

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

PAULA SAMPAIO DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE  
SAÚDE DE UM HOSPITAL DE PORTE III NO MUNICÍPIO  
DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E ANÁLISE DA EXECUÇÃO  
DO PLANO DE GERENCIAMENTO**

TAUBATÉ -SP  
2006

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

PAULA SAMPAIO DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE  
SAÚDE DE UM HOSPITAL DE PORTE III NO MUNICÍPIO  
DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E ANÁLISE DA EXECUÇÃO  
DO PLANO DE GERENCIAMENTO**

Dissertação para obtenção do título de Mestre  
pelo Programa de Pós Graduação em Ciências  
Ambientais da Universidade de Taubaté  
Área de concentração: Ciências Ambientais  
Orientador: Prof. Dr. Paulo Fortes Neto

**TAUBATÉ -S P  
2006**

Ficha catalográfica elaborada pelo  
SIBI - Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

Oliveira, Paula Sampaio de

Caracterização dos resíduos dos serviços de saúde de um hospital de porte III no município de São José dos Campos e análise da execução do plano de gerenciamento. / Paula Sampaio de Oliveira . – 2006.

82f.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Taubaté, Programa de Ciências Ambientais, 2006.

Orientação: Prof.Dr. Paulo Fortes Neto, Programa de Ciências Ambientais.

1. Resíduos dos Serviços e Saúde. 2.

Meio ambiente. 3. Gerenciamento. I. Título.

## AGRADECIMENTOS

Prof ° Dr° Paulo Fortes Neto

Por ter proporcionado muito mais do que informações técnicas

Pelo sorriso sempre espontâneo, sereno e paciente

Prof ° Drª Ana Aparecida Almeida da Silva

Pela confiança depositada em mim desde o nosso primeiro diálogo

Drª Quintina Dominguez

Pela verdadeira amizade, que por diversas vezes encontrei apoio e carinho

Dr° Marcos José Monteiro Lemos

Pelo companheirismo, compreensão e a certeza do triunfo deste trabalho

Dr° José Odir Romero

Por ter concordado com o desenvolvimento do trabalho no Hospital Municipal

Sandro Delgado

Pelo auxílio na busca de literatura e formatação do trabalho

Antonio Carlos Lourenço

Pela colaboração na construção das planilhas, tabelas e figuras

Equipe da higienização e limpeza hospitalar – Francineide, Francisca, Raquel, Lia, Marcos, Flávio e Marcelo

Devido ao auxílio na execução do controle de pesos dos resíduos gerados no hospital

Vivemos em um mundo repleto de seres vivos, onde a nossa sobrevivência está condicionada às relações que estabelecemos com as demais espécies e com o meio ambiente. Somos parte da natureza, não podemos pensar no homem separadamente.

San Martin H 1968

## RESUMO

O estudo aborda a caracterização dos resíduos dos serviços de saúde de um hospital de porte III no município de São José dos Campos e análise da execução do plano de gerenciamento. Trata-se de um estudo realizado por meio de observações diretas em todas as etapas do manejo dos resíduos, conforme Resolução ANVISA RDC 306 (2004) e quantificação em peso de todos os resíduos gerados no hospital. Observou-se que alguns profissionais, os quais prestam assistência direta aos pacientes desconhecem o PGRSS, e os que têm conhecimento não procedem a segregação de maneira correta. Percebeu-se acondicionamento inadequado dos resíduos químicos e perfurocortantes, ausência de tratamento prévio para alguns resíduos infectantes, presença de resíduos infectantes e perfurocortantes respectivamente na farmácia, conforto médico e lavanderia. Quanto aos resultados obtidos nas pesagens, verificou-se que a quantidade maior de resíduos gerados foi do grupo D, seguido dos resíduos comuns recicláveis, ressalta-se que a quantidade gerada destes resíduos, em todos os setores foi abaixo do esperado. Constatou-se que a quantidade de resíduos dos serviços de saúde gerados por leito/dia foi de 3,98kg/leito/dia, este resultado está em concordância com a literatura consultada. Mediante resultados, infere-se que são necessárias algumas adequações em todas as etapas do manejo. Uma das dificuldades para a execução do plano, foi a irresponsabilidade do ser humano perante o meio ambiente enquanto que uma das facilidades foi o apoio da diretoria técnica. Apresenta-se algumas recomendações: nomear um profissional como técnico responsável pelo plano, compor grupo de apoio técnico, implantar educação continuada.

