação aos envolvidos diretamente no manejo dos resíduos e também à sociedade, criando-se um sistema de desmistificação da periculosidade total dos RSS. Segundo OLIVEIRA (2002), o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos significa não só controlar e diminuir os riscos, mas também alcançar a redução da quantidade de resíduos desde o ponto de origem, que elevaria também a qualidade e a eficiência dos serviços que proporciona o estabelecimento de saúde.

JOFFRE et al (1993) apresentam estudo comparativo entre a gestão clássica e a gestão avançada dos resíduos dos serviços de saúde, que pode ser observada na Tabela 2 a seguir.

TABELA 2 – Gestão de resíduos de serviços de saúde

Tipo	Descrição básica	Países	Kg/leito.dia
Gestão Clássica	A totalidade do RSS é considerada especial (resíduos de pacientes com infecções virulentas, de pacientes com infecção de transmissão oral-fecal, de pacientes com infecções de transmissões por aerossóis, de resíduos perfurantes ou cortantes, cultivo e reservas de agentes infecciosos, sangue humano e resíduos anatômicos humanos).	Reino Unido França Bélgica	1,5 - 2,0
	A totalidade do RSS é considerada como infectante (classe A) e como especial (classe B).	Brasil	1,2 - 3,8
Gestão Avançada	Somente uma pequena percentagem dos RSS é considerada infectante e/ou especial.	Alemanha Holanda Canadá Áustria Suécia	0,005 – 0,4

FONTE: JOFFRE et al. (1993)

Conforme observa-se na descrição da gestão clássica dos resíduos de serviços de saúde, a totalidade dos resíduos é considerada especial, tendo o mesmo tratamento e destino final. Esta visão tem como premissa que todo resíduo originado de serviço de saúde esteja contaminado, levando a um preconceito que induz a uma negligência com políticas de gestão.

A gestão avançada considera os princípios da segregação eficiente, com uma pequena percentagem dos resíduos sendo tratada e disposta como infectante, o que gera economia nos processos de tratamento e induz à políticas de educação ambiental. Esta gestão visa promover a correta disposição final dos resíduos contaminados, de modo a evitar agravos à comunidade e ao ambiente.

Infelizmente no Brasil, dos 5.507 municípios existentes, 2.569 depositam os RSS nos mesmos aterros que os resíduos comuns, ou seja, 46,6% (IBGE, 2000).

Neste sentido, é importante lembrar que de acordo com a resolução CONAMA 358 e ANVISA 306, cabe ao responsável legal dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, ou seja, a responsabilidade do gerador estende-se até a disposição final destes resíduos, cabendo-lhe portanto conhecer o sistema de tratamento do município e de certa forma fiscalizar se o processo está sendo realizado de acordo com as normas legais.

A Tabela 3 a seguir retrata a situação dos RSS no Brasil em 2004, com relação às quantidades geradas e capacidade de tratamento por macroregião do país.

TABELA 3 - Quantidade de RSS gerada e tratada e capacidade de tratamento por macrorregião

Macrorregião	Quantidade de RSS(t/dia)		Capacidade de Tratamento (t/dia)	
	Gerada	Tratada	Instalada	Em Implantação
Acre	2,80	0,00	0,00	0,00
Amapa	2,03	0,00	0,00	0,00
Amazonas	11,60	0,00	0,00	0,00
Pará	26,27	0,00	0,00	0,00
Rondônia	7,20	0,00	0,00	0,00
Roraima	1,23	0,00	0,00	0,00
Tocantins	5,20	0,00	0,00	0,00
NORTE	56,33	0,00	0,00	0,00
Alagoas	13,53	0,00	0,00	0,00
Bahia	64,57	0,00	0,00	25,00
Ceará	38,20	10,00	20,00	0,00
Maranhão	35,63	5,00	5,00	0,00
Paraíba	23,90	2,50	2,50	0,00
Pernambuco	44,23	17,00	17,00	0,00
Piauí	17,57	0,00	0,00	0,00
Rio Grande do Norte	15,00	5,57	7,00	0,00
Sergipe	8,77	0,00	0,00	0,00
NORDESTE	261,40	40,07	51,50	25,00
Espírito Santo	15,20	0,00	0,00	0,00
Minas Gerais	99,77	5,83	25,00	0,00
Rio de Janeiro	109,27	4,33	0,00	0,00
São Paulo	210,90	166,67	300,00	0,00
SUDESTE	435,13	176,83	325,00	0,00
Paraná	63,80	0,00	0,00	5,00
Rio Grande do Sul	65,17	30,67	43,77	6,00
Santa Catarina	32,97	1,33	2,67	0,00
SUL	161,94	32,00	46,44	11,00
Distrito Federal	44,30	30,00	30,00	0,00
Goiás	37,47	8,33	18,00	0,00
Mato Grosso do Sul	13,33	0,00	0,00	0,00
Mato Grosso	14,93	0,00	0,00	0,00
CENTRO-OESTE	110,03	38,33	48,00	0,00
<b>BRASIL</b>	<b>1.024,84</b>	<b>287,23</b>	<b>470,94</b>	<b>36,00</b>

Fonte: Dados da Secretaria de Serviços e Obras da Prefeitura Municipal de São Paulo (SSO/PMSP) compilados por Mariana Viveiros, pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (Procam/USP).(\*) Dados referentes a 5 meses

Pode-se observar que de acordo com os dados compilados e divulgados na edição 2004 do *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil* da Associação Brasileira de Empresas de

Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a situação recente dos resíduos de serviços de saúde no país é a seguinte:

- Região Norte: são geradas 58,3 t / dia de resíduos de serviços de saúde e nada é tratado
- Região Nordeste: das 261,4 t / dia de RSS geradas, tratam-se apenas 40,1 t / dia (15,35), para uma capacidade de tratamento da ordem de 76,5 t / dia (instalada e em implantação).
- Região Sudeste: melhor índice de tratamento, sendo tratadas 176,8 t / dia de um total gerado igual a 435,1 t / dia, ou seja, sendo 40,6% do total gerado. O estado de São Paulo trata 79% do total de resíduos gerados.
- Região Sul: a quantidade gerada é de 161,9 t / dia, sendo 32,0 t / dia tratadas (19,8%).
- Região Centro-Oeste: fica na segunda colocação no país em termos de quantidade tratada, pois trata 38,3 t / dia das 110 t / dia que são geradas (34,8%).
- A média geral do Brasil é de 28% de tratamento.

É possível avaliar que ainda há muito a se fazer na gestão nacional dos resíduos de serviços de saúde. Este processo, porém, deve ser iniciado em âmbito micro, ou seja, nas unidades geradoras.

Conforme afirma CHEREMISINOFF e SHAH (1990), quando a disposição dos resíduos é adequada e eficiente, seu custo passa a ser otimizado, evitando-se desperdícios. Portanto, a gestão moderna dos resíduos de serviços de saúde deve ser rapidamente implantada em todas as unidades geradoras e regiões do país, para que evite-se agravos relacionados aos resíduos nas esferas da saúde pública e ambiental.

### **3.8 O município de Araraquara e a geração de resíduos de serviços de saúde**

No município de Araraquara, segundo dados da Fundação para Incremento da Pesquisa e Aperfeiçoamento Industrial – FIPAI, contidos no *Relatório Ambiental Preliminar* sobre o incinerador de resíduos de serviços de saúde do município, existem atualmente 416 estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde, sendo 66 farmácias, 16 clínicas

veterinárias, 6 hospitais, 114 consultórios médicos, 210 clínicas odontológicas e 4 funerárias, os quais juntos geram uma média de 1,65 toneladas / dia de resíduos de serviços de saúde.

O Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Araraquara – DAAE, uma autarquia, é responsável pelo tratamento dos RSS do município de Araraquara e mais outros cinco municípios: Gavião Peixoto, Santa Lúcia, Motuca, Rincão e Américo Brasiliense.

Atualmente o município de Araraquara dispõe de um incinerador de RSS operando com licença precária, com capacidade de incineração de 100 kg/h, de propriedade do DAAE, que processa os RSS oriundos dos municípios citados.

A previsão do DAAE é cobrar uma taxa de aproximadamente R\$ 2,00 o kilo dos RSS de todos os estabelecimentos geradores de RSS, sendo que atualmente apenas os grandes geradores estão recebendo esta cobrança.

De acordo com dados do Relatório Anual de RSS do DAAE (2005), a média mensal de geração de RSS do município de Araraquara ficou em torno de 30,65 toneladas no ano de 2005. A somatória das médias mensais de geração de RSS de todos os municípios atendidos pelo DAAE ficou em torno de 32,9 toneladas.

A Figura 1 mostra estes valores médios de geração de RSS mensais provenientes dos municípios citados.

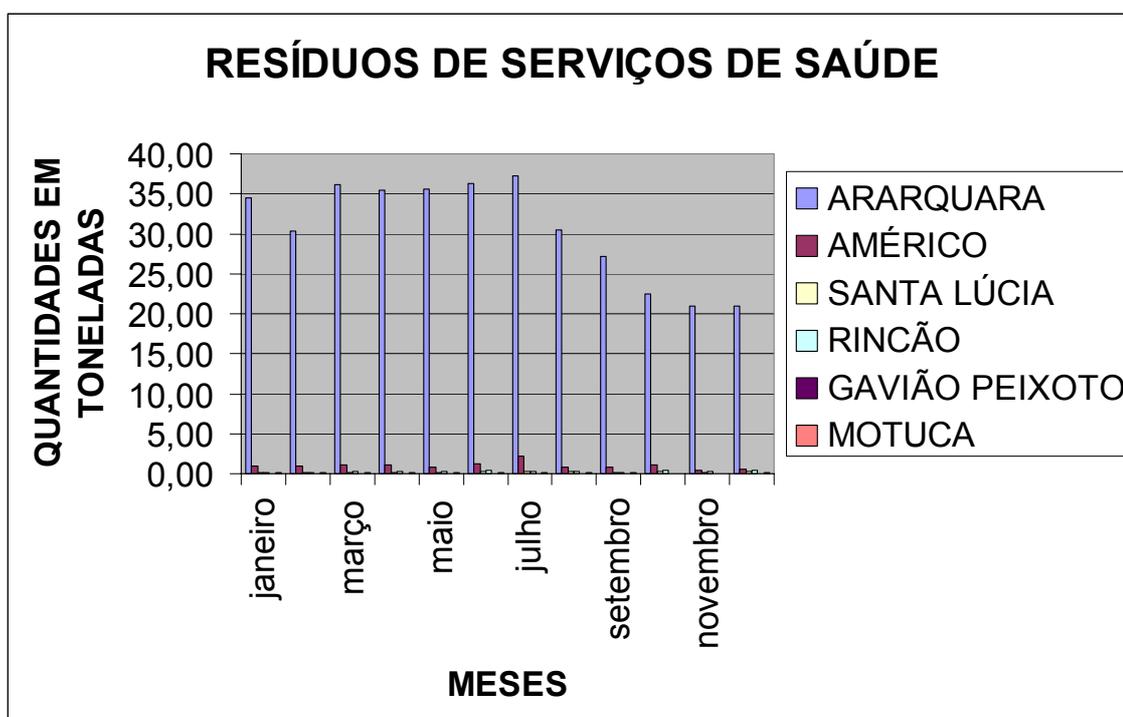


FIGURA 1 – Quantidade em toneladas de RSS recebidos dos municípios para incineração processada pelo DAAE (2005).

FONTE: DAAE, 2005

### 3.9 Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde: as novas tendências

O gerenciamento dos RSS implica em cuidados devido à contaminação biológica, química e radioativa de parte desses resíduos, fazendo-se necessários a segregação e o acondicionamento na fonte e no momento de sua geração.

A incineração de todo e qualquer tipo de resíduo de serviços de saúde é um exemplo de excesso de cuidados, pois conforme anteriormente citado, estudos de caracterização de pesquisadores como ANDRADE (1997), BARROS E VILELA (1996), MATTOS, SILVA e CARRILHO (1998), dentre outros, apenas cerca de 20% dos resíduos de serviços de saúde podem ser considerados perigosos.

Embora a ANVISA (2004) considere que o gerenciamento dos resíduos, em todas as suas etapas (intra e extra-unidade), seja de responsabilidade do estabelecimento gerador destes resíduos, essa premissa prevalece de difícil aceitação. Em sua grande maioria, os hospitais pouco ou quase nenhuma providência tomam com relação às quantidades de resíduos gerados diariamente nas mais diversas atividades desenvolvidas dentro de um hospital. Muitos limitam-se a encaminhar seus resíduos para sistemas de coleta especial dos Departamentos de Limpeza Urbana dos municípios, sendo que esses lançam diretamente em lixões ou simplesmente incineram a totalidade dos resíduos.

O processo de gestão de resíduos deve fazer parte das normas de todo estabelecimento gerador de Resíduos de Serviços de Saúde, levando em conta todos os passos, incluindo a geração, acondicionamento, armazenamento interno (sala de resíduos), armazenamento externo (abrigo de resíduos), tratamento interno e disposição final interna. O gerenciamento interno dos resíduos envolve as etapas citadas acima que ocorrem dentro do estabelecimento gerador, devendo ter um controle adequado para não haver desperdícios de materiais que possam ser reutilizados ou reciclados e evitar o manuseio inadequado de resíduos infectantes. Cabe expor portanto que:

O gerenciamento constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.  
(Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, 2004).

Ainda segundo a ANVISA (2004) compete a todo gerador de RSS elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Este plano é o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Conforme afirma TAKADA (2003), o PGRSS deve mostrar um novo paradigma na cultura do tratamento do resíduo, objetivando promover o bem estar do profissional de saúde no seu ambiente de trabalho, bem como da comunidade em geral.

TAKAYANAGUI (1993) relata inclusive a importância da escolha de um “gerente de resíduos”, dentre os funcionários da área de higiene, manutenção ou limpeza, o qual pode garantir um padrão de confiabilidade, eficácia e segurança em todas as etapas do manejo dos resíduos, a quem a autora considera como uma de figura catalizadora do programa, buscando a integração de todos os passos dos setores do sistema. Atualmente a própria legislação aplicada ao controle de resíduos exige este profissional no processo de gerenciamento de resíduos.

### *3.9.1 Redução, reutilização e reciclagem*

CAMARGO e FASSINA (1996) afirmam que para o projeto de um Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de um hospital ser adequado e eficaz, deve estar embasado em estudo de caracterização dos resíduos, tanto qualitativos quanto quantitativos, pois permitirá uma otimização do sistema através da segregação dos diferentes tipos.

A segregação na origem, segundo a UCV/GTZ (1993), possibilita a reciclagem e o reuso de determinados tipos de resíduos, propiciando a minimização de resíduos a serem dispostos. A adequada segregação diminui significativamente a quantidade de RSS contaminados, impedindo a contaminação da massa total dos resíduos gerados e conseqüentemente otimizando o tratamento e disposição final dos mesmos.

Conforme afirma NAIME et al (2004), no gerenciamento de resíduos, a redução na fonte facilita a definição de modelos de gerenciamento. A redução ou minimização deve focar prioritariamente os produtos perigosos utilizados para diagnóstico e tratamento de doenças, destacando-se solventes, produtos químicos fotográficos, quimioterápicos e antineoplásticos, formaldeídos, radionuclídeos, gases anestésicos, mercúrio e outros resíduos tóxicos e corrosivos. Alguns destes materiais perigosos se tornam parte integrante de seus resíduos.

Ainda conforme NAIME et al (2004), a racionalização de outras atividades desenvolvidas pelo estabelecimento, com a ordenação dos estoques por data de vencimento dos produtos; a centralização das compras e estoques de fármacos, drogas e outros materiais perigosos e o treinamento dos profissionais para o manejo de materiais tóxicos e para o uso de técnicas de minimização de resíduos também incrementa a minimização da geração.

A reutilização é o processo de reaproveitamento de um material sem que ele tenha de passar por um processo de tratamento. Exemplos deste processo são o reuso das embalagens plásticas de detergentes que podem ser utilizadas como recipientes de descarte de materiais perfurocortantes.

A reciclagem de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde é o processo pelo qual um resíduo se torna outro produto de utilidade, podendo ser exemplificado pela recuperação da prata dos produtos químicos fotográficos; recuperação de solventes por destilação, reciclagem do vidro e papelão descartados e reaproveitamento de resíduos de alimentos para compostagem, já que de acordo com a RDC nº 306/2004 da ANVISA os restos alimentares de pacientes não são mais considerados contaminados.

A Figura 2 a seguir dispõe as medidas que podem ser utilizadas para a obtenção da minimização da geração de resíduos:

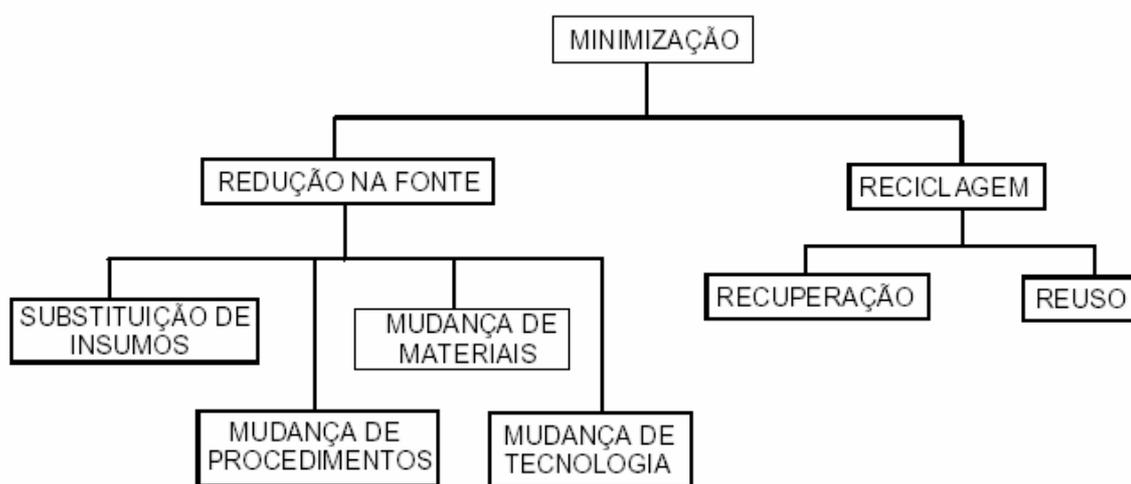


FIGURA 2 – Fluxograma das ações de minimização

Fonte: NAIME et al., 2004

#### 4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa foi um estudo de caso, a partir de uma análise quali-quantitativa, desenvolvido em uma unidade hospitalar do município de Araraquara (SP), localizado na Região Sudeste do Brasil, com população de 182.471 habitantes (IBGE, 2000).

Inicialmente, definiu-se como objeto de estudo os resíduos de serviços de saúde classificados pela NBR-10.004 da ABNT (2004) como perigosos, por apresentarem características de patogenicidade, ou ainda classificados como A e E, segundo a Resolução CONAMA 358 de 2005 e a RDC nº 306 da ANVISA, conforme já descrito no item 3.1.3 da revisão bibliográfica. Este universo é constituído pelos resíduos infectantes e sua fração perfurocortante, que devem ser acondicionados em sacos brancos ou sacos vermelhos de acordo com sua subclasse ou coletores rígidos de plástico resistente ou papelão no caso dos perfurocortantes.

A primeira fase da pesquisa foi identificar e selecionar, dentre os estabelecimentos existentes no município, aquele que melhor representasse a realidade dos estabelecimentos prestadores de assistência médica. Nesse sentido, definiu-se que as características desejáveis para o estabelecimento a ser pesquisado seriam: porte (número de leitos) intermediário; assistência tanto a pacientes conveniados e particulares quanto a usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) e atendimento em diversas especialidades médicas como cardiologia, urologia, pediatria, gastroenterologia, ortopedia, entre outras.

Neste processo foram visitados os três principais estabelecimentos hospitalares existentes no município. Ao final, selecionou-se um desses estabelecimentos por ter-se encontrado as características desejadas para pesquisa, citadas anteriormente.

O referido hospital localiza-se na região central de Araraquara, possui 150 leitos, sendo classificado como hospital de médio porte (BRASIL, 1983). Atualmente dispõe de unidades para tratamento clínico e cirúrgico masculino e feminino, Unidade de Tratamento Intensivo para adultos, Unidade de Tratamento Intensivo infantil e Neonatal, Pediatria, Pronto-Atendimento, Centro-Cirúrgico, Sala de Parto, Laboratório de Análises Clínicas, Setor de Raio X, Setor de Tomografia Computadorizada, Setor de Ultrassom, Setor de Ressonância Magnética, Farmácia Central, Farmácias Satélites, Agência Transfusional, Lavanderia, Almoxarifado, Setor de Nutrição, Lactário, Necrotério e Setor Administrativo.

De acordo com a diretoria do hospital, atualmente estão em exercício cerca de 350 funcionários, dentre os quais 70 % são profissionais de enfermagem.

Após a seleção do estabelecimento, iniciaram-se os contatos com a diretoria visando à autorização para a realização do trabalho, assim como a apresentação do projeto a ser desenvolvido. Como o hospital não dispunha de Comissão de Ética para pesquisa, o processo de autorização de pesquisas ficou centrado na figura do diretor-presidente da instituição, que emitiu parecer favorável à realização deste estudo.

Com a finalidade de atingir os objetivos propostos foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos:

4.1 Caracterização das rotinas e procedimentos da equipe de limpeza, fluxo interno e externos de resíduos e controles administrativos

4.3 Divisão do estabelecimento em setores conforme suas particularidades

4.4 Elaboração de planilha para coleta dos dados e quantificação dos resíduos gerados

4.5 Determinação da taxa de geração de resíduos por setor

4.6 Elaboração de propostas para a implementação do PGRSS

A seguir serão detalhados os procedimentos referidos acima.

#### **4.1 Caracterização das rotinas e procedimentos da equipe de limpeza, fluxo interno e externos de resíduos e controles administrativos**

Para verificar as práticas de manejo dos resíduos gerados pelo estabelecimento de saúde em questão foi realizada a caracterização das rotinas e procedimentos da equipe de limpeza do estabelecimento, encarregada da coleta interna, acondicionamento interno, transporte e acondicionamento externo dos resíduos produzidos. Em seguida, observou-se o fluxo interno, externo e as rotinas administrativas relacionadas aos resíduos.

Estes procedimentos foram realizados por meio de instrumentos como a observação sistematizada e entrevistas estruturadas com funcionários do setor de limpeza e da administração do estabelecimento.

O roteiro para observação sistematizada das etapas do manejo - geração, segregação, acondicionamento, transporte e armazenamento interno (coleta interna I e coleta interna II),

armazenamento em abrigo externo para apresentação à coleta externa, apresentado como Apêndice I, foi adaptado a partir do esquema elaborado por SILVA (2004).

Os dados coletados através destas observações foram analisados de maneira descritiva, com a identificação e o registro de fluxo dos resíduos contaminados das áreas estudadas, desde sua geração até o acondicionamento no abrigo externo. Para identificar o tipo de resíduo gerado, procedeu-se a abertura dos recipientes coletores de resíduos para a observação de seu conteúdo, porém sem realização de qualquer contato com os mesmos.

Foram realizadas pela pesquisadora 15 observações sistematizadas com duração média de 40 minutos cada uma em todos os setores geradores de resíduos tipo A e/ou E do hospital, os quais são relacionados a seguir:

- Área de internação: Unidade de Terapia Intensiva Adulto e Infantil (UTI adulto e UTI infantil), Posto 2 (clínica médica e cirúrgica masculina e feminina para convênios e particulares), Posto 3 (clínica médica e cirúrgica masculina para convênios), Posto 6 (clínica médica e cirúrgica feminina para convênios), Posto 7 (clínica médica masculina e feminina para usuários do SUS), Berçário
- Área de atendimento ambulatorial (sem permanência por mais de 12 horas): Banco de Sangue, Centro diagnóstico, Laboratório, Centro de Deformidades da Face (CEDEFACE), Ortopedia, Pronto-socorro
- Área cirúrgica: Centro Cirúrgico
- Área de Nutrição: Cozinha

As observações sistematizadas foram realizadas durante 8 dias consecutivos, num total de 2 observações por dia, sempre no período da manhã, aproximadamente entre as 9 e 11:00 horas. Este processo ocorreu no início do mês de novembro de 2004.

Com relação às entrevistas, o conteúdo do roteiro foi constituído pelos tipos de resíduos gerados no setor de trabalho, segregação, acondicionamento, coleta, transporte e armazenamento. Outros aspectos como a limpeza e desinfecção das lixeiras, carros de transporte, abrigos e itens de biossegurança como a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) também foram contemplados no roteiro.

Primeiramente realizou-se a identificação da equipe de limpeza e respectivos setores de atuação de cada integrante da equipe. Para garantir a inteligibilidades das questões formuladas para as entrevistas, foi realizada uma avaliação do roteiro através de um teste com o funcionário responsável pela equipe de limpeza.

Após as adequações necessárias, procedeu-se à aplicação das entrevistas com os agentes de limpeza das unidades referidas anteriormente, realizadas na própria unidade de trabalho de cada um deles. Foram entrevistados 8 agentes de limpeza dos setores selecionados, excetuando-se os agentes dos turnos da noite, pois havia uma dupla de agentes para o hospital todo nestes turnos, o que dificultava o acesso aos mesmos devido à grande demanda de serviço. O tempo de duração para cada entrevista foi de 15 minutos e todas as entrevistas foram realizadas pela pesquisadora. O roteiro para entrevista consta no Apêndice II.

É importante ressaltar que antes de responder às questões da entrevista, os funcionários assinaram termo de consentimento esclarecido (Apêndice IV) e foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa, bem como da possibilidade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sendo garantido sigilo e privacidade quanto à sua identidade.

Concomitantemente às entrevistas, utilizou-se um formulário para aquisição de informações gerais sobre o hospital (Apêndice III). Este formulário foi preenchido por funcionários ligados direta ou indiretamente com os resíduos que, posteriormente, por iniciativa da diretoria do hospital, integrariam uma Comissão de Controle de Geração de Resíduos.

#### **4.2 Divisão do estabelecimento em setores conforme suas particularidades**

Após o conhecimento das rotinas e procedimentos referentes ao manejo dos resíduos, o hospital foi dividido em setores. O critério utilizado para esta divisão foi o tipo de atendimento prestado nestas unidades.

A finalidade da divisão do hospital foi determinar a quantidade de resíduos gerados em cada setor, como também levantar as informações administrativas específicas referentes a cada um deles, como por exemplo, o número de internações, número de atendimentos e número de refeições servidas.

No total foram estabelecidos 9 setores, apresentados a seguir.

- Enfermarias – composto por 4 unidades (postos de enfermagem) que possuem características similares, a saber: Posto 2 (clínica médica e cirúrgica masculina e feminina para convênios e particulares), Posto 3 (clínica médica e cirúrgica masculina para convênios), Posto 6 (clínica médica e cirúrgica feminina para convênios) e Posto 7 (clínica médica e cirúrgica masculina e feminina para SUS).
- Berçário – Envolve somente um berçário para internação de recém-nascidos sem risco de morte.
- Ambulatório de Ortopedia – Envolve um ambulatório especializado em atendimento ortopédico (consultas e procedimentos ortopédicos).
- Cozinha – Possui somente uma unidade, encarregada pelo preparo de alimentos para pacientes, acompanhantes e funcionários do hospital.
- UTI adulto – Possui uma única unidade para terapia intensa de adultos.
- UTI infantil - Possui uma única unidade para terapia intensiva de recém-nascidos e crianças.
- Laboratório de análises clínicas – Envolve um laboratório único.
- Pronto socorro – Envolve uma única unidade de pronto-atendimento.
- Centro cirúrgico – Possui uma unidade para realização de cirurgias gerais.

É importante citar que além dos setores especificados anteriormente, tem-se ainda o Centro de Deformidades da Face (CEDEFACE) e a Agência Transfusional do estabelecimento, para os quais foi realizada somente a pesagem dos resíduos, mas não foi estipulada taxa de geração. O motivo da exclusão do setor CEDEFACE foi a insignificância da quantidade de resíduos gerados. Já para a Agência Transfusional, a exclusão ocorreu por que não ocorre o descarte de resíduos neste setor, sendo estes descartados em outros setores,

aos quais presta assistência, como centro cirúrgico, UTI, e outros. Desta forma, estes resíduos culminaram por ser quantificados com os resíduos de outros setores.

### **4.3 Elaboração de planilha para coleta dos dados e quantificação dos resíduos**

Com o objetivo de otimizar a coleta de dados, foi elaborada uma planilha (Apêndice IV) para o apontamento das seguintes informações:

- Peso, em Kg, dos resíduos contidos em cada saco branco, e o número de sacos;
- Peso, em Kg, dos resíduos perfurocortantes contidos em cada coletor rígido e o número de coletores;
- Número de pacientes internados / atendidos, número de cirurgias / procedimentos, número de refeições, de acordo com cada setor analisado.

O período de quantificação dos resíduos foi definido seguindo-se as recomendações de FORMAGGIA (1995), que indica proceder a pesagem dos resíduos por algumas semanas, com o objetivo de chegar-se a uma média representativa.

Para este estudo, definiu-se 4 períodos de amostragem, sendo dois antes da implantação do plano de gerenciamento de resíduos do hospital e dois após a implantação do referido plano.

Todos os períodos compreenderam 7 dias consecutivos, de segunda a domingo. O intervalo entre os períodos foi definido visando observar a existência de uma possível interferência da época do ano na geração de resíduos, já que para outros resíduos, como por exemplo o domiciliar, a estação do ano influencia significativamente o peso dos resíduos. O esquema a seguir apresenta os meses de quantificação de cada período.

- 1º período: 29 de novembro – 05 de dezembro de 2004
- 2º período: 21 a 27 de fevereiro de 2005
- 3º período: 20 a 26 de junho de 2005
- 4º período: 05 a 11 de dezembro de 2005

Anteriormente à realização da pesagem dos resíduos no 1º período de amostragem, foram realizadas duas reuniões com os agentes de limpeza do hospital, responsáveis pela

coleta interna dos resíduos, com o objetivo de informar os procedimentos que seriam realizados na semana subsequente.

Para proceder a quantificação, primeiramente foi realizada a identificação dos sacos brancos leitosos e dos coletores para perfurocortantes ainda vazios, antes de sua distribuição para os setores.

Os sacos brancos foram identificados um a um diariamente, no período de amostragem, com etiquetas contendo as seguintes informações:

- Nome do setor;
- Data da coleta;
- Nome do agente.

Os coletores rígidos para perfurocortantes foram identificados com etiquetas similares antes da montagem, na Central de Materiais, setor de onde os mesmos são distribuídos aos auxiliares de enfermagem de cada setor. Neste caso as etiquetas não continham o nome do setor e a data, havendo espaço em branco para que os agentes de limpeza preenchessem com estes itens no momento da coleta dos mesmos.

Para proceder a pesagem dos resíduos, foram utilizados equipamentos de proteção individual (EPIs) cedidos pelo estabelecimento, como luvas de borracha, máscara, óculos protetor, avental longo e botas de borracha.

Os resíduos foram pesados entre 6:00 e 7:00 horas da manhã, os quais eram gerados das 7:00h do dia anterior até as 7:00h do dia da pesagem. Como a coleta externa era realizada diariamente, no início da manhã, houve a necessidade de pesagem dos resíduos logo pela manhã. O funcionário encarregado pelo setor de limpeza do hospital auxiliou neste processo de pesagem em todas os períodos.

A pesagem foi realizada em balança mecânica, marca Filizola, com capacidade para 100 kg e precisão de 0,1 kg. Antes do início da pesagem realizava-se a aferição da balança visando garantir a acuracidade dos dados. O processo consistiu na pesagem de um saco de arroz comercial de 5 kg.

Os sacos brancos e coletores rígidos para perfurocortantes eram acondicionados sempre no mesmo compartimento do abrigo externo de resíduos. Desta forma, procedeu-se primeiramente a separação dos sacos e coletores rígidos por setor gerador para após realizar a pesagem e anotação em planilha específica (Apêndice V).

#### **4.4 Determinação das taxas de geração de resíduos por setor**

Em seguida a cada período de quantificação dos resíduos gerados, realizou-se o levantamento dos números de internações, atendimentos, nascimentos, refeições servidas, cirurgias realizadas, de acordo com a atividade de cada setor durante o período de amostragem. Este processo foi realizado com o acesso ao sistema informatizado de cadastro de pacientes e procedimentos. Em seguida, com o cruzamento das informações “quantidade de resíduos” e “número de internações”, estabeleceu-se a taxa de geração, expressa por “quantidade de resíduo/paciente.dia”, que representa a quantidade de resíduo que cada paciente internado gera em um dia de internação (Apêndice VI).

Ressalta-se que, dependendo do setor, a taxa de geração varia conforme o atendimento realizado. Por exemplo, no setor cozinha, a taxa de geração de resíduos será expressa por quantidade de resíduo gerado por número de refeições servidas, que representa a quantidade média de restos de alimentos gerados por refeição servida. Já nos setores de atendimento (ortopedia e pronto socorro) a taxa de geração será expressa pela quantidade de resíduo gerado por número de atendimento.

É importante observar que para estes últimos setores, a variável temporal é cancelada, pois não faz sentido a sua inclusão, diferentemente dos setores em que ocorre a permanência (internação) do paciente, pois quanto mais tempo, possivelmente maior será a geração de resíduos.

Nesse sentido, estabeleceram-se as seguintes unidades para as taxas de geração dos setores em estudo:

- Enfermarias, berçário, UTI adulto e UTI infantil– Para estes setores a taxa de geração foi expressa por quantidade de resíduo gerado por paciente internado, no período de 1 dia (kg / paciente internado.dia).
- Ambulatório de Ortopedia, laboratório e pronto socorro – A taxa de geração para estes setores foi expressa pela quantidade de resíduo gerado por número de atendimentos realizados (kg / número de atendimentos).
- Cozinha – A taxa de geração foi expressa pela quantidade de resíduo gerado por refeição servida (kg / número de refeições servidas.dia). O número de refeições

consideradas no período de um dia foram somente as principais (almoço e jantar), apesar de ocorrer mais duas refeições intermediárias (desjejum e lanche da tarde), que por serem pouco representativas em relação à geração de resíduos, tiveram suas quantidades geradas embutidas nas refeições principais. No apontamento do número de refeições não ocorreu a distinção se esta era para paciente, acompanhante ou funcionário.

- Centro cirúrgico –A taxa de geração foi expressa por quantidade de resíduos gerados por número de intervenções cirúrgicas realizadas (kg / cirurgias realizadas). No apontamento do número de cirurgias não foi especificado o tipo de intervenção.

#### **4.5 Elaboração de propostas para a implementação do PGRSS**

Com a realização da observação sistematizada nos setores e os números relativos ao peso total destes resíduos e respectivas taxas de geração, foi possível elaborar propostas para a implementação de procedimentos a serem incluídos no PGRSS do hospital.

Após a realização da quantificação de resíduos nos dois períodos iniciais de amostragem, a pesquisadora analisou os dados e procedeu a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos do estabelecimento, com a colaboração dos integrantes da comissão de resíduos do hospital. Desta forma, o 3º e 4º período de amostragem foram realizados após a implantação do plano, a fim de verificar possíveis alterações na geração de resíduos.

Os procedimentos propostos foram baseados nas deficiências encontradas em cada setor referentes a materiais, ambientes de acondicionamento de resíduos e falhas humanas no manejo destes resíduos.

Para a elaboração da proposta foi construída uma planilha contendo todas as etapas do manejo dos resíduos em cada setor e respectivas deficiências a serem trabalhadas, bem como a ação proposta para sanar tais problemas. Todos os procedimentos foram baseados na legislação vigente (RDC nº 306 da ANVISA) e nos conceitos de *redução, reutilização e reciclagem*.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A apresentação dos resultados e as considerações foram divididas em três tópicos: a caracterização dos dados obtidos com a observação sistematizada e entrevistas, as intervenções realizadas e os resultados da quantificação dos resíduos, detalhados a seguir.

### **5.1. Caracterização do gerenciamento dos RSS no estabelecimento**

A partir do acompanhamento do trajeto dos resíduos de cada setor, desde o momento de geração até o acondicionamento externo, foi possível proceder a uma observação sistematizada referente ao manejo dos resíduos no estabelecimento. Os dados obtidos nas entrevistas complementaram os dados levantados nas observações sistematizadas.

A descrição dos dados obtidos será apresentada em dois tópicos: características de cada setor (tipo de atividade desempenhada, localização, estrutura física, número de leitos) e manejo dos resíduos gerados.

#### *5.1.1 Características dos setores*

As principais características dos setores analisados foram agrupadas no Quadro 3 disposto a seguir:

QUADRO 3 – Características dos setores selecionados para o estudo, conforme localização física, tipo de atendimento, número de leitos e estrutura física, 2004.

	<i>Setor - Localização Física</i>	<i>Tipo de atendimento</i>	<i>Nº de leitos</i>	<i>Estrutura física</i>
E N F E R M A R I A S	Posto 2 - pavimento térreo do hospital	Internação clínica / cirúrgica masculina / feminina e infantil – convênios e particulares	26	Posto de enfermagem, expurgo, 19 quartos
	Posto 3 – primeiro pavimento do hospital	Internação clínica / cirúrgica masculina – convênios	16	Posto de enfermagem, 08 quartos
	Posto 6 – primeiro pavimento do hospital	Internação clínica / cirúrgica feminina – convênios	30	Posto de enfermagem, expurgo, 14 quartos
	Posto 7 – segundo pavimento do hospital	Internação clínica / cirúrgica masculina / feminina e infantil – SUS	33	Posto de enfermagem, expurgo, 14quartos
	UTI Adulto – primeiro pavimento	Unidade geral de tratamento intensivo para adultos de ambos os sexos, atendendo pacientes considerados graves, com risco de morte.	05 leitos para usuários do SUS 05 leitos para pacientes convênios ou particulares	área para repouso médico; área de isolamento com banheiro; banheiro para funcionários; banheiro para pacientes.
	UTI Infantil - primeiro pavimento; localizada no mesmo espaço físico da UTI Adulto (balcão de mármore como divisória)	Unidade geral de tratamento intensivo para recém-nascidos e crianças até 12 anos em estado grave	04 leitos SUS 02 leitos para convênios ou particulares	Área de isolamento com banheiro separado; área de repouso médico.
	Centro cirúrgico- primeiro pavimento do hospital.	Unidade destinada à ocorrência de cirurgias gerais	07 salas de cirurgia	Sala de recuperação pós-anestésica; sala de acondicionamento de materiais limpos; secretaria; conforto médico; vestiários; farmácia e expurgo.
	Laboratório – pavimento térreo do hospital	Unidade destinada a coletas de sangue e outras secreções para realização de exames de pacientes internados e de pacientes externos	Atendimento ambulatorial	Recepção; sala de coleta de exames coletas; área de análises clínicas; área de acondicionamento de produtos e materiais para procedimentos específicos e expurgo.
	*Cozinha – primeiro pavimento do hospital	Unidade destinada ao preparo ordenado das dietas dos pacientes, refeições para	–	Área de acondicionamento dos alimentos; área de

	funcionários e médicos		preparo e cozimento dos alimentos; área para disposição dos alimentos nos recipientes para servi-los; área para acondicionamento dos resíduos - separação entre resíduos limpos (sobras do preparo e resíduos contaminados (sobras de pacientes, funcionários e médicos).
Ortopedia – pavimento térreo do hospital, anexo ao Pronto-socorro	Atendimento ambulatorial de pacientes com agravos ortopédicos usuários de convênios e do SUS realização de curativos, retirada de gesso e talas, retirada de pontos, reavaliação pós-cirúrgica.	Atendimento ambulatorial	Sala de Gesso; Sala de curativos; consultório médico; expurgo compartilhado com pronto-Socorro.
Berçário – primeiro pavimento do hospital	Internação de recém-nascidos sem agravos (mães conveniadas ou particulares)	10	Sala para prescrição médica, sala de higienização dos recém-nascidos, sala para disposição dos berços e incubadoras com recém-nascidos
Pronto-socorro – pavimento térreo do hospital	Atendimento de Urgência e Emergência a pacientes adultos e crianças conveniados ou particulares	06 leitos de observação	Recepção; três consultórios médicos; sala de atendimento de emergências; sala de suturas; 03 quartos de observação e posto de enfermagem.

\* O hospital no momento da observação sistematizada estava em pleno processo de construção de uma nova cozinha, mais ampla e dotada de todas as exigências da legislação e normas sanitárias.