Descritores: Resíduos de Serviços de Saúde, Meio ambiente, Gerenciamento.

### Abstract

This study deals with the handling of medical waste at a hospital registered III in the State of São Paulo. The study was elaborated through non participant observation and weight of waste. The observation about medical waste handling were realized at the hospital. We also realized the weight of waste. The medical waste created at the study site belonged to : Group A- infectious, Group D- comum. Authors verified that waste conditioning packages and recipients, transportation cars, individual protection equipment and external storage are in accordance with legislation. However, the practices lead to inadequate medical waste fluxogram, which may cause environmental contamination risk and increase the risk of accidents involving infected biological material. Results showed the need to review the medical waste handling plan, as well as to elaborate protocols for waste handling with permanent human resource training and education. In view of the obtained results, we elaborated proposals to adapt the physical structure and waste fluxogram, which can minimize the risks of occupational accidents and promote safety in the hospital community, population and environment.

Descriptors: Medical Waste, Environment, management of medical waste.

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	8
1.1 justificativa.....	9
1.2 Objetivo geral.....	11
1.2.1 Objetivos específicos .....	11
2. Revisão da literatura .....	12
2.1 Definição dos resíduos dos serviços de saúde .....	13
2.1.1 Definição dos estabelecimentos geradores dos resíduos dos serviços de saúde.....	13
2.1.2 Definição de estabelecimentos de saúde.....	14
2.2 Quantidade e composição dos resíduos dos serviços de saúde.....	15
2.3 Potenciais de riscos nos resíduos dos serviços de saúde.....	17
2.4 Classificação dos resíduos dos serviços de saúde .....	19
2.5 Gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde.....	22
2.5.1 Responsabilidades do gerador sobre o plano de gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde .....	28
2.5.2 Manejo dos resíduos dos serviços de saúde .....	29
2.5.2.1 Segregação.....	29
2.5.2.2 Acondicionamento.....	30
2.5.2.3 Identificação.....	31
2.5.2.4 Transporte interno ou temporário.....	33
2.5.2.5 Tratamento prévio.....	33
2.5.2.6 Armazenamento externo.....	34
2.5.2.7 Tratamento .....	34
2.5.2.7.1 Autoclave .....	37
2.5.2.7.2 Incineração .....	37
2.5.2.7.3 Pirólise .....	38
2.5.2.7.4 Plasma .....	39
2.5.2.7.5 Microondas .....	39
2.5.2.7.6 Tratamento químico .....	40
2.5.2.7.7 Ionização.....	40
2.5.2.8 Disposição final .....	41
2.6 Dificuldades apontadas para a implantação e implementação do PGRSS e os tipos de tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.....	41
3. Métodos .....	46
4. Resultados .....	50
5. Discussão .....	55
6. Conclusão .....	69
6.1 Recomendações .....	70
Referências .....	71
Apêndices.....	77
Anexos.....	81





O crescimento acelerado do País, nas últimas décadas, foi acompanhado pela crescente concentração populacional nos grandes e pequenos centros urbanos. O desenvolvimento industrial induziu mudanças no padrão de consumo dos indivíduos, o que concorreu para a incrementação de uma cultura consumista e descartável, em que a geração de resíduos é significativa.

Percebe-se que um dos fatores de agravamento ao meio ambiente é o excesso de resíduos, sua inadequada segregação e disposição final, o que acarreta contaminação do solo com possibilidades de danos no lençol freático (FIÚZA, SANTOS e LAGO 2004; SZENTE e SOUZA, 2003).

O dano ambiental pode ser agravado devido à ingerência do manejo dos resíduos, gerados nos estabelecimentos de saúde, pois estes resíduos são classificados como infectantes químicos e perfurocortantes.

Para Leister, Lemos e Badaró (2004) apesar da grande complexidade, o tratamento dos resíduos dos serviços de saúde (RSS) é uma tarefa inadiável, devido aos problemas que acarretam à saúde pública e conseqüentemente ao meio ambiente.

Complementando a afirmação acima, Lister e Garcia (2004) enfocam que, no Brasil, devido às condições precárias de gerenciamento dos RSS, há contaminação do solo, água e atmosfera, situação que expõe a saúde da população.

Mediante agravo ao meio ambiente a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) editaram as respectivas resoluções Resolução RDC- 306, em 7 de dezembro de 2004, e Resolução- 358, de 29 de abril de 2005, ambas resoluções apresentam aprimoramento racional e coerente para a implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS), enfocam a preocupação com o meio ambiente e incentivam o princípio da redução, da reciclagem e do reuso, os 3R. Determinam, ainda, tratamentos para alguns resíduos

infectantes, podendo ser por processo físico e ou outros processos que reduzem ou eliminem a carga microbiana. Ressaltam ainda a preocupação com a geração e o tratamentos de alguns resíduos químicos (BRASIL, 2004, 2005).

O gerenciamento dos RSS consiste em etapas distintas e interdependentes, facilitando a identificação dos problemas e as ações que devem ser empregadas.

Costa (2001) aponta a importância do PGRSS nos hospitais, e entende que os hospitais têm por finalidade prestar atendimento à saúde e visam à segurança dos profissionais, também dos clientes e de todas as pessoas da comunidade. Portanto devem apresentar condições físicas, higiênico-sanitárias e de segurança.

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

Em fins do século XX, observou-se uma crescente preocupação em relação ao meio ambiente, despertando uma consciência crítica alicerçada na educação ambiental. Tais práticas evidenciam a interação humana ao meio ambiente.

O Homem percebe que acreditar em um universo onde os recursos naturais são inesgotáveis é ilusão. Assim, sente a necessidade de elaborar e implantar uma política mundial, visando assegurar sua sobrevivência.

Este raciocínio é o princípio do desenvolvimento sustentável, ou seja, a responsabilidade da nossa geração de garantir as mesmas condições de vida às futuras gerações.

Acreditando no princípio do desenvolvimento sustentável e por ser profissional atuante em estabelecimento de saúde, idealizei, então, uma proposta com o objetivo de amenizar uma das grandes preocupações referentes ao assunto, aqui apresentado, que é o resíduo gerado nos estabelecimentos de saúde.

Em 2003, foi elaborada uma proposta para a implantação do PGRSS no hospital onde o presente estudo foi desenvolvido, tendo como referência a Resolução ANVISA-RDC-nº33, que foi revogada pela Resolução ANVISA-RDC-nº306, de 07 de dezembro de 2004, que contempla uma coerência junto à Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005 (BRASIL, 2003, 2004, 2005).

A conduta em adotar a resolução editada pela ANVISA é fator legal devido à competência da agência no ambiente hospitalar.

A partir desta proposta, foi então implantado o PGRSS, ressalta-se que o plano desde sua implantação tem sido apoiado pelas diretorias técnica e administrativa, fato relevante para a sua implementação e continuidade.

Para Chiavenato (1994), um plano estará completo e acabado somente após a elaboração de meios para avaliar seus resultados e conseqüências. Concordando com a citação acima, acrescenta-se que qualquer plano, após sua implantação, deve ser submetido ao processo de avaliação.

Este processo visa à obtenção de respostas que auxiliam no diagnóstico e permitem um aprimoramento no prognóstico, sugerindo novas estratégias para a obtenção de acertos.

Assim, apresenta-se uma pesquisa intitulada como “Caracterização dos resíduos dos serviços de saúde de um hospital de porte III no município de São José dos Campos e análise da execução do plano de gerenciamento”.