### 5.1.2 Manejo dos resíduos gerados

Durante o acompanhamento das rotinas nos setores foi possível verificar todas as etapas do manejo dos resíduos gerados em cada um deles, com base nos parâmetros preconizados pela RDC nº 306 da ANVISA (2004) e normas da ABNT referentes aos RSS, visando à identificação de possíveis falhas. A descrição dos resultados será realizada de acordo com as etapas do manejo dos resíduos.

- Geração – tipos de resíduos

Os setores analisados geravam tipos de resíduos semelhantes, com algumas variações observadas em setores como centro-cirúrgico e laboratório. O quadro 4, disposto a seguir, demonstra os tipos de resíduos gerados em cada setor especificamente.

QUADRO 4 – Tipos de resíduos gerados em cada setor selecionado para o estudo, de 2004 a 2005.

SETOR	TIPO DE RESÍDUOS GERADOS
Enfermarias	<p>Grupo A – restos de curativos, gazes, compressas contendo sangue ou líquidos corpóreos, drenos, cateteres de teflon, pares de luvas, bolsas transfusionais vazias, equipos, seringas.</p> <p>Grupo D - papel de uso sanitário, absorventes higiênicos, resto alimentar de paciente, algodão usado em anti-sepsia de venóclises, equipo de soro e outros similares sem restos de sangue, papel comum, frascos de soro, papel toalha, invólucros de materiais descartáveis, papel carbono, embalagem de papelão de medicamentos.</p> <p>Grupo E – materiais perfurocortantes (agulhas, frascos de vidros, cateteres para punção venosa, ampolas).</p>
UTI Adulto	<p>Grupos A, D e E, com resíduos semelhantes aos resíduos encontrados nas enfermarias.</p> <p>Foi observada grande geração de fraldas descartáveis, provavelmente devido ao fato destas serem disponibilizadas aos pacientes (tanto conveniados quanto usuários do SUS) somente nesta unidade. De acordo com a RDC nº 306/2004 da ANVISA, as fraldas pertencem ao Grupo D.</p>
UTI Infantil	<p>Grupo A, D e E semelhantes aos resíduos encontrados nas enfermarias e UTI Adulto. Presença de grande quantidade de fraldas descartáveis.</p>
Centro-cirúrgico	<p>Grupo A- algodão, gazes, compressas, frascos de soro e equipos com presença de sangue, bolsas de sangue vazias, placentas, pedaços de tecidos, membros, fetos.</p> <p>Grupo B – frascos de vidro com restos anestésicos, substâncias desinfetantes e antissépticos .</p> <p>Grupo D - papel toalha, invólucros de produtos descartáveis, embalagens de papelão de medicamentos, máscaras, gorros, escovas para escovação de mãos dos cirurgiões e auxiliares, embalagens plásticas de produtos de limpeza.</p> <p>Grupo E – materiais perfurocortantes (agulhas, cateteres, lâminas de bisturi, ampolas, frascos de vidro).</p>

Laboratório	<p>Grupo A- culturas e estoques de microrganismos, recipientes com restos de fluidos corpóreos, materiais com secreção de pacientes.</p> <p>Grupo B- reagentes para análises clínicas</p> <p>Grupo D.- papel higiênico, invólucros de materiais descartáveis, papel toalha</p> <p>Grupo E – materiais perfurocortantes (agulhas, cateteres, placas de vidro, frascos de vidro, ampolas).</p>
Cozinha	<p>Observou-se que a cozinha gerava resíduos apenas do Grupo D, conforme normatização da RDC nº 306 da ANVISA. No entanto, o hospital neste momento considerava os restos alimentares dos pacientes como resíduo infectante e assim o segregava.</p>
Ortopedia	<p>Grupo A- restos de curativos contendo secreções</p> <p>Grupo D- materiais descartáveis, papel, copos descartáveis e gesso</p>
Berçário	<p>Grupo A- restos de curativos com secreções,</p> <p>Grupo D- fraldas descartáveis, papel toalha, papel comum, embalagens de materiais descartáveis.</p> <p>Grupo E- materiais perfuro-cortantes (agulhas, cateteres, ampolas, frascos de vidro).</p>
Pronto-socorro	<p>Grupo A – restos de curativos, drenos, algodão e gazes contendo sangue e/ou outras secreções, frascos de soro e equipos contendo sangue em sua extensão, pares de luvas.</p> <p>Grupo D – Frascos de soro e equipos sem sangue, papel higiênico, papel toalha, papel comum, invólucros de materiais descartáveis, copos descartáveis, lenços de papel.</p> <p>Grupo E- materiais perfuro-cortantes (agulhas, cateteres, ampolas, frascos de vidro, lâminas de bisturi).</p>

Os dados encontrados demonstram que os setores em análise geram basicamente resíduos do tipo A, E e D. Os resíduos do tipo B são gerados no laboratório (reagentes para análises clínicas) e no centro-cirúrgico (restos de anestésicos, antisépticos e substâncias desinfetantes).

- Acondicionamento

Nos postos de enfermagem dos setores como enfermarias, UTIs, berçário e pronto-socorro havia duas lixeiras grandes e coletores para perfurocortantes. No caso das enfermarias

estes coletores eram dispostos em carrinhos utilizados pela equipe de enfermagem para transportar as medicações para cada quarto e prepará-las perante o paciente. Ocorria com frequência a disposição de sacos brancos e pretos pendurados para facilitar o descarte de resíduos fora do posto de enfermagem.

Cada lixeira grande dos postos de enfermagem possuía um saco plástico em seu interior, sendo uma com saco preto para coleta de resíduos do Grupo D e outra com saco branco leitoso para coleta dos resíduos do Grupo A. As lixeiras para coleta de resíduos do grupo A eram constituídas por material lavável e resistente a vazamentos e ruptura (plástico rígido), com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual (pedal) e possuíam identificação com símbolo de infectante, estando portanto de acordo com a NBR 9191/2000 da ABNT. Os sacos brancos, porém, não estavam seguindo as recomendações da NBR 7500/2000 da ABNT devido à ausência do símbolo de infectante.

O hospital não dispunha de sacos vermelhos, que de acordo com a RDC nº 306/2004 da ANVISA, devem ser utilizados para o acondicionamento de alguns grupos de resíduos como peças anatômicas (membros) do ser humano; fetos com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas e órgãos, tecidos, fluidos orgânicos e demais materiais com suspeita ou certeza de contaminação com príons. Eram utilizados apenas sacos brancos leitosos.

A Figura 3 a seguir destaca o carrinho utilizado para acondicionamento de medicamentos e resíduos.



FIGURA 3 – Carro contendo gavetas com medicações de pacientes e coletores para resíduos

Observou-se que em cada quarto das enfermarias havia duas lixeiras, uma ao lado do leito e outra no banheiro, ambas contendo saco branco leitoso, sem tampa e sem pedal. Nas UTIs observou-se uma lixeira contendo saco branco leitoso, sem tampa e sem pedal, ao lado de cada leito. De acordo com a RDC nº 306 da ANVISA, estas lixeiras deveriam possuir tampa e sistema de fechamento sem contato manual, sendo o pedal um sistema adequado.

Nos quartos de observação do pronto-socorro havia somente lixeiras com saco branco, onde observou-se a presença de resíduos variados, com uma quantidade grande de copos descartáveis e embalagens de alimentos consumidos pelos pacientes. Em dois leitos foram encontradas lixeiras abertas com sacos pretos em seu interior e no terceiro quarto havia o mesmo tipo de lixeira, porém com saco branco em seu interior. Na sala de curativos e sala de emergências observou-se duas lixeiras abertas, uma contendo saco branco e outra saco preto. Em ambas as salas havia um coletor de perfurocortantes, disposto no chão, o que caracteriza um procedimento inadequado, pois estes coletores deveriam permanecer em suportes próprios para minimização do risco de acidentes. O coletor da sala de curativos continha grande quantidade de materiais como gazes, algodão e pedaços de curativos adesivos. As figuras 4 e 5 dispostas a seguir representam coletores da Sala de Emergências.



FIGURA 4 – Conteúdo do coletor rígido de perfurocortantes do pronto-socorro do hospital: presença de outros tipos de resíduos



FIGURA 5 – Coletor de material perfurocortante e lixeira para coleta de resíduos contaminados (sem tampa e sem pedal).

Seguindo o mesmo padrão, no centro-cirúrgico foram verificadas três lixeiras pequenas de plástico rígido, sem pedal e tampa, contendo sacos brancos em seu interior e um coletor de perfurocortantes grande na sala de recuperação, porém este disposto sobre uma bancada da unidade. Os resíduos caracterizados como membros, tecidos, placentas e órgãos extirpados no ato cirúrgico eram colocados sobre um “hamper” (suporte cônico de metal) com campo de tecido grosso e depois separados pelo circulante da sala (funcionário da enfermagem) através de pinças e dispostos em caixas de papelão ou em lixeira contendo saco branco, já que o hospital não dispunha de sacos vermelhos para acondicionamento destes resíduos, conforme determina a RDC nº 306/2004 da ANVISA.

Os resíduos do Grupo B gerados no centro cirúrgico eram desprezados diretamente na rede de esgotos do expurgo do setor. Não havia tratamento prévio destes resíduos, compostos por restos de anestésicos, substâncias desinfetantes e antisépticos. As secreções e sangue aspirados durante os procedimentos eram encaminhadas ao expurgo pelos circulantes das salas dentro de frascos coletores específicos e manuseadas por funcionários da Central de Material (área suja) que atuam no expurgo do Centro Cirúrgico e no expurgo da Central de Material, separados por um corredor onde há trânsito de pacientes e funcionários. Estas secreções eram lançadas nos tanques onde os frascos eram lavados, indo diretamente para a rede de esgotos.

Os coletores para perfurocortantes eram constituídos por papelão rígido, com capacidade para 1 ou 5 litros de resíduos, dependendo da disponibilidade do produto no

hospital. Observou-se no interior de coletores, de todos os setores, materiais como agulhas, seringas acopladas a agulhas, seringas sem agulhas, escalpes, mandril de cateteres tipo “jelco”, vidros de medicamentos, ampolas de medicamentos injetáveis, frascos plásticos de diluentes, algodão. Estes dois últimos itens não deveriam estar acondicionados neste recipiente, cuja função é acondicionar resíduos perfurocortantes, conforme orienta a NBR 13853/1997 da ABNT .

Na recepção observou-se três lixeiras abertas, sem tampa e sem pedal, contendo sacos pretos, para acondicionar resíduos do tipo comum (Grupo D). Nos locais de coleta de sangue para exames observou-se lixeiras médias, de plástico cinza e pés de metal, com tampa, contendo saco branco em seu interior. A área possuía dois coletores de perfurocortantes grandes (capacidade para 5 litros), dispostos sobre balcão adjacente à mesa de apoio para a coleta.

No laboratório observou-se a presença de caixas de papelão de tamanhos variados para disposição de vidros utilizados para coleta de fezes e urina que já haviam sido analisados. Os restos de secreções líquidas eram desprezados em vaso sanitário do banheiro do expurgo. Após descarte de restos de secreções, o auxiliar de laboratório acondicionava os vidros nas caixas de papelão para o agente de limpeza recolher .

Na cozinha, especificamente na área de preparo dos alimentos havia uma lixeira grande, constituída por plástico rígido, sem pés, do tipo basculante, com saco preto em seu interior, onde eram descartados restos de alimentos provenientes do processo de preparo dos mesmos (cascas de legumes, cascas de ovos, pedaços de alimentos considerados impróprios para consumo, etc).

No setor havia um local, disposto na área de entrada de material sujo (bandejas com restos alimentares) onde ficava disposta a lixeira com saco branco em seu interior, idêntica à lixeira da área de preparo, para acondicionar restos de alimentos provenientes das refeições de pacientes, acompanhantes e funcionários. As refeições no hospital eram servidas em bandejas laváveis, que retornavam dos quartos de pacientes e do refeitório para funcionários, sendo então retirados os restos alimentares para serem descartados na lixeira.

A ortopedia foi o único setor analisado que não dispunha de coletores para perfurocortantes, pois não são realizadas medicações e procedimentos com materiais perfurocortantes neste setor. Os pacientes que necessitavam de medicações eram encaminhados ao pronto-socorro, setor próximo da unidade de ortopedia. Na sala de gesso há duas lixeiras grandes, sem pés e do tipo basculante, uma com saco preto e outra com saco

branco. Notou-se que os restos de gessos e talas gessadas são dispostos na lixeira contendo saco preto. Na sala de curativos havia igualmente duas lixeiras como as da sala de gesso.

Em algumas áreas administrativas de alguns setores verificou-se a presença de lixeiras contendo sacos brancos em seu interior, destinadas à coleta de resíduos do Grupo A, de maneira inadequada, pois estas áreas geram basicamente resíduos do tipo D. Foi o caso da recepção do laboratório e sala de pré-consulta de enfermagem do pronto-socorro. A Figura 6 ilustra a segregação inadequada de resíduos encontrada nos setores.



FIGURA 6 – Lixeira para resíduos infectantes do pronto-socorro do hospital contendo resíduos comuns: invólucros de material descartável, algodão, papel toalha.

Foi possível observar na etapa de acondicionamento dos resíduos, pontos falhos em todos os setores analisados, caracterizando a necessidade de intervenções específicas para cada setor.

- Coleta interna, armazenamento interno e transporte

O recolhimento dos resíduos era realizado por agentes de limpeza, encarregados de retirar os sacos das lixeiras, fechá-los com nó e colocá-los em compartimento do carro de produtos e materiais de limpeza que fica estacionado ao lado do posto de enfermagem ou dos

quartos para então transportá-los para acondicionamento em carros de transportes de resíduos. Estes carros eram guardados em abrigos temporários chamados de expurgo até ficarem cheios para transporte ao local de acondicionamento externo.

Nos setores onde não havia expurgo, os agentes de limpeza faziam o transporte dos resíduos diretamente para o local de armazenamento externo de resíduos do hospital ou para armazenamento em expurgo de setores próximos. Este era o caso do Posto 3, que não possuía expurgo. Os agentes de limpeza recolhiam os resíduos dos quartos e do posto de enfermagem e desciam com os sacos nas mãos por escada até o expurgo do Posto 2, para acondicioná-los nos carros deste setor.

Verificou-se que todos os expurgos não possuíam placas de identificação com sinalização de perigo, e que alguns eram áreas de acondicionamento de materiais de limpeza e roupas sujas, bem como utensílios como urinóis para uso dos pacientes, caracterizando descumprimento à NBR 7500/2000 da ABNT, que recomenda que estes locais sejam para acondicionamento exclusivo de resíduos e com sinalização de segurança evidente.

Havia um fluxo para os resíduos gerados em cada setor. Nos setores dispostos nos pavimentos superiores (Posto 6, Posto 7, Cozinha e berçário), o fluxo dos resíduos tomava rumo diferente: após a coleta interna dos resíduos acondicionados no abrigo interno (expurgo) que foram recolhidos dos quartos e do posto de enfermagem, estes resíduos são transportados pelos carros de transporte (iguais aos dos outros setores) até o pavimento térreo, descendo por elevador comum ao transporte da população do hospital. Este cruzamento dos resíduos com a população do hospital e carros de transporte de roupas é um procedimento inadequado, segundo a RDC nº 306 da ANVISA .

Foi observada a utilização de um carro de aço aberto para retirada dos sacos com resíduos da cozinha, realizada pelo funcionário responsável pelo setor de limpeza. Frequentemente ocorria vazamento de líquidos provenientes da matéria orgânica e havia respingos no trajeto, evidenciando a falha no transporte dos resíduos.

A partir do pavimento térreo os carros seguiam até o abrigo externo, passando pelo corredor defronte as salas do setor de ortopedia até chegar à porta de saída para o pátio onde fica localizado o abrigo externo. Esta saída não era exclusiva para os resíduos, sendo via de acesso para funcionários se dirigirem ao mesmo pátio que também comporta estacionamento, área administrativa, setor de manutenção e necrotério.

Observou-se ainda que os sacos com resíduos do Grupo D eram transportados no mesmo carro de produtos de limpeza e depois acondicionados juntos no carro de transporte.

Evidenciou-se uma falha da equipe de limpeza ao observar-se a mistura dos resíduos durante o transporte.

A coleta ocorria cerca de duas vezes em período de 12 horas, bem como a coleta dos resíduos acondicionados no expurgo para o abrigo externo.

O referido carro de transporte de resíduos era constituído por plástico rígido lavável, com tampa (Figura 7), e estava de acordo com as recomendações da RDC nº 306 da ANVISA, embora fosse de tamanho reduzido para a demanda de resíduos a serem transportados. Além disso, os Postos dispunham deste único carro, que era utilizado para o transporte dos dois tipos de resíduos (Grupo A e Grupo D).



FIGURA 7 – Carro de transporte de resíduos

Nas UTIs, os resíduos eram recolhidos e encaminhados manualmente até carro de transporte situado na área suja da Central de Materiais, unidade próxima à UTI. Os coletores de material perfurocortante eram fechados pelos funcionários da enfermagem e deixados no mesmo local (balcão de preparo de materiais) de onde eram retirados cerca de uma vez ao dia. Os fluidos corporais dos pacientes eram lançados diretamente no vaso sanitário (urina, sangue, pus) do banheiro para pacientes da unidade.

O expurgo do centro-cirúrgico, recebia, portanto resíduos provenientes do próprio setor, das UTIs e também do laboratório, setor próximo a esta área. O agente de limpeza do laboratório recolhia os sacos, coletores de perfurocortantes e caixas de papelão com os resíduos e os transportava em carro de limpeza até o expurgo do centro cirúrgico,

acondicionando os sacos pretos e brancos em compartimento do carro e os coletores de perfurocortantes e caixas de papelão embaixo deste compartimento, em área para acondicionar produtos de limpeza.

O pronto-socorro e a ortopedia também dividiam um expurgo único, improvisado em área localizada embaixo de uma escada de acesso ao primeiro pavimento do hospital. Os sacos eram por vezes transportados manualmente e por vezes dispostos em compartimento do carro de produtos de limpeza do funcionário e depois acondicionados juntos no carro de transporte. Esta coleta ocorria várias vezes ao dia, conforme os sacos eram preenchidos e o pessoal de enfermagem solicitava o agente de limpeza. Os fluidos corporais dos pacientes eram lançados diretamente no vaso sanitário do expurgo da unidade (urina, sangue, pus), como ocorria também em todos os outros setores. A Figura 8 ilustra o carro para acondicionamento de produtos de limpeza utilizado para transporte de resíduos em alguns setores:



FIGURA 8 – Carro para acondicionamento de produtos e materiais de limpeza

Na questão da coleta interna e transporte, foi possível verificar a ausência de procedimentos padrões a serem adotados pelos funcionários encarregados por estes itens, que muitas vezes cometiam falhas por desconhecerem os riscos dos procedimentos realizados inadequadamente. Desta forma, verificou-se a necessidade de um programa de educação continuada em serviço para estes profissionais, com extensão para todos os profissionais

atuantes no estabelecimento, para a divulgação da importância do manejo correto dos RSS em todas as suas etapas.

- Armazenamento externo

Os agentes de limpeza conduziam o carro de transporte com os resíduos até o abrigo externo, abriam a tampa do mesmo e lançavam os sacos separadamente, primeiramente os sacos pretos e depois os brancos em cantos diferentes do abrigo. Os coletores de materiais perfuro-cortantes também eram depositados neste abrigo.

O abrigo externo do hospital neste momento era composto por construção de alvenaria, com cobertura e janela reduzida e ficava localizado na área do estacionamento dos funcionários do hospital, além dos portões da instituição. Não havia tela na janela do abrigo e o mesmo funcionava como acondicionamento temporário para os resíduos do Grupo D, que eram transportados no final da tarde para uma caçamba com tampa disposta na calçada defronte o estacionamento do hospital através de uma plataforma de aço com rodas pelo encarregado do setor de limpeza. Os resíduos do Grupo A e E também eram armazenados neste local, havendo evidente mistura dos tipos de resíduos. As paredes e o piso do abrigo eram revestidos de material lavável e resistente e havia um ralo para escoamento das sujidades. De acordo com a RDC nº 306/2004 da ANVISA, este abrigo não estava adequado, pois permitia a mistura dos resíduos, não possuía telas na janela, identificação da construção e ralo sifonado para o escoamento de água.

A coleta externa dos resíduos do Grupo A e E era realizada por empresa terceirizada pela prefeitura do município, sendo realizada uma vez ao dia no início da manhã (por volta das 7:00 horas), de segunda a sábado. Não havia coleta aos domingos. O veículo utilizado para coleta é um caminhão com caçamba fechada, onde são colocados os sacos brancos e os coletores para perfurocortantes. A coleta é realizada por funcionário da empresa, que utiliza máscara e luvas de borracha.