## **1.2 OBJETIVO GERAL**

Caracterizar os RSS de um hospital de porte III na cidade de São José dos Campos, bem como avaliar a execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

### **1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar as unidades geradoras dos resíduos dos serviços de saúde.

Caracterizar os resíduos gerados por cada setor.

Levantar e analisar as dificuldades e facilidades observadas referentes à execução do PGRSS.

Comparar resultados encontrados no hospital no que se refere ao RSS kg por leito/ dia com resultados de outros estabelecimentos de saúde.

Verificar o cumprimento da Portaria ANVISA RDC-306/ 2004 em relação ao manejo dos resíduos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Atualmente, umas das maiores preocupações mundiais é a sustentabilidade do meio ambiente. Um dos fatores que contribuem para essa realidade preocupante é a geração incessante e crescente dos resíduos sólidos. (BRASIL, 2002a).

Os problemas causados pela má disposição final dos resíduos sólidos não são privilégios da sociedade atual, moderna e consumista. Remontam a períodos que antecedem a Era Cristã. A prática condenável de dispor o lixo a céu aberto é documentada na história de vários povos, como os mesopotâmicos e romanos. Na idade média, a ausência de cuidados com o lixo, proporcionou a veiculação da peste negra que dizimou 43 milhões de europeus (MOREL e BERTUSSI FILHO,1997).

No século XX desponta a importância da educação ambiental e acredita-se que será possível avaliar os efeitos negativos ao meio ambiente desencadeados pelas gerações passadas. E também elaborar planos para a recuperação do meio ambiente.

O indivíduo consciente da sua responsabilidade ambiental exerce as ações voltadas à preservação do meio ambiente, independentemente de local ou circunstâncias. Assim, a prática de preservar o meio ambiente é iniciada no local de residência com abrangência mundial, sem limites de fronteiras, mas sempre respeitando a cultura de cada povo (BRASIL,2002a).

A Constituição Federativa da República, 1988, no Capítulo VI do Meio Ambiente art.225 afirma que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como do 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 às presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988).

## **2.1 Definição dos resíduos dos serviços de saúde**

São empregadas diferentes definições para os RSS, algumas se sobrepõem e necessitam de um detalhamento maior para melhor compreensão.

O termo resíduo hospitalar muitas vezes é empregado como sinônimo dos RSS, mas entende-se que a conotação do primeiro termo é restrita em relação ao segundo, identificando somente os resíduos gerados no ambiente hospitalar, excluindo os demais estabelecimentos que prestam assistência direta ou indireta à saúde (RIBEIRO FILHO, 2000).

Conforme a NBR12.807, os RSS são definidos como aqueles gerados nos estabelecimentos de saúde (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993).

Morel e Bertussi Filho (1997) corroboram com a definição atual dos RSS, a qual foi apresentada pela Resolução ANVISA- RDC-306/ 2004 e Resolução CONAMA nº 358/ 2005, que definem os RSS como sendo todos os resíduos gerados durante as atividades exercidas nos estabelecimentos de saúde. E, conforme suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final (BRASIL,2004, 2005).

### **2.1.1 Definição dos estabelecimentos geradores de resíduos dos serviços de saúde**

Para as Resoluções acima referidas são considerados geradores dos RSS, todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana e ou animal, incluem os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios de produtos para a saúde, necrotérios, funerárias, serviços de tanatopraxia e somatoconservação, serviço de medicina legal, drogarias e farmácias, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, centros de zoonoses, distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de

materiais e controles para diagnósticos in vitro, serviços de acupuntura, tatuagem e similares (BRASIL, 2004, 2005).

### **2.1.2 Definição dos estabelecimentos de saúde**

São definidos como estabelecimento de serviços de saúde, qualquer edificação que realiza atividades de prevenção, promoção, recuperação e pesquisa na área da saúde ou que estejam a ela relacionadas (BRASIL 2004, 2005).

A Resolução ANVISA RDC-50/ 2002, define hospital como estabelecimento de saúde com capacidade de internação, com meios para diagnósticos e medidas terapêuticas, visa à prestação de assistência médica curativa e de reabilitação, ou oferece assistência voltada à prevenção. Deve dispor de ambulatórios, setor de urgência/ emergência e ser unidade de ensino e pesquisa (BRASIL, 2002 b).

O hospital é classificado por áreas de acordo com a complexidade de atendimento prestado. As áreas são divididas em áreas críticas, semi- críticas e não críticas (TORRES e LISBOA,1999).

Esta classificação está estreitamente relacionada com a definição de pacientes críticos apresentada na Portaria M.S- nº2616/ 1998, a qual considera pacientes críticos, aqueles internados nas unidades de terapia intensiva, nos berçários de alto risco, pacientes portadores de queimaduras, pacientes transplantados, hemato-oncológico e ainda os pacientes com diagnóstico da síndrome da imunodeficiência adquirida (BRASIL,1998).

Para Costa (2001), os hospitais têm por finalidade prestar atendimento à saúde, portanto, visam à segurança dos profissionais, dos clientes e de todas as pessoas da comunidade. Devem apresentar condições físicas, higiênico-sanitárias e de segurança.



A Portaria nº 2.224 do Gabinete do Ministro, de 5 de dezembro de 2002, dispõe sobre o sistema de classificação hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS) e classifica os hospitais em porte I, II, III, e IV (BRASIL, 2002 c).

## **2. 2 Quantidade e composição dos resíduos dos serviços de saúde**

Os resíduos dos serviços de saúde representam um percentual baixo em relação ao volume total de resíduos gerados pela comunidade, aproximadamente 1% a 2 % (GARCIA e ZANETTI-RAMOS,2004; SALOMÃO, TREVIZAN e GÜNTHER, 2004; TAKAYANAGUI, 2005).

O volume desses resíduos está diretamente relacionado com os seguintes fatores, a saber: complexidade da assistência prestada, número de atendimento, recursos humanos, percentagem de ocupação dos leitos, porte do estabelecimento e, outro fator importante, é o índice de consumo de materiais descartáveis (BRASIL, 2002a; COSTA, 2001; CUSSIOL, 2000; CUSSIOL, LANGE e FERREIRA, 2003; TAKAYANAGUI, 1993, 2005).

A composição dos RSS é muito mesclada. Podem ser encontrados componentes biológicos, químicos e inertes (COSTA, 2001; CUSSIOL, 2000; CUSSIOL, LANGE e FERREIRA, 2003; GARCIA e ZANETTI-RAMOS, 2004; RIBEIRO FILHO, 2000).

Cussiol (2000) exemplifica variedades de componentes dos RSS no descanso médico, como presença de papel toalha, copos descartáveis, papel carbono, papel branco, casca de frutas e sobras alimentares. Acrescenta que no setor de imagem são encontrados, além dos resíduos citados acima, luvas, equipos para infusão de soluções parenterais e sondas. Outra unidade em que os resíduos estão caracterizados é a farmácia, prevalecendo a presença de caixas vazias de papelão, sacos plásticos de embalagens, comprimidos vencidos, tubos vazios de pomadas e vidros danificados, além dos papéis toalha, brancos e carbonatos.

Costa (2001) refere que nos hospitais é comum ser adotada a taxa de geração de RSS, a qual corresponde à relação entre a quantidade média de resíduos gerados diariamente e o número de leitos ocupados/dia.

Apresenta também resultados da sua pesquisa, que foi realizada em 19 estabelecimentos de saúde na baixada santista. Afirma que, após a implantação do PGRSS nos estabelecimentos pesquisados, os resíduos classificados nos grupos A e B sofreram decréscimo na quantidade gerada, a saber: A geração de resíduos classificados no grupo A, que era aproximadamente 1,65 Kg/leito/dia, foi reduzida para 1,40 Kg/leito/dia, isto significou que 21 toneladas deixaram de ser geradas; no grupo B eram gerados 0,11 Kg/leito/dia e passou para 0,05 Kg/leito/dia, ou seja, redução de 50%. Entretanto, no grupo C, não houve alteração, pois as normas do Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN) eram cumpridas. E no grupo D, foi constatado um aumento de 1,18 Kg/leito/dia. A geração foi para 1,42 Kg/leito/dia, resultando no aumento de vinte toneladas (COSTA, 2001).