A coleta dos resíduos do Grupo D é realizada também por empresa terceirizada pela prefeitura do município, coletando-se os resíduos da caçamba que fica na calçada do hospital.

Na observação deste item do manejo dos resíduos, foi possível verificar a necessidade de adequação do abrigo externo de resíduos do hospital como um item relevante na implantação do plano de gerenciamento de resíduos do estabelecimento.

## **5.2 Intervenções realizadas – a implantação do plano de gerenciamento de resíduos**

Após o início deste trabalho e com a publicação da RDC 306/2004 da ANVISA, a direção administrativa do hospital em estudo passou a considerar a questão da geração dos resíduos como uma das prioridades de gerenciamento.

A formação da Comissão de Controle de Geração de Resíduos do hospital surgiu em função da apresentação do diagnóstico do manejo dos resíduos no hospital realizados em uma das etapas deste estudo.

Esta comissão foi composta por enfermeiras, engenheiro de segurança do trabalho, técnico de segurança do trabalho, farmacêutica, nutricionista, auxiliar de departamento pessoal, agente de limpeza, auxiliar de enfermagem e pela pesquisadora. Atribuiu-se ao grupo a responsabilidade de implantar o PGRSS, incluindo no processo o trabalho de educação continuada em serviço a todos os funcionários envolvidos no manejo dos resíduos. A formação da comissão ocorreu em novembro de 2004, apesar de sua efetiva atuação ter se iniciado em junho de 2005. Com a formação da Comissão e o advento da RDC 306/2004 da ANVISA, este estudo ganhou notoriedade no estabelecimento, e as sugestões da pesquisadora passaram a ser consideradas.

A RDC nº 306/2004 da ANVISA passou a ser implementada e divulgada para os funcionários em forma de orientações, instituindo-se a educação continuada em serviço. De acordo com a norma referida, itens como fraldas descartáveis e restos alimentares de pacientes não mais eram considerados contaminados e todos os funcionários da equipe de enfermagem e limpeza foram orientados sobre o descarte destes itens em lixeiras contendo saco preto, ou seja, lixeiras para descarte de resíduos comuns, tipo D. Alguns membros da Comissão, acompanhados da pesquisadora, foram prestar orientações neste sentido em todos os setores geradores de resíduos do hospital, bem como esclarecer o início do plano de reciclagem de frascos de soro, suas vantagens e formas adequadas de descarte, que incluíam:

- Retirada da etiqueta identificadora do soro, que contém nome do hospital e do paciente, para preservar tais identidades;
- Retirada de volumes residuais;
- Descarte em lixeira contendo saco de cor azul, padronizado pela comissão.

A partir das orientações prestadas, houve a colocação de mais uma lixeira em cada setor, contendo saco azul, para acondicionamento dos frascos de soro de plástico vazios, bem como sua devida identificação.

A Figura 9 demonstra o tipo de lixeira colocada nos setores para coleta dos frascos de soro para reciclagem, com o saco da cor azul padronizado para este tipo de resíduo.



FIGURA 9 – Lixeira com saco azul para coleta de frascos de soro de plástico para reciclagem

Ainda com relação às lixeiras, aquelas dispostas ao lado do leito do paciente e de seu banheiro passaram pela troca do saco branco pelo saco preto, para acondicionamento de resíduos comuns, que até então eram descartados como contaminados sem necessidade real. No entanto, considerou-se os princípios de precaução e prevenção, e durante as orientações aos funcionários envolvidos no manejo dos resíduos, a Comissão enfatizou a necessidade de observação crítica do conteúdo destas lixeiras.

Nos postos de enfermagem, todas as lixeiras foram devidamente identificadas e os sacos brancos leitosos passaram a ser adquiridos com a devida identificação com símbolo de infectante.

A Figura 10, a seguir, destaca as lixeiras destes locais com as identificações pertinentes.



FIGURA 10 – Lixeiras dispostas nos setores para coleta de resíduos infectantes e não infectantes

Os funcionários da limpeza foram orientados a somente recolher os sacos de lixo do setor quando estivessem a caminho do abrigo externo, para não mais circular com estes sacos nos carros de limpeza, não adequados para transporte de resíduos

Além das orientações referentes ao descarte de resíduos e transporte dos mesmos, na educação continuada em serviço todos os funcionários do hospital receberam orientações quanto à importância e obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) durante o manejo dos resíduos.

A inadequação do abrigo externo de resíduos do estabelecimento foi um item discutido e prontamente a diretoria técnica encaminhou pedido de construção de um abrigo que estivesse de acordo com as normas vigentes.

No mês de fevereiro de 2005 o novo abrigo externo de resíduos do hospital foi inaugurado, possuindo todos os quesitos preconizados pela NBR 12809 da ABNT (1993c). Desta maneira, os funcionários do setor de limpeza foram também orientados da necessidade de separar os tipos de resíduo para transporte, utilizando-se inclusive carros diferentes para o transporte de cada resíduo (tipo A, tipo D e tipo E). Além disso, foram orientados a recolher os sacos de lixo e colocá-los diretamente nos carros de transporte, sem passar pela etapa de colocá-los no carro de produtos de limpeza. Como o hospital ainda não poderia disponibilizar novos carros de transporte, os funcionários foram orientados a transportar primeiramente os

sacos de resíduos comuns a depois os sacos de resíduos contaminados e coletores rígidos para perfurocortantes, encaminhando após este procedimento o carro para limpeza e desinfecção.

A Figura 11, disposta a seguir, mostra o novo abrigo de resíduos do hospital.



FIGURA 11 – Novo abrigo externo de resíduos do hospital

O fluxo dos resíduos também foi modificado, passando a ocorrer as descidas ao pavimento térreo por elevador, em horários diferentes aos do trânsito de carros de alimentação, roupas e horário de visitas.

Os setores relacionados a seguir passaram por algumas mudanças específicas:

### ***Posto 3***

A enfermaria denominada Posto 3 foi colocada em discussão devido à ausência de abrigo interno, o que dificultava a coleta interna dos resíduos deste setor. Como a reforma deste setor já estava planejada pela diretoria técnica do hospital, a inclusão de um abrigo interno foi considerada importante. No entanto, após a reforma do setor, verificou-se que o expurgo construído era pequeno demais, não havendo espaço para armazenar dois recipientes de transporte. Desta forma, foi realizada orientação aos agentes de limpeza para que conduzissem os carros diretamente ao local de armazenamento externo logo após as coletas no setor.

### ***UTIs***

Como já mencionado anteriormente, a adequação das lixeiras do hospital foi um item considerado em todos os setores.

Nas UTIs, as lixeiras dispostas ao lado do leito dos pacientes foram trocadas por outras mais adequadas, com tampa e pedal. Além disso, os sacos brancos foram substituídos por sacos pretos nestas lixeiras, já que o maior conteúdo das mesmas eram as fraldas descartáveis. Foi colocada lixeira para descarte de frascos de soro para reciclagem.

A Figura 12 a seguir ilustra a disposição das lixeiras da UTI Adulto:



FIGURA 12 – Lixeiras para segregação de resíduos comuns (Tipo D), resíduos recicláveis(frascos de soro) e resíduos infectantes (tipo A) da UTI do hospital.

### ***Centro Cirúrgico***

No centro cirúrgico as secreções de pacientes continuaram a ser lançadas nos tanques do expurgo, indo para a rede de esgotos. Não havia cloração prévia do material. Com relação aos resíduos químicos, a Comissão decidiu debater o assunto mais detalhadamente antes de instituir mudanças no manejo destes resíduos. O fluxo dos resíduos permaneceu o mesmo. Neste sentido, este item pode ser contemplado em trabalhos futuros que possam indicar um gerenciamento mais adequado a este tipo de resíduos.

### ***Laboratório***

Neste setor a comissão procurou viabilizar o transporte mais adequado dos resíduos para o abrigo temporário (expurgo do centro cirúrgico), até então realizado em carros de

limpeza, juntamente com produtos de limpeza. Para isso, foi necessário instituir uma rotina mais adequada de horário de coletas dos sacos e coletores de perfurocortantes pelos funcionários da limpeza e padronizar a disposição dos resíduos diretamente nos carros de transporte.

Com relação às lixeiras, as mesmas foram mantidas como antes nas áreas de recepção, acondicionamento de materiais e salas de coleta e os funcionários orientados sobre a segregação correta dos resíduos no momento da geração. Culturas de microorganismos continuaram passando por processo de descaracterização das estruturas físicas em auto-clave do setor antes de serem dispostos em sacos pretos.

### ***Cozinha***

Considerando-se a RDC nº 306/2004 da ANVISA, a questão dos resíduos alimentares foi amplamente discutida e o hospital deixou de considerar os restos de alimentos como resíduos contaminados, passando a descartá-los como resíduo comum. A lixeira que continha saco branco permaneceu no setor, porém contendo saco preto em seu interior. Desta forma, a Cozinha não mais gerava resíduos considerados anteriormente como contaminados, o que contribuiu para a redução do volume total de resíduos contaminados na quantificação da 3ª e 4ª amostras.

Conforme propostas oriundas da comissão embasadas neste estudo, foi possível portanto modificar itens importantes no manejo dos resíduos com a finalidade de reduzir as quantidades geradas, conforme demonstra o Quadro 5 a seguir:

QUADRO 5 – Manejo dos RSS do hospital em estudo antes e após as propostas e intervenções realizadas de acordo com o estudo, de 2004 a 2005.

	<i>Características de etapas do manejo dos RSS antes do estudo</i>	<i>Características de etapas do manejo dos RSS depois do estudo</i>
SEGREGAÇÃO	-Descarte ineficiente (mistura de tipos de resíduos) -Sem programa de reciclagem e reutilização	-Descarte orientado (instituída educação continuada em serviço) -Instituído programa de reciclagem frascos de soro e galões de plástico de detergentes, reforçado programa de reciclagem de papel / papelão
ACONDICIONAMENTO	-Lixeiras inadequadas (sem tampa, sem pedal, sem identificação) - Sacos brancos inadequados (espessura fina, sem identificação com símbolo de infectante)	-Adequação das lixeiras: trocadas nas Enfermarias, UTI Adulto, Centro-Cirúrgico (com tampa, pedal e identificação) -Adequação dos sacos brancos : espessura maior e identificação com símbolo de infectante
TRANSPORTE INTERNO	-Funcionários sem orientação -Carros impróprios para o transporte (utilização de carros de limpeza) -Acondicionamento nos carros incorreto (mistura de resíduos) -Cruzamento dos resíduos transportados com a população do hospital	-Orientação para segurança no transporte e acondicionamento dos resíduos somente nos carros de transporte de forma separada por tipo de resíduo (educação continuada em serviço) -Adequação dos horários de coleta interna
ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO	-Alguns setores com locais de armazenamento interno inadequados (infra-estrutura)	-Adequação dos abrigos internos (temporários) de forma a acondicionar apenas resíduos – quando não possível transportar diretamente ao abrigo externo -Propostas de sinalização de segurança dos abrigos
ARMAZENAMENTO EXTERNO	Abrigo externo inadequado (mistura de resíduos, condições físicas do prédio)	Construção de abrigo externo adequado de acordo com a RDC da ANVISA

### 5.3. Quantificação dos RSS contaminados do hospital em estudo

Iniciou-se o processo de pesagem dos resíduos dispostos em sacos brancos e coletores rígidos para perfurocortantes em quatro períodos distintas, conforme descrito no item 4.3.

Os resultados detalhados da pesquisa dos períodos das quatro amostras encontram-se no Apêndice VI, como o peso quantificado de cada setor por dia da semana proveniente de

coletores para perfurocortantes e sacos brancos e número de pacientes internados / atendidos ou atendimentos ambulatoriais / cirurgias.

Os resultados serão apresentados primeiramente em relação ao peso, em kg, dos resíduos quantificados por setor. A seguir serão demonstrados os valores das taxas de geração por setor analisado.

#### 5.3.1. Quantificação dos RSS contaminados por setores do hospital em estudo.

A Tabela 4 a seguir apresenta o peso médio de resíduos de cada setor e o percentual em relação ao montante total quantificado nas quatro amostras.

TABELA 4 – Média diária de resíduos contaminados gerados nos setores em estudo nas quatro amostras, de 2004 a 2005.

Setores Amostras	Setores	Quantidade total de resíduos (kg)	% no total da massa quantificada
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Enfermarias	38,9	31,3
	Berçário	1,8	1,4
	UTI Adulto	21,4	17,2
	UTI Infantil	8,7	7,0
	Centro Cirúrgico	10,5	8,4
	Ortopedia	1,4	1,1
	Pronto-socorro	6,6	5,3
	Laboratório	8,0	6,4
	Cozinha	27,0	21,7
	Total de resíduos	124,3	100,0
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Enfermarias	28,3	26,0
	Berçário	0,8	0,7
	UTI Adulto	19,1	17,6
	UTI Infantil	5,5	5,1
	Centro-Cirúrgico	8,8	8,1
	Ortopedia	1,3	1,2
	Pronto-socorro	7,3	6,7
	Laboratório	8,2	7,5
	Cozinha	29,4	27,0
	Total de resíduos	108,7	100,0
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Enfermarias	30,6	41,0
	Berçário	0,7	0,9
	UTI Adulto	18,1	24,2
	UTI Infantil	5,1	6,8
	Centro-Cirúrgico	7,1	9,5
	Ortopedia	1,3	1,7
	Pronto-socorro	4,8	6,4
	Laboratório	7,0	9,4
	Cozinha	0,0	0,0
	Total de resíduos	74,6	100,0
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Enfermarias	15,8	43,1
	Berçário	0,0	0,0
	UTI Adulto	6,6	18,0
	UTI Infantil	1,7	4,6
	Centro-Cirúrgico	4,2	11,4
	Ortopedia	0,9	2,5
	Pronto-socorro	3,2	8,7
	Laboratório	4,3	11,7
	Cozinha	0,0	0,0
	Total de resíduos	36,7	100,0

Conforme demonstra a Tabela 4, a cozinha tem uma representatividade de 21,7% na 1ª amostra e 27% na 2ª amostra no total de resíduos considerados contaminados no momento das quantificações. Esse percentual elevado deve estar relacionado ao fato deste setor gerar resíduos orgânicos em grande quantidade, com peso específico mais elevado devido ao alto teor de umidade.

De acordo com a pesquisa realizada pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), em cinco hospitais do município de São Paulo, no ano de 1983, a cozinha era um setor com representatividade de 50,0 % na geração total de resíduos contaminados. Em pesquisa mais recente, DIAS e FIGUEIREDO (1999) constataram que a cozinha de um hospital do município de feira de Santana (BA) era responsável por 63% dos resíduos contaminados gerados. Como pode-se notar, a cozinha é um setor com geração de resíduos significativa. A discrepância de valores entre os trabalhos citados e os resultados encontrados nesta pesquisa provavelmente devem-se a diferenças nos cardápios, forma de preparo dos alimentos e forma de servir de cada estabelecimento.

Após o início da atuação da Comissão de resíduos do hospital houve a elaboração do PGRSS, no qual contemplou-se a exclusão de itens como os resíduos alimentares e fraldas descartáveis no descarte como contaminados, com base na RDC nº 306/2004 da ANVISA. Desta forma, observou-se uma redução significativa do peso de resíduos quantificados nas amostras subseqüentes.

De acordo com os dados encontrados, a média de peso diário de RSS contaminados das amostras anteriores à implantação do PGRSS era de 116,5 kg. Este valor foi reduzido para uma média de 55,6 kg de RSS, após a implantação do PGRSS, o que perfaz uma redução de 52%.

No setor Cozinha especificamente, a redução foi de 100%, uma vez que o PGRSS excluiu do descarte de resíduos contaminados, os restos alimentares de pacientes que retornam a este setor nas bandejas de alimentação. Desta forma, na 3ª e 4ª amostras não ocorreu geração de resíduos contaminados neste setor.

A UTI Adulto apareceu como o 3º setor que mais gera resíduos nas amostras anteriores à intervenção da Comissão de resíduos e elaboração do plano de gerenciamento. Houve uma representatividade de 17,2 % na 1ª amostra e 17,6 % na 2ª amostra, valores semelhantes. Nas amostras posteriores este setor apareceu como o 2º setor que mais gerou resíduos contaminados, com uma representatividade que chegou a 24,2 % na 3ª amostra. Este setor apresenta uma atividade de alta complexidade no tratamento de pacientes, que são

considerados críticos, com risco de morte. Portanto, estes pacientes requerem cuidados especiais, o que culmina por aumentar a geração de resíduos.

Com relação às enfermarias observa-se que em todas as amostras houve uma prevalência do 1º lugar na participação do montante da massa de resíduos, havendo uma representatividade que ficou em torno de 30% antes da implantação do PGRSS e 40% após a implantação do plano. É importante lembrar que neste estudo considerou-se o setor Enfermarias como um setor único, porém trata-se de um setor composto por outros 4 subsetores (Posto 2, 3, 6 e 7), o que deve ser levado em conta no cálculo da porcentagem no total da massa de resíduos gerada.

É possível observar ainda que os setores ambulatoriais e o berçário têm representatividade menor no montante de resíduos gerados. No caso do berçário, um ponto a ser levado em conta é que no hospital em estudo o número de recém-nascidos é relativamente pequeno, pois atende apenas usuários de convênios, não sendo referência para usuários do SUS. Desta forma, a geração de resíduos tende a ser menor que nos outros setores de internação que atendem adultos, idosos e crianças e não apenas recém-nascidos.

Com relação aos setores ambulatoriais, a pequena representatividade provavelmente é devida à não permanência do usuário nestes setores, o que ocasiona um volume menor de resíduos gerados em relação aos setores de permanência.

A Tabela 5 disposta a seguir demonstra os valores médios da geração de resíduos antes e após a implantação do PGRSS. Pode-se observar que houve redução na geração de resíduos em todos os setores analisados.

TABELA 5 – Média da geração de RSS dos setores do hospital em estudo, antes e após a implantação do PGRSS, de 2004 a 2005.

Média de geração de RSS e PGRSS Setores	Antes da implantação do PGRSS (kg)	Após a implantação do PGRSS (kg)
Enfermarias	33,6	23,2
Berçário	1,3	0,4
UTI Adulto	20,3	12,4
UTI Infantil	7,1	3,4
Centro Cirúrgico	9,7	5,7
Ortopedia	1,4	1,1
Pronto-socorro	7,0	4,0
Laboratório	8,1	5,7
Cozinha	28,2	0,0

Com base nas médias de geração de resíduos antes e após a implantação do PGRSS, foi possível estabelecer a porcentagem média de representatividade dos setores no montante total dos resíduos quantificados antes e após a implantação do PGRSS. Estes valores são representados nas Figuras 13 e 14 apresentadas a seguir.

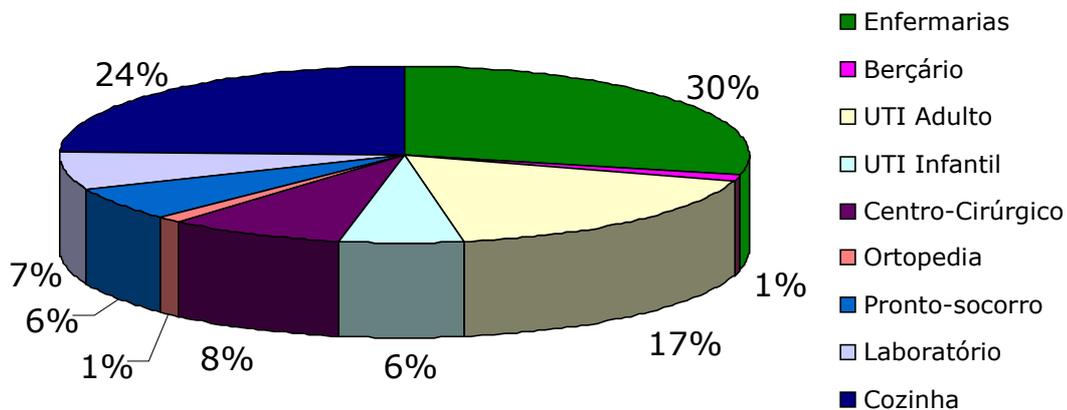


FIGURA 13- Porcentagem média da massa de resíduos contaminados gerados por setor do hospital em estudo antes do PGRSS.