Cussioli (2000) cita a Organização Mundial Pan-Americana de Saúde em que mostra que, na América Latina, a taxa de geração de RSS varia 1kg a 4,5 kg/leito/dia. Cita também estudos que apontam que no Brasil a taxa é de 3 a 6 kg/leito/dia. Deste montante gerado, 60% são de resíduos classificados como comuns, compostos principalmente por sobras do preparo das dietas e restos alimentares.

Estudos realizados no Hospital Universitário Federal de Santa Catarina indicam resultados de geração dos RSS por leito, apontam a quantidade de 4,57 Kg/leito/ dia, dos quais 3,35 Kg são resíduos considerados comuns, restando 1,22 Kg resíduos potencialmente infectantes (BRASIL, 2002a).

Segundo Rebello (2001), os RSS apresentam um potencial de risco em três níveis; para a saúde ocupacional, na taxa de infecção hospitalar e no ambiente hospitalar. A gravidade é proporcional à quantidade de resíduo gerado. Cita que um hospital com

capacidade de 156 leitos, que realiza seiscentas cirurgias/mês, mil e quinhentas internações/mês e dez mil atendimentos/mês, gera em média nove toneladas/mês de resíduos infectantes.

Pesquisa realizada por Hamoda, EI-Tomi e Bahman (2005) em dois hospitais, ambos com capacidade de internação de aproximadamente quatrocentos leitos, revelou que há estreita relação entre o número de pacientes, número de leitos e o tipo de assistência prestadas em diferentes setores dos hospitais. A quantidade encontrada foi de 4.89 a 5.4 Kg/paciente/dia e 3.65 a 3.97 Kg/leito/dia respectivamente.

Na Maurîtânia, Mohee (2005) pesquisou três estabelecimentos de saúde, a saber: o Jeetoo Hospital, o Sir Seewoosagur Ramgoolam National e o Hospital de Clinicas da Maurîtânia e obteve dados sobre geração de somente resíduos perigosos (patogênicos e químicos) por leito/dia. Este estudo revelou que a geração de resíduos no primeiro hospital foi de 0,072 kg/leito/dia e no segundo, foi de 0,091 kg/leito/dia. Entretanto no terceiro foi de 0,179 kg/leito/dia. Este resultado foi atribuído ao fato deste último hospital oferecer diferentes tipos de tratamentos, incluindo os mais complexos.

### **2.3 Potenciais de risco nos resíduos dos serviços de saúde**

Apresenta-se aqui o conceito de risco. Segundo Brasil (2002a), risco é a probabilidade de acontecer um evento bem definido no espaço e no tempo, resultando danos à saúde, também às unidades operacionais e ainda causar prejuízos econômicos. Quando há um perigo, não existe risco zero, mas pode-se atenuar para níveis aceitáveis.

Segundo Ribeiro Filho (2000), os RSS ganharam destaque nas discussões há pouco mais de uma década, com opiniões divergentes em relação aos potenciais riscos para a saúde e o meio ambiente. Ressalta que geralmente o tipo de risco apresentado é o biológico, porém é necessário lembrar os demais como: os físicos, químicos, mecânicos e ergonômetros.

Zanon (1987) afirma que a transmissão das doenças se dá quando a capacidade de sobrevivência e virulência do agente infectante estão preservadas. Outros fatores a ser considerados são a existência das vias de transmissão e a susceptibilidade do hospedeiro.

Zanon (1991) acredita que os resíduos domésticos apresentam maior índice de contaminação quando comparados com os RSS, tendo como base, a experiência de Kalnonsky e colaboradores em 1983.

Corroboram com Zanon (1987) os pesquisadores Neves (2003) e Ribeiro Filho (2000), enfocando que, apenas os perfurocortantes, apresentam potencial de riscos quando manejados incorretamente. Afirmam ainda que tanto os RSS, como os domésticos, necessitam de cuidados visando à preservação do meio ambiente.

Porém Silva (2004) e Takayanagui (1993) acreditam que principalmente os resíduos classificados como infectantes e perfurocortantes apresentam um potencial de risco à saúde e ao meio ambiente.

Para Takayanagui (1993), as autoridades sanitárias e acadêmicas, apresentavam até há pouco tempo um consenso de opiniões, favoráveis em relação ao potencial de riscos dos RSS para a saúde e meio ambiente.

Costa (2001) cita os microrganismos mais comumente estudados para a avaliação do grau de contaminação dos RSS, a saber: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* e os Coliformes.

Saini *et al* (2004) pesquisaram em um hospital indiano o potencial de risco nos RSS, coletaram amostras de vários tipos de resíduos em diferentes períodos. As amostras foram submetidas a análises microbiológicas e revelaram resultados similares entre os resíduos infectantes e comuns. Nas amostras oriundas dos resíduos comuns foram encontrados diversos tipos de agentes patogênicos, os quais apresentaram uma rápida replicação em 24 horas, devido aos fatores ambientais serem favoráveis para o processo de replicação. Mediante

resultado, os pesquisadores aconselham que os resíduos gerados nos hospitais, devem ser removidos no prazo de 24 horas, visando à preservação ambiental. Concluíram que os resíduos comuns gerados nos hospitais devem ser submetidos ao mesmo tipo de tratamento dos resíduos infectantes.

Garcia e Zanetti-Ramos (2004) pesquisaram sobre a biossegurança no gerenciamento dos RSS e afirmam que parte dos resíduos gerados nas residências possuem características semelhantes, quando comparadas aos RSS. Ressaltam o uso de medicamentos injetáveis nos clientes domiciliares, prática que resulta na geração de resíduos perfurocortantes, que podem conter microrganismos patogênicos viáveis. Enfocam a importância do tratamento dos RSS, principalmente os gerados durante assistências aos pacientes portadores de doenças novas ou emergentes, como a Síndrome Respiratória Aguda (SRAG). Acreditam que os riscos relacionados aos RSS não estão limitados somente à transmissão de algumas doenças infecciosas. São mais abrangentes, podendo comprometer a qualidade do meio ambiente.

Salomão, Trevizan e Günther (2004) consideram o potencial de risco dos RSS, como causa dos impactos ao meio ambiente e especialmente à saúde pública, mesmo que o montante de RSS gerado seja relativamente pequeno, quando comparado ao montante dos resíduos domiciliares.

Torres e Lisboa (1999) afirmam que os acidentes com perfurocortantes nos funcionários da lavanderia está em ascensão, devido à falta de cuidado e à negligência de alguns profissionais.

## **2. 4 Classificação dos resíduos dos serviços de saúde**

Atualmente, no Brasil, existem três órgãos que elaboram a classificação dos RSS, a saber: CONAMA, ANVISA e Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT).

Atendendo às conformidades referentes aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, a ABNT na NBR 12.808, elaborou uma classificação para os RSS. Nesta os resíduos estão classificados nas classes A,B,C.

Sendo que os resíduos classificados na classe A são os infectantes, os classificados na classe B são os químicos, farmacêuticos e rejeitos radioativos e os da classe C são os resíduos semelhantes aos domésticos, considerados resíduos comuns (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993).

Silva (2004) discorre sobre as divergências existentes entre a Resolução ANVISA RDC-33/ 2003 e Resolução CONAMA 283/ 2005 , quanto à classificação e ao destino final dos RSS, circunstância que gerava insegurança aos profissionais no momento de acatar tais resoluções.