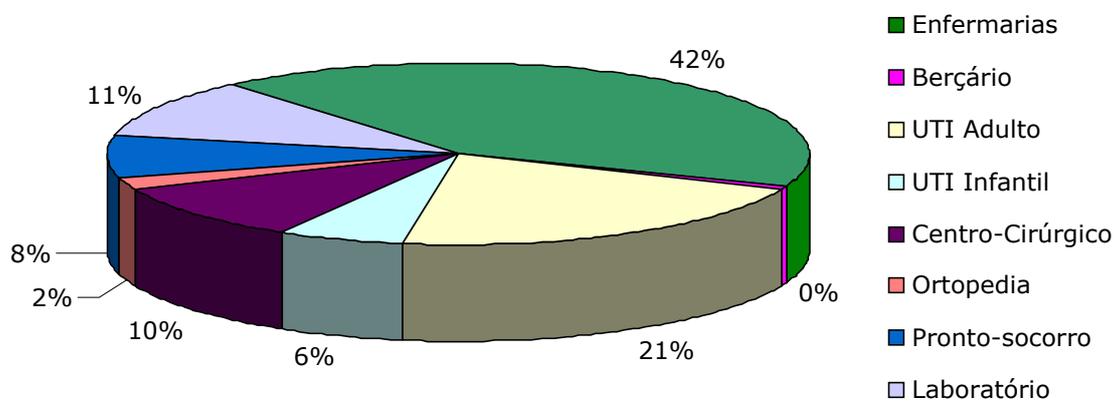


FIGURA 14 - Porcentagem média da massa de resíduos contaminados gerados por setor do hospital em estudo após o PGRSS.

A seguir serão apresentados os resultados de acordo com cada área geradora de resíduos do hospital.

### 5.3.2 Levantamento da taxa de geração de resíduos por setor do hospital em estudo.

A partir dos dados obtidos na quantificação dos resíduos e do levantamento do número de pacientes / atendimentos foram elaboradas tabelas contendo as taxas de geração por área e a média diária total de resíduos gerados em cada setor nas quatro amostras.

Cabe lembrar que os valores obtidos na quantificação de resíduos de cada setor do hospital foram agrupados de acordo com a atividade desempenhada em cada um deles, conforme divisão já realizada para observação sistematizada:

- Área de internação (Posto 2, Posto 3, Posto 6, Posto 7, Berçário, UTI Adulto, UTI Infantil)
- Área cirúrgica (Centro Cirúrgico)
- Área de atendimento ambulatorial (Pronto-Socorro, Laboratório e Ortopedia)
- Área de Nutrição (Cozinha)

#### 5.3.2.a Área de Internação

A Tabela 6 a seguir apresenta a taxa média de geração de resíduos por paciente por dia nos setores de internação.

TABELA 6 – Taxa Média de Geração dos resíduos contaminados da Área de Internação do hospital em estudo, de 2004 a 2005.

		Taxa de geração diária (kg / paciente.dia)							
	Setores	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1 <sup>a</sup> AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Enfermarias	0,58	0,63	0,65	0,66	0,90	0,67	0,54	<b>0,66</b>
	UTI Adulto	3,00	2,20	2,00	2,70	2,70	3,70	1,90	<b>2,60</b>
	UTI Infantil	1,40	1,90	2,30	1,70	1,40	1,50	1,10	<b>1,61</b>
	Berçário	0,30	0,55	0,40	0,36	0,30	0,31	0,36	<b>0,37</b>
2 <sup>a</sup> AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Enfermarias	0,52	0,47	0,52	0,53	0,42	0,60	0,76	<b>0,55</b>
	UTI Adulto	2,50	2,00	3,30	2,60	1,90	2,50	2,60	<b>2,49</b>
	UTI Infantil	1,30	1,27	1,45	0,87	1,80	1,40	1,27	<b>1,34</b>
	Berçário	0,40	0,40	0,20	0,40	0,43	0,10	1,05	<b>0,43</b>
3 <sup>a</sup> AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Enfermarias	0,63	0,72	0,74	0,61	0,59	0,83	0,89	<b>0,72</b>
	UTI Adulto	2,02	1,30	2,20	2,06	2,33	1,76	1,43	<b>1,87</b>
	UTI Infantil	0,85	2,60	1,56	1,60	1,76	2,23	0,86	<b>1,64</b>
	Berçário	0,15	0,00	0,55	0,60	1,00	0,50	0,40	<b>0,46</b>
4 <sup>a</sup> AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Enfermarias	0,30	0,31	0,20	0,30	0,46	0,35	0,33	<b>0,32</b>
	UTI Adulto	0,94	0,71	0,69	1,24	0,64	0,54	0,93	<b>0,81</b>
	UTI Infantil	0,53	0,73	0,57	0,35	1,60	0,90	0,45	<b>0,73</b>
	Berçário*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>

\* Durante o período da 4<sup>a</sup> amostra os nascidos vivos do hospital foram internados na UTI Neonatal, não havendo permanência no Berçário.

De acordo com os dados apresentados, pode-se observar que as enfermarias apresentaram variações nas taxas de geração das quatro amostras, o que pode estar relacionado ao fato de atenderem pacientes portadores das mais variadas afecções, não havendo um padrão de cuidados desempenhados. As enfermarias atendem desde pacientes praticamente independentes, acometidos por problemas menos graves e que podem inclusive ser tratados apenas com medicações orais (neste caso geram apenas resíduos comuns) até pacientes de cuidados semi-intensivos, que necessitam de cuidados que geram mais resíduos (curativos, sondagens, medicações endovenosas e intramusculares, soroterapia). O hospital não dispõe de setores específicos como Unidade de cardiologia, Maternidade, Neurologia. Assim, podem ocorrer variações na geração dos resíduos dependendo do tipo de pacientes que o setor está atendendo num determinado período.

Verificou-se ainda o destaque das altas taxas de geração das UTIs Adulto e Infantil, provavelmente devido ao tipo de atividade desenvolvida nestes setores, embasada em cuidados intensivos, que requerem mais procedimentos médicos e de enfermagem, o que certamente ocasiona geração de maior quantidade de resíduos. A UTI Adulto foi o setor com a maior taxa de geração nas quatro amostras, considerando-se todos os setores estudados. Este

dado encontrado corrobora com pesquisas como a de CONFORTIN (2001), que encontrou neste setor a maior taxa de geração em seu estudo, cerca de 2,9 kg /leito.dia.

Observou-se ainda que a quantificação da 3ª amostra resultou em taxas de geração maiores que as da 1ª e 2ª amostras no caso das Enfermarias, UTI Infantil e Berçário, o que atribuiu-se ao fato da implantação do PGRSS ser bastante recente no momento desta quantificação, sendo provável que os funcionários envolvidos no manejo dos resíduos estivessem ainda em fase de adaptação às novas regras e orientações recebidas. Nesta fase, havia ainda muitas dúvidas por parte das pessoas envolvidas, o que pode ter causado confusões sobretudo no momento do descarte dos resíduos, culminando com o aumento destas taxa de geração. O processo educativo caminhou de forma contínua e freqüente, e com a quantificação da 4ª amostra foi possível observar reduções importantes nas taxas de geração, uma vez que esta quantificação ocorreu seis meses após a implantação do PGRSS.

O Berçário apareceu com taxas de geração pequenas em todas as amostras, quando comparadas com os outros setores. Estes dados podem ser explicados pelo fato deste setor desempenhar uma atividade que exige menos procedimentos invasivos que gerem resíduos perfuro-cortantes, por exemplo. A massa principal no montante dos resíduos do Berçário seriam as fraldas descartáveis, que no entanto são menores do que as desprezadas nos outros setores (fraldas para adultos) e conseqüentemente menos pesadas. Vale ainda lembrar que no momento da quantificação da 3ª e 4ª amostras este tipo de resíduo não mais era descartado como contaminado, seguindo-se as recomendações da RDC nº 306/2004 da ANVISA.

Com a finalidade de avaliar a redução das taxas de geração após a implantação do PGRSS, estipulou-se a média destas taxas antes e após o início do referido plano, conforme demonstra a Tabela 7 apresentada a seguir.

TABELA 7 – Taxas médias de geração de RSS dos setores da área de internação do hospital em estudo antes e após a implantação do PGRSS, de 2004 a 2005.

Setores	Taxa de geração média antes do PGRSS (kg / paciente.dia)	Taxa de geração média após o PGRSS (kg / paciente.dia)	Porcentagem de redução da taxa de geração após o PGRSS (%)
Enfermarias	0,61	0,52	14,0
UTI Adulto	2,55	1,34	47,3
UTI Infantil	1,48	1,19	19,7
Berçário	0,40	0,23	42,5

Conforme demonstram os valores das médias das taxas de geração, houve uma variação importante após a implantação do PGRSS, com visível redução das referidas taxas em todos os setores.

Apesar de manterem as maiores taxas de geração, as UTIs obtiveram uma redução bastante significativa destas taxas após a implantação do PGRSS, sendo 47,3 % no caso da UTI Adulto e 19,7 % no caso da UTI Infantil.

Durante o período da quantificação da 4ª amostra todos os recém-nascidos no hospital necessitaram de cuidados intensivos, sendo encaminhados à UTI Infantil. Desta maneira, não houve pacientes no Berçário e a taxa de geração de resíduos foi nula neste setor durante o período da 4ª amostra, o que inviabilizou um cálculo fidedigno da porcentagem de redução de resíduos contaminados.

Para destacar esta variação, foi elaborada a Figura 15 apresentada a seguir.

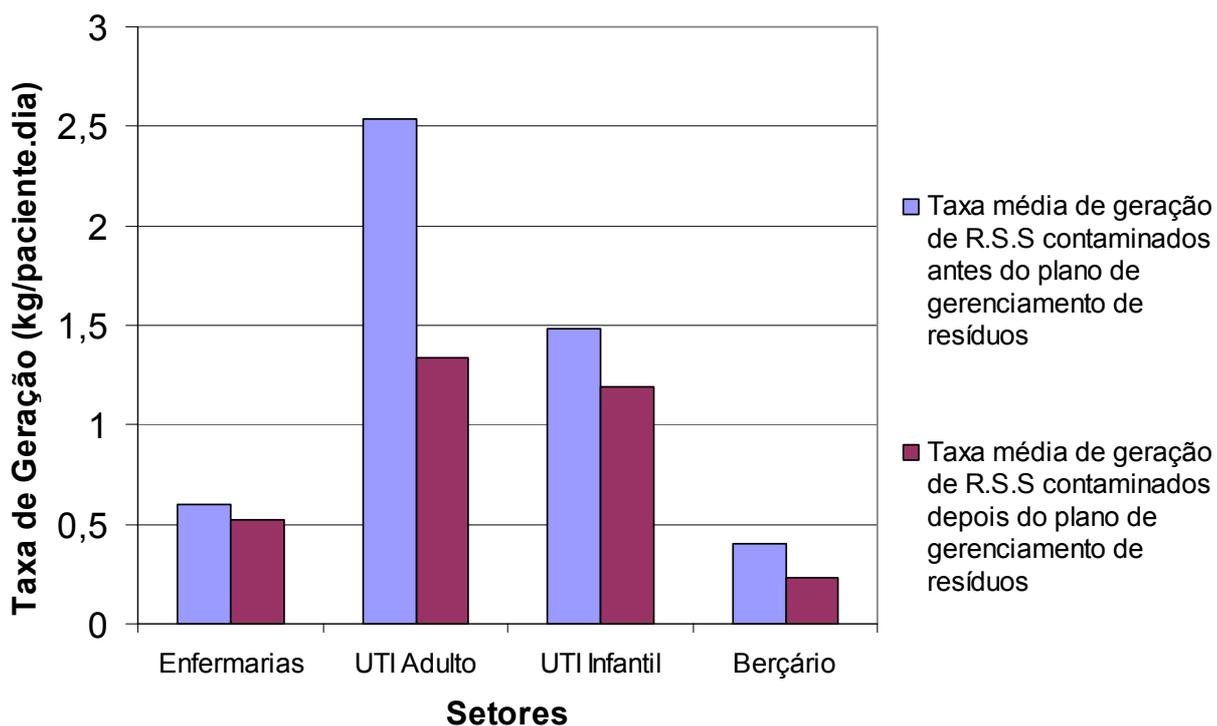


FIGURA 15- Variação da taxa de geração de RSS contaminados com a implantação do PGRSS no hospital em estudo, de 2004 a 2005.

### 5.3.2.b Área Cirúrgica

A área cirúrgica engloba o centro cirúrgico único do hospital, onde são realizados os mais diversos tipos de cirurgia. A Tabela 8 mostra os valores médios de resíduos gerados e do número de cirurgias realizadas em cada período, para se obter a taxa média de geração de resíduos por cirurgia realizadas.

TABELA 8 – Taxa Média de Geração dos RSS contaminados da Área Cirúrgica do hospital em estudo nas quatro amostras, de 2004 a 2005.

		Taxa geração diária (kg / cirurgia realizada)							
Amostras		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
Centro-cirúrgico	1ª amostra	0,93	0,67	0,62	0,60	0,58	0,63	0	0,68
	2ª amostra	0,54	0,54	0,56	0,54	0,84	0,69	2,25	0,85
	3ª amostra	0,52	0,90	0,26	0,70	0,57	0,46	0	0,49
	4ª amostra	0,47	0,44	0,17	0,21	0,18	0,15	0	0,23

Para a análise dos dados obtidos na quantificação dos resíduos do centro-cirúrgico considerou-se fatores que poderiam causar variações na taxa de geração deste setor: o tipo e o tamanho das cirurgias, além da influência das taxas do final de semana das amostras, visto que especialmente no domingo o número de cirurgias diminui ou não ocorre.

É importante frisar que neste estudo considerou-se apenas o número de cirurgias e não o tipo das mesmas, embora assim fosse mais indicado para a obtenção de dados mais precisos. No entanto, não sendo objeto de estudo deste trabalho, a análise dos dados limita-se a estabelecer uma taxa média de geração de resíduos em cada setor. Porém, para explicar variações bruscas na taxa de geração, foi realizado um levantamento do tipo de cirurgias realizadas nos dias em que a variação foi muito notável.

Cabe destacar que hospital é um centro de referência para cirurgias oftalmológicas, inclusive sendo o único na região credenciado junto ao Ministério da Saúde para a realização de transplantes de córnea. Nas dependências do hospital funciona um ambulatório oftalmológico chamado de “Hospital de Olhos”, que dá seguimento a pacientes acometidos por transtornos nos olhos (conveniados e usuários do SUS). Desta forma, a cirurgia oftalmológica é constante no centro-cirúrgico do hospital, sendo que em alguns dias prevalece sobre os demais tipos de cirurgias. Cabe ressaltar que a cirurgia oftalmológica gera pouco

resíduo, devido à utilização de produtos pequenos (micros) a serem descartados como resíduo contaminado. Portanto, em alguns dias, embora o número de cirurgia fosse alto, o tipo das mesmas ocasionava geração de poucos resíduos (Apêndice VI)

Na quantificação da 3ª amostra, observou-se que não houve uma redução significativa na taxa de geração de resíduos, fato que pode ser atribuído à recente implantação do PGRSS no momento da quantificação desta amostra, como ocorreu em setores como as Enfermarias, UTI Infantil e Berçário. Na 4ª amostra, quantificada quase seis meses após o início do novo gerenciamento de resíduos, observou-se uma redução significativa na taxa de geração dos resíduos contaminados.

A taxa de geração média de 0,23 kg / cirurgia encontrada nesta última amostra quantificada apresentou-se próxima às descritas no estudo de SALOMÃO et al. (2004), onde foram quantificados todos os tipos de resíduos de centros-cirúrgicos de dois hospitais de grande porte. No hospital A estudado foi encontrado um resultado médio de 1,10 kg/cirurgia, enquanto que, no hospital B, houve uma geração média de 0,93 kg/cirurgia. Considerando que os autores encontraram no montante dos resíduos cerca de 80% de resíduos comuns, estas taxas cairiam para 0,22 kg.cirurgia.dia e 0,18 kg/cirurgia.dia, se fossem considerados apenas os resíduos contaminados. Esta taxa fica próxima à de 0,23 kg / paciente.dia encontrada neste estudo.

Com a finalidade de obter-se as taxas médias de geração de resíduos do centro-cirúrgico antes e após à implantação do PGRSS , foi elaborada a Tabela 9, que ilustra estes valores.

TABELA 9 – Taxas médias de geração de RSS contaminados do centro-cirúrgico do hospital em estudo antes e após a implantação do PGRSS, de 2004 a 2005.

Taxa de geração médias e PGRSS Setor	Taxa de geração média antes do PGRSS (kg / cirurgia)	Taxa de geração média após o PGRSS (kg / cirurgia)	Porcentagem de redução da taxa de geração após o PGRSS (%)
Centro Cirúrgico	0,72	0,36	49,7

De acordo com os dados levantados, houve uma redução de 49,7 % na taxa de geração média de resíduos por cirurgia após a implantação do PGRSS. Esta variação pode ser observada na Figura 16.

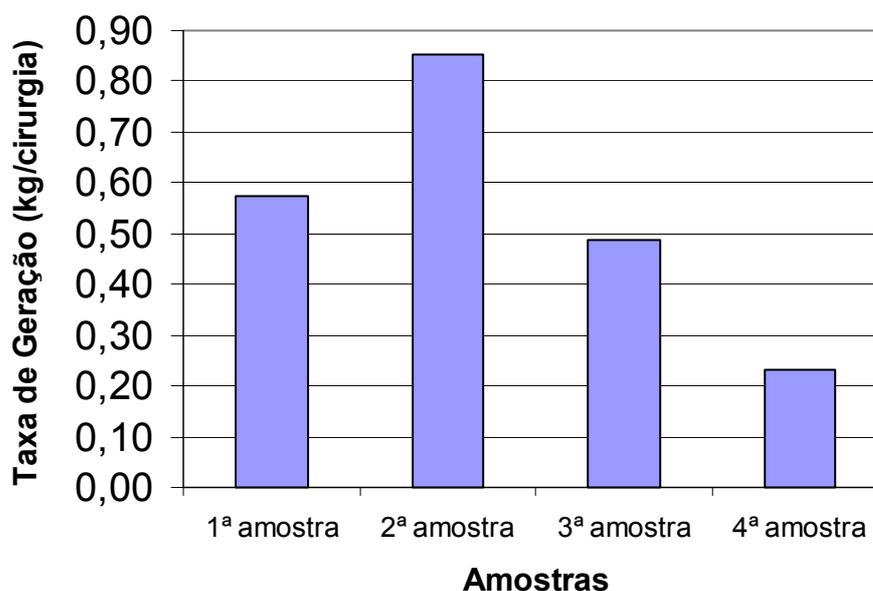


FIGURA 16– Variação da taxa de geração de resíduos contaminados no centro-cirúrgico do hospital em estudo nas quatro amostras.

### 5.3.2.c. Área de Atendimento Ambulatorial

Na área de atendimento ambulatorial foram incluídos os setores que desempenham atividades de atendimento a pacientes que não permanecem internados no hospital, comparecendo ao local para submeterem-se a procedimentos específicos e que não exigem permanência prolongada no setor. A Tabela 10 apresenta os valores médios da quantificação dos resíduos de cada setor desta área e do número de atendimentos realizados, com a finalidade de se obter a taxa média de geração por número de atendimento.

TABELA 10 – Taxa Média de Geração dos resíduos do tipo A e E da Área de Atendimento Ambulatorial do hospital em estudo, de 2004 a 2005.

		Taxa geração diária (kg / número atendimentos)							
Setores		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Pronto-Socorro	0,05	0,06	0,02	0,06	0,08	0,08	0,08	<b>0,06</b>
	Laboratório	0,04	0,07	0,05	0,06	0,06	0,00	0,00	<b>0,04</b>
	Ortopedia	0,01	0,02	0,02	0,04	0,03	0,09	0,15	<b>0,05</b>
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Pronto-Socorro	0,06	0,04	0,08	0,06	0,06	0,08	0,07	<b>0,06</b>
	Laboratório	0,04	0,08	0,05	0,04	0,39	0,20	0,00	<b>0,11</b>
	Ortopedia	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,34	0,40	<b>0,12</b>
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Pronto-Socorro	0,05	0,05	0,04	0,05	0,03	0,05	0,03	<b>0,04</b>
	Laboratório	0,06	0,09	0,07	0,05	0,08	0,00	0,00	<b>0,05</b>
	Ortopedia	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,45	0,00	<b>0,08</b>
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Pronto-Socorro	0,01	0,04	0,05	0,02	0,01	0,02	0,02	<b>0,02</b>
	Laboratório	0,05	0,06	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	<b>0,03</b>
	Ortopedia	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,20	0,01	<b>0,01</b>

As taxas de geração dos setores de atendimento ambulatorial apresentaram-se consideravelmente abaixo das demais taxas dos outros setores. Como já citado anteriormente, acredita-se que estes dados ocorram devido à não permanência do paciente nestes setores. Nestes casos, o resíduo gerado é por atendimento, conforme descrito no item 4.2 deste trabalho. Desta forma, embora o número de atendimentos seja alto, a quantidade de resíduos gerados é pequena, o que torna a taxa de geração baixa.

Outro ponto importante a ser destacado é o tipo de resíduo gerado em alguns setores desta área, especificamente no setor de Ortopedia. Este setor não gera resíduos perfurocortantes, pois basicamente é um ambulatório para realização de consultas médicas e procedimentos de engessamento e enfaixamento de partes afetadas por fraturas e entorses. O gesso, material constantemente utilizado neste setor, é caracterizado como resíduo comum e descartado desta forma, de acordo com as normas vigentes. O resíduo contaminado quantificado deste setor engloba restos de curativos, gazes, algodão e vários tipos de resíduos descartados incorretamente como copos descartáveis e papel toalha utilizados por funcionários do setor. Desta forma, não ocorrem resíduos perfurocortantes como nos demais setores, o que contribui para a redução da taxa de geração de resíduos.

Na área analisada, o Pronto-socorro e o Laboratório possuem taxas de geração de resíduos semelhantes. Embora o esperado fosse uma taxa de geração maior no Pronto-socorro, a quantificação demonstrou uma taxa menor, talvez devido ao fato deste setor no hospital desempenhar muito mais atividades de pronto-atendimento do que de atendimento de urgências / emergências.

O Pronto-atendimento é caracterizado pelo atendimento médico rápido, sem necessidade de agendamento de consultas, para verificação de agravos de baixa complexidade como resfriados, cólicas menstruais, amigdalites, lombalgia, dores musculares. Neste sentido, as atividades de enfermagem geram poucos resíduos contaminados, pois muitas vezes o paciente é medicado com drogas orais ou deixa o setor com receita médica e orientações. Ao contrário, o atendimento de urgência e emergência é um potencial gerador de resíduos, devido à complexidade das atividades desenvolvidas para sanar o risco de morte ou de agravos ao paciente. No setor em análise prevalece o pronto-atendimento, o que provavelmente reduz a taxa de geração de resíduos.

A Tabela 11 mostra a média das taxas de geração dos resíduos dos setores de atendimento ambulatorial antes e após a implantação do PGRSS. Observa-se que dos três setores em questão, o pronto-socorro e o laboratório obtiveram uma redução de 50,0% na taxa de geração de RSS contaminados após a implantação do PGRSS.

TABELA 11 – Taxas médias de geração de RSS dos setores de atendimento ambulatorial do hospital em estudo antes e após a implantação do PGRSS.

Taxas de geração médias e PGRSS Setores	Taxa de geração média antes do PGRSS (kg / número atendimentos)	Taxa de geração média após o PGRSS (kg / número atendimentos )	Porcentagem de redução da taxa de geração após o PGRSS (%)
Pronto-socorro	0,06	0,03	50,0
Laboratório	0,08	0,04	50,0
Ortopedia	0,09	0,06	29,4

A Figura 17 ilustra a variação das taxas de geração de resíduos contaminados dos setores antes e após a implantação do PGRSS no hospital.

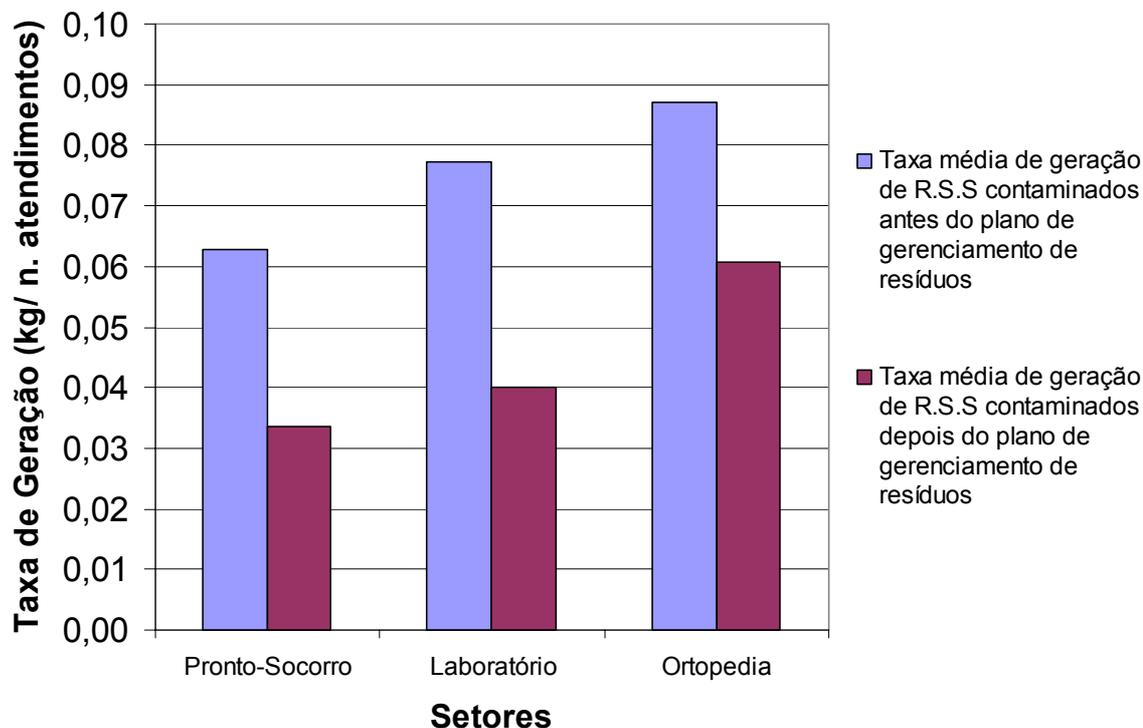


FIGURA 17 – Variação da taxa de geração de RSS contaminados com a implantação do PGRSS no hospital em estudo (área de atendimento ambulatorial).

#### 5.3.2.d. Área de Nutrição

A área de nutrição é composta pela cozinha do hospital, que fornece alimentação aos pacientes e funcionários e recebe para descarte os resíduos alimentares deixados nas bandejas onde são servidas as refeições.

A partir da implantação do PGRSS no hospital, não mais se considerou os restos alimentares de pacientes como contaminados, de acordo com as normas da RDC nº 306/2004 da ANVISA. Desta forma, durante a quantificação da 3ª e 4ª amostras de resíduos contaminados, este setor não mais gerava tais resíduos, zerando a taxa de geração dos mesmos.

A Tabela 12 mostra os valores médios da quantificação dos resíduos gerados nas duas primeiras amostras e do número de refeições servidas, obtendo-se a taxa média de geração de resíduos por número de refeições servidas no período.

TABELA 12 – Taxa Média de Geração dos resíduos contaminados da Área de Nutrição do hospital em estudo em duas amostras quantificadas, de 2004 a 2005.

Taxa de geração (kg/número refeições servidas/dia)	Quantidade de resíduos (kg)	Número de refeições servidas (unidades)	Taxa de geração (kg /número refeições servidas.dia)
Amostras			
1ª AMOSTRA	27,0	273	0,09
2ª AMOSTRA	29,4	276	0,10

Conforme citado anteriormente, a cozinha era responsável pela geração de um percentual de mais de 20% no montante da massa de resíduos gerados. Houve portanto uma redução bastante significativa no montante total de resíduos gerados.

Finalmente, ao considerarmos as taxas de geração de todos os setores analisados, podemos identificar a taxa de geração dos RSS contaminados do hospital de maneira global. Pode-se observar na Tabela 13 as taxas de geração médias de cada setor antes e após o PGRSS, e a partir desta análise observa-se a taxa de geração de RSS global nas duas fases.

TABELA 13 – Taxas de geração médias de RSS dos setores analisados antes e após a implantação do PGRSS no hospital em estudo, de 2004 a 2005.

Taxas de geração médias e PGRSS Setores	Taxa de geração média antes do PGRSS	Taxa de geração média após o PGRSS
Enfermarias (kg / paciente.dia)	0,61	0,52
UTI Adulto (kg / paciente.dia)	2,55	1,34
UTI Infantil (kg / paciente.dia)	1,48	1,19
Berçário (kg / paciente.dia)	0,4	0,23
Pronto-socorro (kg / número atendimentos)	0,06	0,03
Laboratório (kg / número atendimentos)	0,08	0,04
Ortopedia (kg / número atendimentos)	0,09	0,06
Centro Cirúrgico (kg / cirurgia realizada)	0,72	0,36
Cozinha (kg / nº refeições servidas.dia)	0,09	0
<b>Total</b>	<b>6,08</b>	<b>3,77</b>

De acordo com o levantamento da taxa média de geração de RSS contaminados do hospital (taxa global), podemos observar um valor de 3,77 kg / paciente.dia após a implantação do PGRSS. A comparação deste valor ou mesmo do valor da taxa anterior às implementações advindas com o PGRSS com outros estudos torna-se delicada, uma vez que a grande maioria das pesquisas referente ao levantamento de taxas e geração de resíduos consideram *todos* os tipos de resíduos gerados no hospital, ou então são realizadas para identificar a taxa de geração em kg /leito.dia.

Neste sentido, é importante destacar que a identificação da taxa de geração em kg /leito.dia considera o número total de leitos do estabelecimento, estejam eles ocupados ou não. Neste estudo, buscou-se identificar a taxa de geração mais precisamente possível,

considerando a mesma em termos de kg /paciente.dia, ou seja, a geração de resíduos por paciente realmente internado, operado ou atendido no hospital.

Para concluirmos o estudo e a eficácia do PGRSS na redução do volume dos resíduos gerados e da respectiva taxa de geração dos mesmos em kg /paciente.dia, levantou-se todos os percentuais de redução, apresentados na Tabela 14.

TABELA 14 – Redução em porcentagem do peso (kg) e da taxa de geração de RSS contaminados no hospital em estudo após a implantação do PGRSS, de 2004 a 2005.

Redução em porcentagem (peso e taxa de geração) Setores	Porcentagem da redução do peso (kg) de RSS gerados	Porcentagem da redução da taxa de geração de RSS gerados
Enfermarias	31,0	14,0
Berçário	73,1	42,5
UTI Adulto	39,0	47,3
UTI Infantil	52,1	19,7
Centro Cirúrgico	41,5	49,7
Ortopedia	18,5	29,4
Pronto-socorro	42,4	50,0
Laboratório	30,2	50,0
Cozinha	100,0	100,00
Geral	52,2	62,0

Pode-se observar que o setor que mais obteve redução da referida taxa e do peso total de geração de resíduos foi a cozinha, com redução de 100% nos dois itens.

Considerando que ocorreu ausência de pacientes internados no berçário no período da 4ª quantificação ocasionando um cálculo de porcentagem de redução não fidedigno, podemos considerar a UTI Infantil como o 2º setor que mais obteve redução de peso (kg), seguida pelo pronto-socorro.

Com relação às taxas de geração, as maiores reduções ocorreram no pronto-socorro e laboratório (50,0 %), seguidos pelo centro-cirúrgico. A menor redução ocorreu nas enfermarias (14,0 %), o que pode estar relacionado ao fato de não tratar-se, neste estudo, de um setor único, e sim um setor composto por outros 4 subsetores (Posto 2, 3, 6 e 7).

Este trabalho demonstrou finalmente que com a implantação de um PGRSS foi possível reduzir em 52,2% o peso total de resíduos contaminados do hospital em estudo. O hospital apresentou ainda uma redução de 62,0 % na taxa de geração geral (todos os setores conjuntamente).

## 6. CONCLUSÕES

De acordo com os objetivos propostos e com base nos resultados apresentados anteriormente, foi possível chegar às conclusões descritas a seguir:

O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde do hospital em estudo no início da pesquisa de campo era insatisfatório, com ausência de um plano de gerenciamento de resíduos para nortear o manejo interno dos mesmos. As etapas de manejo dos resíduos contaminados possuíam falhas importantes:

- Segregação inadequada dos resíduos de acordo com o tipo (sobretudo mistura de resíduos do grupo A e D);
- Acondicionamento em recipientes inadequados, havendo inobservância de normas pertinentes;
- Fluxo dos resíduos durante o transporte inadequado, havendo cruzamento com carros de transporte de alimentação, roupas e com a população do hospital, incluindo visitantes;
- Locais de armazenamento interno com falta de sinalização referente à periculosidade dos resíduos, espaço interno restrito e acondicionamento de outros produtos conjuntamente aos resíduos;
- Abrigo externo inadequado, sem observância das exigências legais pertinentes ao acondicionamento de RSS, havendo inclusive a mistura de resíduos contaminados e não contaminados;
- Não havia um plano de educação continuada em serviço para os funcionários envolvidos no manejo dos resíduos, o que culminava por ocasionar falhas nos procedimentos, incluindo ausência do uso de EPIs;

A quantificação dos resíduos contaminados dos setores em quatro períodos distintas demonstrou os seguintes resultados:

- O setor enfermarias apareceu como o setor que mais gerou resíduos nas quatro amostras, representando 30,0% do total de resíduos gerados antes da implantação do plano de gerenciamento de resíduos e 40,0% após a

implantação do plano. Este resultado pode ser relacionado ao fato deste setor ser composto por outros 4 subsetores (Posto 2, Posto 3, Posto 6 e Posto 7);

- A cozinha apresentou uma representatividade média de 24% no montante dos resíduos nas duas primeiras amostras, obtendo o 2º lugar na geração do total de resíduos. Após a implantação do plano de gerenciamento, o setor obteve a maior redução na geração de resíduos (100,0 %);
- A UTI Adulto apareceu como o 3º setor que mais gerava resíduos nas amostras anteriores à implantação do PGRSS . Nas amostras posteriores este setor apareceu em 2º lugar. Estes valores devem estar relacionados ao tipo de atividade realizada no setor (alta complexidade no tratamento de pacientes);
- A UTI Infantil apareceu como o 2º setor que mais obteve redução de peso (52,1 %), seguida pelo pronto-socorro (42,4 %);
- A média de peso diário de RSS contaminados das amostras anteriores à implantação do PGRSS era de 116,5 kg, sendo este valor reduzido para uma média de 55,6 kg de RSS após a implantação do PGRSS, o que perfaz uma redução de 52%;
- Os setores ambulatoriais obtiveram pequena representatividade no montante de resíduos gerados, provavelmente devido à não permanência do usuário nestes setores, o que ocasiona um volume menor de resíduos gerados em relação aos setores de permanência.

Com relação ao levantamento das taxas de geração dos RSS contaminados dos setores em estudo, observou-se os seguintes resultados:

- As UTIs foram os setores que obtiveram as maiores taxas de geração nas quatro amostras:
  - UTI Adulto – *antes* do PGRSS em média 2,55 kg / paciente.dia  
*após* o PGRSS em média 1,34 kg /paciente.dia

- UTI Infantil - *antes* do PGRSS em média 1,48 kg / paciente.dia  
*após* o PGRSS em média 1,19kg /paciente.dia

- Foi possível reduzir em 62,0 % a taxa de geração dos resíduos contaminados dos setores do hospital, sendo que o setor que alcançou a maior redução foi a Cozinha, que obteve 100% de redução, seguida pelo pronto-socorro e laboratório, que obtiveram redução de 50,0 %. O centro-cirúrgico obteve a 3ª maior redução, de 49,7 %;
- Apesar de manterem as maiores taxas de geração, as UTIs obtiveram uma redução bastante significativa destas taxas após a implantação do PGRSS, sendo 47,3 % no caso da UTI Adulto e 19,7 % no caso da UTI Infantil;
- Os setores ambulatoriais apresentaram uma taxa de geração média insignificante comparadas às dos setores de permanência de pacientes, pois a variável temporal não foi considerada nestes setores;
- A taxa média de geração de RSS contaminados do hospital (taxa global), ficou em torno de 3,77 kg /paciente.dia após a implantação do plano de gerenciamento.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de um gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde é um item de extrema importância na gestão de serviços que prestam assistência à saúde. O estabelecimento gerador deve implementar um plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS), definido como um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados de acordo com normas científicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a geração e proporcionar um encaminhamento seguro e eficiente destes resíduos, minimizando os riscos imputados aos mesmos.

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde requer como uma de suas primeiras medidas o conhecimento da quantidade de resíduos gerados. Portanto, neste estudo buscou-se a quantificação dos resíduos do estabelecimento em pesquisa, para em seguida elaborar um plano de gerenciamento adequado à realidade da instituição selecionada. Desta forma, o PGRSS permitiu a redução dos resíduos gerados e promoveu a implementação da educação continuada em serviço, ponto fundamental para o êxito de qualquer projeto que envolva o trabalho humano.

Verificou-se portanto a importância da implementação de um sistema de educação continuada nos serviços de saúde inserido no PGRSS, para que os recursos humanos possam estar verdadeiramente voltados para o manejo adequado dos resíduos, promovendo sua segregação de forma eficiente e reconhecendo métodos de reutilização e reciclagem destes resíduos.

O trabalhador de saúde deve estar inserido num contexto de contribuição para a tomada de decisões iniciais no aspecto da elaboração de um plano de gerenciamento com alternativas propostas que viabilizam menores impactos ambientais, à saúde pública e à segurança ocupacional, além da adequação à realidade específica de cada estabelecimento. Desta forma, pode-se incluir um responsável gerenciamento dos resíduos gerados nos estabelecimentos na busca por uma melhor qualidade de prestação de assistência à saúde dos usuários destes serviços.

Outro item verificado foi a importância da formação de uma Comissão de Resíduos no ambiente hospitalar de forma interdisciplinar. Com a participação de diversos profissionais a comissão promoveu a elaboração do PGRSS de forma harmoniosa, buscando disseminar a importância do gerenciamento adequado dos resíduos aos diversos profissionais atuantes no estabelecimento.

Finalmente, a possibilidade da ação do Enfermeiro no campo da Saúde Ambiental, enquanto pesquisador e educador, inserido nas questões pertinentes ao gerenciamento dos resíduos demonstra que é possível encontrar resultados positivos, como a redução das taxas de geração e do volume dos resíduos através da conscientização dos trabalhadores envolvidos no manejo destes resíduos, dentre os quais os integrantes da equipe de enfermagem, que constituem a maioria dos profissionais no ambiente hospitalar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKUTSU, J. & HAMADA, J. Resíduos de Serviços de Saúde: Avaliação de Aspectos Quali-Quantitativos. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, Cascavel, 1996.

ANDRADE, J.B.L. *Análise do fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde: proposta de metodologia para o gerenciamento em unidades hospitalares*. 1997. 208 f. Tese de doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento, Universidade de São Paulo, São Carlos.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Panorama atual dos RSU / RSS*. Apresentação em Power-Point. 2003a. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 10/02/2005.

\_\_\_\_\_. RDC nº 33, de 25 de fevereiro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Ministério da Saúde. *Diário Oficial da União*, 05 de março de 2003.

\_\_\_\_\_. RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Ministério da Saúde. *Diário Oficial da União*, 10 de dezembro de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.abrelpe.com.br/>. Acesso em 26 abril 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9190 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo: classificação*. Rio de Janeiro, 1985.

\_\_\_\_\_. *NBR 12807 – Resíduos de serviços de saúde: terminologia*. Rio de Janeiro, 1993 a.

\_\_\_\_\_. *NBR 12808 – Resíduos de serviços de saúde – classificação*. Rio de Janeiro, 1993b.

\_\_\_\_\_. *NBR 12809 – Manuseio de resíduos de serviços de saúde: procedimento*. Rio de Janeiro, 1993c.

\_\_\_\_\_. *NBR 12810 – Coleta de resíduos de serviços de saúde: procedimento*. Rio de Janeiro, 1993d.

\_\_\_\_\_. *NBR 13853- Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes: Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. *NBR - 7.500 - Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material*. Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_. *NBR 9191 – Sacos Plásticos para acondicionamento de lixo: Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_. *NBR 10004 – Resíduos sólidos: classificação*. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. *Limpeza, desinfecção de artigos e áreas hospitalares e anti-sepsia*. São Paulo: APECIH, 1999. 66 p.

BARROS, R.T.V.; VILELA, V.L. Proposta de gerenciamento dos resíduos sólidos do hospital das clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITÁRIA Y AMBIENTAL: CONSOLIDACIÓN PARA EL DESARROLLO, 25, 1996, México. *Anais*. México, D.F., AIDIS, 1996. p. 1-10.

BELEI, R.A.; PAIVA, N.S. Lixo hospitalar: viabilidade econômica de uma fonte alternativa de recursos em um hospital universitário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR, 6, 1998, Campos do Jordão. *Anais*. São Paulo: ABIH, p.19. 1998.

BERTUSSI FILHO, L. A. Lixo Hospitalar: Higiene ou Matemática? *Revista Limpeza Pública*. São Paulo, n. 40, p. 24-25, jan./fev./mar. 1993.

BIDONE, F. R. A.; SOUZA, L. F.; MACHADO, R. M. Microrganismos de interesse em saúde pública pesquisados em percolado de aterro sanitário de codisposição de resíduos sólidos de serviços de saúde com resíduos sólidos urbanos. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL. *Anais*. Porto Alegre: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2000.

BIDONE, F. R. A., POVINELLI, J. *Conceitos básicos de resíduos sólidos*. São Carlos, São Paulo: EESC-USP, 120p. 1999

BITTAR, Olímpio J. Nogueira. *Hospital: Qualidade e Produtividade*. São Paulo: Savier, 1996.

BRASIL. Presidência da República. Ministério da Saúde. Portaria nº 400 de 6 de dezembro de 1977. Aprova as normas e os padrões sobre construções e instalações de serviços de saúde, a serem observados em todo o território nacional. *Normas e padrões de construções e instalações de serviços de saúde*. Centro de Documentação do Ministério da Saúde, Brasília, DF, 2. ed., p. 13. 1983.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Organização e Desenvolvimento de Serviços de Saúde. *Manual de controle de infecção hospitalar*. Brasília, 1987.

\_\_\_\_\_. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. 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.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. 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.

\_\_\_\_\_. 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.

CAMARGO, L. T.; FASSINA, V. S. Caracterização de resíduos sólidos de serviços de saúde. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITÁRIA Y AMBIENTAL: CONSOLIDACIÓN PARA EL DESARROLLO, 25, 1996, México. *Anais*. México, D.F., AIDIS, p. 1-5. 1996.

CAMPOS, Antonio A. Granzotto (org.) *Apostila de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde*: Programa Estadual de Controle de Infecção Hospitalar - Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

CASTILHOS JR, A.; SOARES, S. *Levantamento qualitativo e quantitativo de resíduos de serviços de saúde*. Viçosa : Ação Ambiental, n. 1, p. 21- 23. 1998.

CASTRO, V.L.F.L.; FIGUEIREDO, R.F. *Caracterização de resíduos de serviços de saúde através da quantificação – Caso do Centro Médico, Campinas*. São Paulo: ABES, 1996.

CASTRO, M.C.A.A. Lixo e cidadania. *Revista Uniara*. Araraquara, v.1, nº 10, p.204-212. 2002.

CENTERS FOR DIASESES CONTROL AND PREVENTION. Division of Healthcare Quality Promotion (DHQP). *Issues in healthcare settings: infections waste*. Whashington (DC); 2000. Disponível em <<http://www.phppo.gov/cdcRecomends/sh>>. Acesso em 14/12/2005.

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo), 1983. Resíduos hospitalares. In: XII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, *Resumos*, pp. 176-202. Santa Catarina: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

CHEREMISINOFF, P.N.; SHAH, M.K. Hospital waste management. *Pollution Engineering*. p. 60-66. abril. 1990.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. CNEN – NE- 6.05 *Gerencia de rejeitos radioativos em instalações radioativas*. Rio de Janeiro: 1985.

CONFORTIN, A.C. *Estudos dos resíduos de serviços de saúde do Hospital Regional do Oeste/SC*. 2001.181 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

CZAPSKI, S. Em busca de saídas para o lixo hospitalar. *Dignitas Salutis*. n. 25, p. 24-29. nov-dez 1995.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André. *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370 p. ISBN 85-09-00113-8

DEMAJOROVIC, Jacques. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos. As novas prioridades. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 35, n.3, 1995. p. 88-93.

DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE ARARAQUARA. Relatório Anual de RSS. Araraquara, 2005.

DIAS, S.M.F., FIGUEIREDO, L.C. A educação ambiental como estratégia para a redução da geração de resíduos de serviços de saúde em hospital de Feira de Santana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 10-14 maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.3608-3617.

ELIAS, P. E. Estrutura e organização da atenção à saúde no Brasil. In: COHN, A., ELIAS, P. E. *Saúde do Brasil: políticas e organizações de serviços*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

ESPÍNDOLA, A . R. C.; Salles, I.B. Avaliação da produção e manipulação dos resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde do município de Florianópolis. Florianópolis: COMCAP/FATMA, 1987.

FERREIRA, J. A. Resíduos sólidos e lixo hospitalar: Uma Discussão Ética. *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v.11, n. 2, p. 314-320. abr/jun.1995.

FERREIRA, J. A. *Lixo hospitalar: semelhanças e diferenças* – Estudo de caso no município do Rio de Janeiro. 1997. Tese de doutorado. Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

FORMAGGIA, D. M. E. Resíduos de serviços de saúde. In: *Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde*. São Paulo: CETESB, 1995. p. 3-13.

FUNDAÇÃO PARA INCREMENTO DA PESQUISA E APERFEIÇOAMENTO INDUSTRIAL. *Relatório ambiental preliminar* – Incinerador de resíduos de serviços de saúde do município de Araraquara-SP. São Carlos, 2005. 103 p.

GARCIA, Leila Posenato; ZANETTI-RAMOS, Betina Giehl. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. *Cad. Saúde Pública*. v.20, n.3, p.744-752. maio/jun. 2004.

GONÇALVES, Ernesto Lima. et al. *O hospital e a visão administrativa contemporânea*. São Paulo: Pioneira, 1983. 282 p.

HIRATA, M.H.; MANCINI FILHO, J. *Manual de Biossegurança*. São Paulo: Manole, 2002, 496 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000*. São Paulo. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 jun. 2005.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS/COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo, 2000.

JARDIM, N.S. et al. *Resíduo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 1995. 278 p.

JOFRE, A. F.; DIE, I. M.; MARUET, J. U. Gestion avanzada de residuos biosanitarios. *Revista todo Hospital*. v.6, n. 97, p.13-18. 1993.

JOHNSON K.R, BRADEN C.R, CAIRNS K.L, FIELD K.W, COLOMBEL A.C, YANG Z, ET AL. *Transmission of Mycobacterium tuberculosis from medical waste*. JAMA, n. 284, p. 1683-8, 2000.

KONJIN, D. O lixo hospitalar e a reinvenção da roda: uma opinião. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 3., 1993, Cascavel. *Anais*. INC, EUA: ABB Sanitec.

KÜMMERER K. Significance of antibiotics in the environment. *J Antimicrob Chemother*. n.52, p.5-7. 2003.

LEITE, W.C.A.; CASTRO, M.C.A.A.; SCHALCH, V. Management of solid waste in Brasil: proposal of a model that takes the management unit of water resources as reference. IN 7<sup>TH</sup> SPECIALIST CONFERENCE CANADIAN SOCIETY ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING – FOR CIVIL ENGINEERING. 2003. Victoria. *CSCE Annual Conference*. v.1. p.1-12.

LIMA, J.D. *Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: ABES, 2001.

LUNA E.J.A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. *Rev Bras Epidemiologia*. v.5, n. 3, p.229-43. 2002.

MACHADO, V. M. P.; AMBRÓSIO, R. A.; MORENO, J. Diagnóstico dos Resíduos dos Serviços de Saúde no Município de Botucatu. Proposta de Segregação In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 3., 1993, Cascavel. *Anais*. Cascavel: Fundação Universidade Federal do Oeste do Paraná – UNIOESTE/PR e Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR. p.91-108.

MATTOS, E. D.; SILVA, S. A.; CARRILHO, C. M. D. M. Lixo reciclável: uma experiência aplicada no ambiente hospitalar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTROLE DE INFECÇÃO E EPIDEMIOLOGIA HOSPITALAR, 6, 1998, Campos do Jordão. *Resumos*. São Paulo: ABIH, 1998. p. 19-20.

MATTOSO, V. D.B. *Classificação, Quantificação e Análise Microbiológica dos Resíduos de Serviços de Saúde da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos*. 1996. 90 p. Dissertação (Mestrado), EESC-USP, São Carlos.

MONREAL, J. Consideraciones sobre el Manejo de Resíduos de hospitales en América latina. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 3., 1993. Cascavel. *Anais*. Cascavel: Fundação Universidade Federal do Oeste do Paraná – UNIOESTE/PR e Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR. p. 2-24.

MONTEIRO, J.H.P. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.ibam.gov.br>>. Acesso em: 05 jan.2005.

MOREL, M.M.O.; BERTUSSI FILHO, L.A. Resíduos de serviços de saúde. In: RODRIGUES, E.A.C. ET AL. *Infecções Hospitalares: prevenção e controle*. São Paulo: Savier, 1997. cap. 9, p. 519-534.

NAIME, R.; SARTOR, I.; GARCIA, A.C. Uma abordagem sobre a questão dos resíduos de serviços de saúde. *Revista Espaço para a Saúde*. Londrina, v. 5, n. 2, p.17-27. jun. 2004.

NOVAES, H.M. (Coord.). *Manual brasileiro de acreditação hospitalar*. Brasília: Secretaria de Políticas de Saúde, Ministério da Saúde, 1998.159 p.

OBLADEN, N. L. Conceitos gerais e aspectos sanitários dos resíduos hospitalares. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 3., 1993, Cascavel. *Anais*. Cascavel: Fundação Universidade Federal do Oeste do Paraná – UNIOESTE/PR e Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR. Trabalhos técnicos.

OLIVEIRA, J. M. *Análise do Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde nos Hospitais de Porto Alegre*.102 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2002.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente. Divisão de Saúde e Ambiente. *Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde*. Brasília, 1997. 64 p.

OROFINO, F.V.G. *Aplicação de um sistema de suporte multicritério - saaty for windows - na gestão dos resíduos sólidos de serviços de saúde: caso do Hospital Celso Ramos*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1996. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta97/flavia>. Acesso em: 08 mar. 2006.

PINTO, M. S. *A coleta e disposição do lixo no Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979. 227 p.

PRUSS, A.; GIROULT, E.; RUSHBROOK, P. Health impacts of health-care waste. In: SAFE MANAGEMENT OF WASTES FROM HEALTH-CARE ACTIVITIES (A. Pruss, E. Giroult & P. Rushbrook, ed.). Geneva: World Health Organization, 1999, p. 20-30.

RÊGO, R.C.E.; NODA, R. Caracterização preliminar de resíduos sólidos de estabelecimentos hospitalares . In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 3., 15 a 18 nov. de 1993, Cascavel. *Anais*. Cascavel: Fundação Universidade Federal do Oeste do Paraná – UNIOESTE/PR e Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR. Trabalhos técnicos, p. 9-23.

RIBEIRO FILHO, V. O. R. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: FERNANDES, A. T. et al. *Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde*. São Paulo: Atheneu, 2000. cap. 63, p. 1157.

RISSO, W. M. *Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: a caracterização como instrumento básico para abordagem do problema*.1993. 162 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROCHA, Aristides A. A História do lixo. In: ENCONTRO TÉCNICO. *Resíduos sólidos e meio ambiente no Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1993. p. 15-22. (Série Seminários e Debates, ISSN 0103-7722).

RODRIGUES, E.A.C. Histórico das Infecções Hospitalares. In:RODRIGUES, E.A.C.et al. *Infecções hospitalares: prevenção e controle*. São Paulo: Sarvier, 1997. cap.1, p.3-27.

RUTALA, W.A.; MAYHALL, C.G. Medical waste: SHEA position paper. *Infect Control Hosp Epidemiol.* n. 13, p.38-48, 1992.

SÁ, F. A. PARAGUASSÚ DE; COSTA, V.M. *Lixo hospitalar: coleta diferenciada e incineração municipal*. Rio de Janeiro: COMLURB, 1993 - 49p.

SALLES, R.C. *Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. 2004. 90f. Monografia de final de curso. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

SALOMÃO,I. S.; TREVIZAN, S.D.P.; GÜNTHER, W.M.R. Segregação de resíduos de serviços de saúde em centros cirúrgicos. *Engenharia sanitária e ambiental*. Rio de Janeiro, v. 9, n.2, p. 108-111. abr/jun 2004.

SANTOS, J. P. dos e BARBOSA, W. (Coords.). *O lixo pode ser um tesouro*. Rio de Janeiro: Centro Cultural Rio Cine, 1992. Livro 3. 17p.

SCHNEIDER, V.E.; et al. *Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde*. São Paulo: Editora Balieiro, 2001. 173 p.

STIER, C.N.J. et al. *Rotinas em controle de infecção hospitalar*. Curitiba: Netsul, 1995. 196 p.

SILVA A.C.N., BERNARDES R.S.; MORAES L.R.S., REIS J.D.P. Critérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos dos serviços de saúde: uma proposta de avaliação. *Cad Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v.18, nº 5, p. 1401-9. set/out. 2002.

SILVA, M.F.I. *Resíduos de serviços de saúde: gerenciamento no centro cirúrgico, central de material e centro de recuperação anestésica de um hospital do interior paulista*. 2004. 107 p. Tese de doutorado. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SUBERKEROPP, K.F.; KLUG, M.J. *Microbiology ecology*. 1974, 1: 96-123. *apud* MOREL, M. M. O.; BERTUSSI FILHO, L. A., 1997. Resíduos de serviços de saúde. In: E. A. C. Rodrigues, J. S. Mendonça, J. M. B. Amarante, M. B. Alves Filho, R. S. Grinbaum; R. Richtmann (Orgs). *Infecções hospitalares: prevenção e controle*. São Paulo: Editora Sarvier, 1997. p. 519-534.

TAKADA, A. C. S.O. *O plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e o direito do trabalhador*. 2003. 40 f. Monografia de final de curso. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Fundação Oswaldo Cruz, Brasília.

TAKAYANAGUI, A.M.M. *Trabalhadores de saúde e meio ambiente: ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos*. 1993. 178 f. Tese de doutorado. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

TAKAYANAGUI, A.M.M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: PHILIPPI JR., A. (Ed.). *Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. Barueri: Manole, 2005. cap.9, p.323-374. (Coleção Ambiental).

UCV/GTZ. *Classificación y cuantificación de los desechos en los centros hospitalarios de Caracas*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 3., 1993, Cascavel. *Anais*. Cascavel: Fundação Universidade Federal do Oeste do Paraná – UNIOESTE/PR e Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR. Trabalhos técnicos.

ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao resíduo sólido hospitalar: realidade epidemiológica ou ficção sanitária? *Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 23, n. 3, p.163 – 70. jul/set.1990.

ZANON, U. Etiopatogenia das infecções hospitalares. *Arquivos Brasileiros de Medicina*. v. 65, n. 5, p. 16-20. out 1991.

## APÊNDICES

### Apêndice I

#### Roteiro- Observação Sistematizada Coleta de dados sobre Resíduos de Serviços de Saúde

Data da observação: \_\_/\_\_/\_\_

Local (Setor): \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

#### A. GERAÇÃO

1. Classificação dos resíduos gerados, segundo a classificação da RDC n. 306 da ANVISA (2004). Procedimento: abertura dos recipientes coletores e observação de seu conteúdo.

- Grupo A – Resíduos infectantes

A1: \_\_\_\_\_

A2: \_\_\_\_\_

A3: \_\_\_\_\_

A4: \_\_\_\_\_

A5: \_\_\_\_\_

- Grupo B – Resíduos químicos

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Grupo C – Resíduos radioativos

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Grupo D – Resíduos comuns

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Grupo E - Perfuro-cortantes

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### B. SEGREGAÇÃO

1. Segregação dos resíduos no ponto de geração:

- segregam resíduos do Grupo A: sim não resíduo não gerado
- segregam resíduos do Grupo B: sim não resíduo não gerado
- segregam resíduos do Grupo C: sim não resíduo não gerado
- segregam resíduos do Grupo D: sim não resíduo não gerado
- segregam resíduos do Grupo E: sim não resíduo não gerado
- segregam resíduos recicláveis: sim não resíduo não gerado

Observações: \_\_\_\_\_

---

### C. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS

#### 1. Resíduos do Grupo A:

- As embalagens dos resíduos seguem as recomendações da ABNT referentes à identificação, cor e espessura?  
 sim  não
- Os sacos plásticos são ocupados até 2/3 de sua capacidade e são fechados com lacre?  
 sim  não
- Características das lixeiras:  
 com tampa  com tampa e pedal  
 com pedal  algumas com tampa e pedal e outras sem tampa e sem pedal  
número de lixeiras:

Observações: \_\_\_\_\_

---

#### 2. Resíduos do Grupo E

- Características dos recipientes para perfurocortantes:
  - Recipientes rígidos, íntegros, dispostos em suportes adequados, próximo ao local de geração?  
 sim  não
  - São fechados quando os resíduos atingem o limite máximo recomendado pelo fabricante?  
 sim  não
  - São fechados adequadamente e acondicionados em sacos brancos conforme as recomendações da ABNT? (NBR 12809):  
 sim  não

Observações: \_\_\_\_\_

---

#### 2. Resíduos do grupo B:

- São acondicionados em recipientes próprios para produtos químicos, rotulados segundo o Diagrama de HOMMEL (HIRATA;MANCINI FILHO,2002)?  
 sim  não

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Resíduos do grupo C:

- São acondicionados em recipientes identificados e blindados, segundo as recomendações da CNEN? (RIO DE JANEIRO,1985):

sim  não

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Resíduos do grupo D:

- São acondicionados segundo suas características: papel, vidro, plástico, metal e orgânico:

sim  não

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**D. Transporte e armazenamento interno**

1. Coleta interna I:

- Sala de resíduos possui divisões para o armazenamento temporário dos resíduos segregados e acondicionados?

sim  não

- Sala de resíduos possui identificação (cartazes/símbolos de segurança)?

sim  não

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Carros utilizados para o transporte de resíduos são constituídos por material lavável, cantos arredondados e providos de tampas?

sim  não

- Os resíduos são transportados em carros fechados, separados de acordo com a classificação em grupos:

sim  não

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 2. Coleta interna II:

- Os resíduos são transportados em carros fechados, separados de acordo com a classificação em grupos?  
 sim  não

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- O fluxograma interno dos resíduos permite que não haja cruzamento com outros tipos de produtos transportados e/ou população do hospital?  
 sim  não

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## E. Armazenamento externo

- Características do abrigo externo de resíduos:

- instalação fechada;
- pontos de drenagens;
- superfícies lisas, resistentes à lavagem com desinfetantes e de cor branca;
- chão com declividade dirigida para os pontos de drenagens;
- ventilação artificial ou natural;
- portas amplas para o fluxo de carrinhos de coleta;
- área de lavagem de recipientes
- controle de vetores;
- cartazes e símbolos de segurança;
- ralo sifonado

- Capacidade de armazenamento:  
 geração de um dia  geração de dois dias  geração de três dias

- Recipientes para o armazenamento:  
 tambores  *containers*  outros: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE II

### Roteiro – Entrevistas Coleta de dados sobre Resíduos de Serviços de Saúde do hospital em estudo

Data da entrevista: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Entrevistador:

Local da entrevista: \_\_\_\_\_

#### 1. Dados do entrevistado

Nome:

Sexo:

Idade:

Função:

Tempo na função:

Jornada de trabalho semanal:

Unidade de trabalho:

Tempo de trabalho na Unidade:

#### 2. Quais são os tipos de Resíduos de Serviços de Saúde gerados no seu local de trabalho?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 3. É realizada a segregação (separação) dos resíduos gerados na unidade?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 4. Como são acondicionados (embalados) esses resíduos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 5. Como você realiza o transporte dos resíduos do ponto de geração até a sala de resíduos ou expurgo?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 6. Como é realizada esta coleta e com qual frequência?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 7. Como você realiza o transporte dos resíduos da sala de resíduos até o abrigo externo?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 8. Como é realizada esta coleta e com qual frequência?

---

---

9. O abrigo externo é utilizado para estocar quais resíduos?

---

---

10. É realizada a desinfecção do abrigo externo? Se é realizada, de que forma e com qual frequência?

---

---

11. É realizada a desinfecção dos carros de transporte? Se é realizada, de que forma e com qual frequência?

---

---

12. Você entra em contato com os RSS? Quando?

---

---

13. Você usa algum equipamento de proteção individual (E.P.I)? Se usa, de que tipo?

14. Quais medidas poderiam ser tomadas para melhorar as condições de trabalho no manejo dos RSS?

---

---

## APÊNDICE III

### Formulário – Informações gerais do hospital em estudo e dados sobre o manejo dos resíduos gerados no estabelecimento

#### I – DADOS GERAIS DO HOSPITAL

Razão Social:

Nome Fantasia:

Localização:

Horário de Funcionamento:

Responsável Técnico pelo Estabelecimento:

Especialidade:

Área Total do Terreno:

Área Construída:

Nº de Pavimentos:

Existem elevadores?

Sim  Não Quantos? \_\_\_\_\_

Tipos de Unidades Administrativas:

sala da direção geral

sala da direção de enfermagem

sala de reuniões

almoxarifado

sala de administração

sala de serviço de limpeza

sala de organização e método

outros: \_\_\_\_\_

Tipos de Unidades Assistenciais e especialidades do hospital:

Fisioterapia

Centro Cirúrgico

Hospital Dia

Farmácia

Nutrição

Laboratório de Análises Clínicas

Ambulatórios

Hemoterapia

Clínica Médica

Serviço de Cardiologia

Clínica Cirúrgica

Anatomatologia

Clínica Ginecológica

Serviço de Pneumologia

Pediatria

Serviço de Neurologia

Unidade de Terapia Intensiva

Centro Diagnóstico por imagem

Serviço de Controle de Infecção Hospitalar

Pronto-socorro

Outros: \_\_\_\_\_

## **II - DADOS GERAIS DA ÁREA ADMINISTRATIVA DO HOSPITAL**

1. Total de funcionários do hospital:

\_\_\_\_\_

2. Total de funcionários na administração:

\_\_\_\_\_

3. Total de funcionários da administração envolvidos no gerenciamento dos RS:

\_\_\_\_\_

4. Unidade responsável pelo sistema de manejo de resíduos sólidos:

\_\_\_\_\_

5. O hospital possui normas, manuais que regulamentam as atividades de manejo dos resíduos gerados?

Sim  Não

6. O hospital tem normas de controle das infecções hospitalares?

Sim  Não

## **III – DADOS GERAIS DA ÁREA OPERACIONAL DO HOSPITAL**

1. Total de funcionários na área de assistência:

\_\_\_\_\_

2. Total de funcionários na área de assistência que fazem parte do gerenciamento dos RSS:

\_\_\_\_\_

3. Total de leitos de internação:

\_\_\_\_\_

5. Total de atendimentos ambulatoriais:

\_\_\_\_\_

6. Total de intervenções cirúrgicas ao mês:

\_\_\_\_\_

7. O gerenciamento de resíduos é realizado por:

próprio hospital

empresa privada

8. Setor do hospital responsável pela supervisão do manejo dos RSS:

\_\_\_\_\_

9. Existe plano de gerenciamento dos RSS no hospital? Se existe, foi realizado por quem?

Sim  Não

10. Nº de funcionários para operar no manejo dos RSS:

\_\_\_\_\_

11. Distribuição dos funcionários de acordo com os períodos de trabalho:

Manhã \_\_\_\_\_

Tarde \_\_\_\_\_

Noite \_\_\_\_\_

12. O sistema de manejo dos RSS do hospital é avaliado por quem?

\_\_\_\_\_

13. Existe instrumento de avaliação?

Sim  Não

14. Qual norma regulamentadora/legislação é utilizada para o gerenciamento do manejo dos resíduos?

15. O hospital tem acompanhado as mudanças na legislação referentes a resíduos sólidos de serviços de saúde?

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE IV

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu \_\_\_\_\_, abaixo assinado, declaro ter pleno conhecimento do que se segue: 1) Fui informado, de forma clara e objetiva, que a pesquisa intitulada “Resíduos de serviços de saúde de um hospital de médio porte do município de Araraquara: subsídios para elaboração de um plano de gerenciamento” irá analisar a questão do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde gerados no HBPA; 2) Sei que nesta pesquisa serão realizadas observações sistematizadas focadas no manejo dos resíduos e entrevistas com funcionários; 3) Estou ciente que não é obrigatória a minha participação nesta pesquisa e caso me sinta constrangido(a) durante a realização da mesma poderei desistir de participar, sem que ocorra qualquer prejuízo à minha pessoa e à minha atividade profissional no estabelecimento; 4) Sei que os materiais utilizados para coleta de dados serão destruídos após o registro dos dados; 5) Sei que o pesquisador manterá em caráter confidencial todas as respostas que comprometam a minha privacidade; 6) Receberei informações atualizadas durante o estudo, ainda que isto possa afetar a minha vontade em continuar dele participando; 7) Estas informações poderão ser obtidas através da pesquisadora, Sra. Cátia Milciane Caires Haddad; 8) Foi-me esclarecido que o resultado da pesquisa somente será divulgado com o objetivo científico, mantendo-se a minha identidade em sigilo. 9) Quaisquer outras informações adicionais que julgar importantes para compreensão do desenvolvimento da pesquisa e de minha participação poderão ser obtidas com a pesquisadora ou no Departamento de Pós-graduação do Centro Universitário de Araraquara (UNIARA).

Declaro, ainda, que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Araraquara, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_\_\_\_

Pesquisador: \_\_\_\_\_

Sujeito da Pesquisa: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE V

### Planilha - Quantificação dos resíduos gerados e apontamento do número de pacientes internados/atendidos no período da amostra

**SETOR:**

DATA	RESÍDUOS SACO BRANCO (Kg)	Nº SACOS	DESCARPACK (Kg)	Nº DESCARPACKS	PESO TOTAL (Kg)	NÚMERO PACIENTES INTERNADOS/ ATENDIDOS
segunda-feira						
terça-feira						
quarta-feira						
quinta-feira						
sexta-feira						
sábado						
domingo						

## APÊNDICE VI

### Tabelas - Quantificação dos resíduos gerados e apontamento do número de pacientes internados/atendidos/operados no período das quatro amostras

Tabela 1 – Quantidade de resíduos gerados por paciente por dia no setor Enfermarias do hospital em estudo nas quatro amostras

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	36,9	37,0	39,4	40,8	51,7	32,9	34,6	39,0
	Número de Pacientes internados (unidades)	63,0	58,0	60,0	61,0	57,0	49,0	63,0	59,0
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,58	0,63	0,65	0,66	0,90	0,67	0,54	0,66
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	22,5	22,9	28,0	27,7	22,2	26,9	31,2	26,0
	Número de Pacientes internados (unidades)	43,0	48,0	53,0	52,0	52,0	45,0	41,0	48,0
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,52	0,47	0,52	0,53	0,42	0,60	0,76	0,55
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Quantidade (kg)	31,6	34,9	31,2	25,9	30,7	31,7	28,6	30,6
	Número de pacientes internados (unidades)	50,0	48,0	42,0	42,0	52,0	38,0	32,0	43,4
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,63	0,72	0,74	0,61	0,59	0,83	0,89	0,72
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Quantidade (Kg)	20,3	13,2	9,8	15,3	18,8	16,3	17,5	15,8
	Número de pacientes internados (unidades)	67,0	43,0	49,0	51,0	41,0	46,0	53,0	50,0
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,30	0,31	0,20	0,30	0,46	0,35	0,33	0,32

Tabela 2 – Quantidade de resíduos gerados por paciente por dia no setor UTI Adulto do hospital em estudo nas quatro amostras

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	24,5	23,9	20,6	21,8	25,0	18,7	15,4	21,4
	Número de Pacientes internados (unidades)	8,00	11,0	10,0	8,00	9,00	5,00	8,00	8,00
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	3,00	2,20	2,00	2,70	2,70	3,70	1,90	2,60
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	17,9	18,1	26,6	21,0	13,8	20,5	16,0	19,1
	Número de Pacientes internados (unidades)	7,00	9,00	8,00	8,00	7,00	8,00	6,00	7,00
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	2,50	2,00	3,30	2,60	1,90	2,50	2,60	2,49
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Quantidade (kg)	20,2	13,0	19,8	18,6	23,3	17,6	14,3	18,1
	Número de pacientes internados (unidades)	10,0	10,0	9,00	9,00	10,0	10,0	10,0	9,70
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	2,02	1,3	2,2	2,06	2,33	1,76	1,43	1,87
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Quantidade (Kg)	8,50	5,70	6,20	9,90	5,80	3,80	6,50	6,60
	Número de pacientes internados (unidades)	9,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	7,00	8,10
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,94	0,71	0,69	1,24	0,64	0,54	0,93	0,81

Tabela 3- Quantidade de resíduos gerados por paciente internado por dia na UTI Infantil do hospital em estudo nas quatro amostras

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	5,70	7,70	9,50	8,60	10,9	10,6	8,00	8,70
	Número de pacientes internados (unidades)	4,00	4,00	4,00	5,00	8,00	7,00	7,00	5,50
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	1,40	1,90	2,30	1,70	1,40	1,50	1,10	1,61
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	5,30	5,10	5,90	3,60	7,40	5,80	5,10	5,50
	Número de Pacientes internados (unidades)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	1,30	1,27	1,45	0,87	1,80	1,40	1,27	1,34
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Quantidade (kg)	3,40	7,90	4,70	4,80	5,30	6,70	2,60	5,00
	Número de pacientes internados (unidades)	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,10
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,85	2,60	1,56	1,60	1,76	2,23	0,86	1,64
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Quantidade (Kg)	1,60	2,20	1,70	0,70	3,20	1,80	0,90	1,70
	Número de pacientes internados (unidades)	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,40
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,53	0,73	0,57	0,35	1,60	0,90	0,45	0,73

Tabela 4 – Quantidade de resíduos gerados por cirurgia realizada no setor Centro Cirúrgico do hospital em estudo nas quatro amostras

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	13,1	12,9	15,7	10,2	11,6	8,90	0,30	10,5
	Número de cirurgias realizadas (unidades)	14,0	19,0	25,0	17,0	20,0	14,0	0,00	15,5
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,93	0,67	0,62	0,60	0,58	0,63	--	0,68
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	8,10	6,00	7,90	12,0	11,0	12,5	4,50	8,80
	Número de Pacientes internados (unidades)	15,0	11,0	14,0	22,0	13,0	18,0	2,00	13,5
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,54	0,54	0,56	0,54	0,84	0,69	2,25	0,85
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Quantidade (kg)	7,40	10,9	4,70	13,3	12,1	1,40	0,00	8,30
	Número de cirurgias realizadas (unidades)	14,0	12,0	18,0	19,0	21,0	3,00	0,00	12,4
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,52	0,90	0,26	0,70	0,57	0,46	0,00	0,49
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Quantidade (kg)	7,10	7,50	3,10	6,20	3,60	2,10	0,00	4,20
	Número de cirurgias realizadas (unidades)	15,0	17,0	18,0	29,0	20,0	14,0	0,00	16,1
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,47	0,44	0,17	0,21	0,18	0,15	0,00	0,23

Tabela 5 - Quantidade de resíduos gerados por paciente por dia no setor Berçário do hospital em estudo nas quatro amostras

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	1,20	2,20	1,90	1,80	1,50	2,20	1,80	1,80
	Número de pacientes internados (unidades)	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	7,00	5,00	5,00
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,30	0,55	0,40	0,36	0,30	0,31	0,36	0,37
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	0,40	0,40	0,40	0,80	1,30	0,40	2,10	0,82
	Número de Pacientes internados (unidades)	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,10
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,40	0,40	0,20	0,40	0,43	0,10	1,05	0,43
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Quantidade (kg)	0,30	0,00	1,10	1,20	1,00	1,00	0,40	0,70
	Número de pacientes internados (unidades)	2,00	0,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,40
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,15	0,00	0,55	0,60	1,00	0,50	0,40	0,46
*4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Quantidade (kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Número de pacientes internados (unidades)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

\* Durante o período da 4ª amostra os nascidos vivos do hospital foram internados na UTI Neonatal, não havendo permanência no Berçário.

Tabela 6 – Quantidade de resíduos gerados por coleta externa de exames por dia no setor Laboratório do hospital em estudo nas quatro amostras

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	6,40	12,2	9,50	15,6	10,9	1,80	---	8,00
	Número de pacientes atendidos (unidades)	162	174	170	264	168	0	---	134
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,04	0,07	0,05	0,06	0,06	---	---	0,04
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	7,90	15,4	9,60	11,0	8,60	5,20	--	8,20
	Número de Pacientes atendidos (unidades)	178	174	184	267	22	28	--	122
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,04	0,08	0,05	0,04	0,39	0,20	--	0,11
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Quantidade (kg)	8,40	12,9	9,90	7,80	10,1	0,00	0,00	7,00
	Número de pacientes atendidos (unidades)	132	143	131	142	121	3,00	0,00	96
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,06	0,09	0,07	0,05	0,08	0,00	0,00	0,05
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Quantidade (kg)	7,70	8,40	4,60	4,50	4,90	0,00	0,00	4,3
	Número de pacientes atendidos (unidades)	141	143	134	139	132	0,00	0,00	98,4
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,05	0,06	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	0,03

Tabela 7 - Quantidade de resíduos gerados por refeição servida por dia no setor Cozinha do hospital em estudo nas quatro amostras

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	17,0	34,3	27,0	29,7	25,0	28,5	28,0	27,0
	Número de refeições servidas (unidades)	172	184	296	310	344	325	285	273
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,10	0,18	0,09	0,09	0,07	0,08	0,09	0,09
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	26,0	27,0	32,0	27,2	35,0	28,1	31,1	29,4
	Número de refeições servidas (unidades)	288	261	228	267	301	289	301	276
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	*Quantidade (kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Número de refeições servidas (unidades)	187	178	189	192	206	208	198	194
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	*Quantidade (kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Número de refeições servidas (unidades)	241	171	188	186	167	169	189	187
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

- A partir da 3ª amostra os resíduos referentes às sobras dos pacientes não mais eram considerados contaminados, de acordo com a RDC 306 da ANVISA

Tabela 8 - Quantidade de resíduos gerados por paciente por dia atendidos no Pronto-Socorro do hospital em estudo nas quatro amostras

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	6,20	7,50	1,60	7,30	7,60	8,50	8,90	6,60
	Número de pacientes atendidos (unidades)	114	112	89	106	89	100	106	100
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,05	0,06	0,02	0,06	0,08	0,08	0,08	0,06
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	6,50	4,90	9,00	7,00	6,90	9,50	7,30	7,30
	Número de Pacientes atendidos (unidades)	108	108	109	109	108	117	103	108
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,06	0,04	0,08	0,06	0,06	0,08	0,07	0,06
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Quantidade (kg)	6,90	5,20	4,00	5,20	3,50	5,50	3,20	4,80
	Número de pacientes atendidos (unidades)	127	106	104	106	117	105	106	110
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,05	0,05	0,04	0,05	0,03	0,05	0,03	0,04
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Quantidade (kg)	1,60	5,00	6,30	2,70	1,60	2,70	2,80	3,20
	Número de pacientes atendidos (unidades)	112	123	127	101	98	122	104	112
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,01	0,04	0,05	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02

Tabela 9- Quantidade de resíduos gerados por paciente atendido por dia no setor de Ortopedia do hospital em estudo nas quatro amostras.

	VARIÁVEIS	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Quantidade (Kg)	1,00	1,20	1,40	2,50	2,10	1,10	0,60	1,40
	Número de pacientes internados (unidades)	70,0	72,0	61,0	56,0	70,0	12,0	4,00	49,2
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,01	0,02	0,02	0,04	0,03	0,09	0,15	0,05
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Quantidade (Kg)	2,10	1,20	1,10	0,90	1,20	1,70	1,20	1,30
	Número de Pacientes internados (unidades)	74,0	44,0	61,0	61,0	59,0	5,00	3,00	43,8
	Taxa de Geração (kg/paciente dia)	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,34	0,40	0,12
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Quantidade (kg)	1,60	1,30	1,80	1,80	1,10	1,80	0,00	1,10
	Número de pacientes internados (unidades)	72,0	64,0	65,0	68,0	64,0	4,00	3,00	48,6
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,45	0,00	0,08
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Quantidade (kg)	0,90	1,10	1,00	1,10	0,70	0,60	0,70	0,87
	Número de pacientes internados (unidades)	71,0	72,0	68,0	67,0	68,0	3,00	0,00	49,8
	Taxa de geração (kg/paciente dia)	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,20	0,01	0,01

Tabela 10 – Taxas de geração diárias dos setores do hospital em estudo nas 4 amostras.

	Setores/Taxa geração diária	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM	MÉDIA
1ª AMOSTRA 29/11/04 a 05/12/04	Enfermaria	0,58	0,63	0,65	0,66	0,90	0,67	0,54	<b>0,66</b>
	UTI Adulto	3,00	2,20	2,00	2,70	2,70	3,70	1,90	<b>2,60</b>
	UTI Infantil	1,40	1,90	2,30	1,70	1,40	1,50	1,10	<b>1,61</b>
	Centro Cirurgico	0,93	0,67	0,62	0,60	0,58	0,63	--	<b>0,68</b>
	Pronto-Socorro	0,05	0,06	0,02	0,06	0,08	0,08	0,08	<b>0,06</b>
	Laboratório	0,04	0,07	0,05	0,06	0,06	---	---	<b>0,04</b>
	Berçário	0,30	0,55	0,40	0,36	0,30	0,31	0,36	<b>0,37</b>
	Cozinha	0,10	0,18	0,09	0,09	0,07	0,08	0,09	<b>0,09</b>
	Ortopedia	0,01	0,02	0,02	0,04	0,03	0,09	0,15	<b>0,05</b>
2ª AMOSTRA 21/02/05 a 27/02/05	Enfermaria	0,52	0,47	0,52	0,53	0,42	0,60	0,76	<b>0,55</b>
	UTI Adulto	2,50	2,00	3,30	2,60	1,90	2,50	2,60	<b>2,49</b>
	UTI Infantil	1,300	1,27	1,45	0,87	1,80	1,40	1,27	<b>1,34</b>
	Centro Cirurgico	0,54	0,54	0,56	0,54	0,84	0,69	2,25	<b>0,85</b>
	Pronto-Socorro	0,06	0,04	0,08	0,06	0,06	0,08	0,07	<b>0,06</b>
	Laboratório	0,04	0,08	0,05	0,04	0,39	0,20	--	<b>0,11</b>
	Berçário	0,40	0,40	0,20	0,40	0,43	0,10	1,05	<b>0,43</b>
	Cozinha	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	<b>0,10</b>
	Ortopedia	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,34	0,40	<b>0,12</b>
3ª AMOSTRA 20/06/05 a 26/06/05	Enfermaria	0,63	0,72	0,74	0,61	0,59	0,83	0,89	<b>0,72</b>
	UTI Adulto	2,02	1,30	2,20	2,06	2,33	1,76	1,43	<b>1,87</b>
	UTI Infantil	0,85	2,60	1,56	1,60	1,76	2,23	0,86	<b>1,61</b>
	Centro Cirurgico	0,52	0,90	0,26	0,70	0,57	0,46	0,00	<b>0,49</b>
	Pronto-Socorro	0,05	0,05	0,04	0,05	0,03	0,05	0,03	<b>0,04</b>
	Laboratório	0,06	0,09	0,07	0,05	0,08	0,00	0,00	<b>0,05</b>
	Berçário	0,15	0	0,55	0,60	1,00	0,50	0,40	<b>0,46</b>
	Cozinha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
	Ortopedia	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,45	0,00	<b>0,08</b>
4ª AMOSTRA 05/12/05 a 11/12/05	Enfermaria	0,30	0,31	0,20	0,30	0,46	0,35	0,33	<b>0,32</b>
	UTI Adulto	0,94	0,71	0,69	1,24	0,64	0,54	0,93	<b>0,81</b>
	UTI Infantil	0,53	0,73	0,57	0,35	1,60	0,90	0,45	<b>0,73</b>
	Centro Cirurgico	0,47	0,44	0,17	0,21	0,18	0,15	0,00	<b>0,23</b>
	Pronto-Socorro	0,01	0,04	0,05	0,02	0,01	0,02	0,02	<b>0,03</b>
	Laboratório	0,05	0,06	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	<b>0,03</b>
	Berçário*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
	Cozinha**	0	0	0	0	0	0	0	<b>0,00</b>
	Ortopedia	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,20	0,01	<b>0,01</b>

\*Ausência de pacientes internados no período

\*\* Ausência de geração de resíduos contaminados