Os pesquisadores Costa (2001), Faure e Rizzo (2003) Morel e Bertussi Filho (1997), reconhecem que existem vários tipos de classificação para os RSS, as quais obedecem a diferentes parâmetros, entre estes o potencial de risco, a área de geração dos resíduos, ou seja, área crítica, semi-crítica e não crítica, e ainda de acordo com a natureza ou estado físico dos resíduos. Acreditam que o conhecimento das características físicas, químicas e biológicas dos RSS, deve ser considerado no momento da escolha do modelo de gerenciamento. Esta conduta oferece algumas facilidades desde o tipo de recipiente a ser utilizado até a escolha do tratamento e disposição final. Afirmam ainda que a caracterização dos resíduos é fundamental, pois é considerada como ponto de partida de qualquer sistema de gerenciamento e visa à adequação do manejo dos resíduos tanto intra como extra- hospitalar. Além, de proporciona segurança e minimização dos riscos aos funcionários que manuseiam diretamente os resíduos, como também a toda comunidade em geral, e principalmente ao meio ambiente. Reconhecem também que a caracterização é muito importante no desenvolvimento das demais etapas, porque, quando os resíduos são classificados em categorias, apontam

facilidades nas particularidades ou especificidade dos mesmos. E entendem que a conduta de caracterizar os resíduos facilita as tomadas de decisões quanto às estratégias mais adequadas de gerenciamento, pois ajuda no processo de redução e da reciclagem. Permite ainda a indicação do tratamento adequado e proporciona segurança para a disposição final.

Para Ribeiro Filho (2000), devido à diversidade na composição dos RSS é recomendável que todos os resíduos sejam identificados. A medida facilitadora para essa recomendação é a classificação, pois permite o agrupamento dos resíduos. Percebe que a classificação apresenta melhores resultados, quando parte de análises das atividades as quais geram cada tipo de resíduo, evitando generalizações, como acontece na classificação por unidade geradora. Afirma ainda que, quando a unidade geradora é investigada, costuma revelar algumas supressas como presença de resíduos perigosos.

Eingenheer e Zanon (1991) elaboraram uma proposta de classificação para os RSS, tendo como critérios o estado físico do resíduo e o potencial de transmissão do agente infeccioso.

A atual classificação é a elaborada pela Resolução ANVISA RDC-306/ 2004 e pela Resolução CONAMA 358/ 2005, estas publicações apresentam condutas coerentes para o manejo dos RSS resolvendo conflitos anteriores (BRASIL,2004 e 2005). Nelas os RSS estão classificados conforme sua composição, atentando-se para as características biológicas, físicas e químicas e, ainda, o estado e a origem da matéria.

De acordo com Brasil 2004, os RSS estão dispostos em cinco grupos: A, B, C, D, E, a fim de possibilitar a visualização desta classificação e das características dos resíduos, elaborou-se um Quadro (apêndice A) que, será utilizado por ocasião da análise dos PGRSS. (BRASIL, 2004).

O Ministério da Saúde relaciona a unidade geradora com os possíveis tipos de resíduos gerados, como mostra o Quadro abaixo (BRASIL, 2002 a).

**Quadro 1-** Tipos de resíduos gerados em um estabelecimento de saúde por modalidade atendimento/ local

Fontes geradoras	Resíduos			
	Infectantes	Químicos	Radioativos	Comuns
Centro Cirúrgico	X	X	X	X
Terapia Intensiva	X	X	X	X
Isolamento	X	X	X	X
Emergência	X	X		X
Ambulatório	X	X	X	X
Radiologia	X	X	X	X
Laboratório	X	X	X	X
Banco de Sangue	X	X		X
Farmácia		X		X
Central Esterelização		X		X
Lavanderia		X		X
Cozinha				X
Almoxarifado		X		X
Administração				X

Fonte – ( BRASIL, 2002 a )

## 2. 5 Gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde

Segundo Costa (2001), a preocupação com este tipo de resíduo despontou na década de 1980, época em que os estudiosos ficaram alertas quanto ao potencial de risco desses resíduos, e, mediante preocupação foram criadas responsabilidades para o gerador e o poder público.

Somente na década de 1990 foi sancionada a Lei Federal nº 8080, que regulamentava o art 200 da Constituição Federal de 1988, conferindo ao Sistema Único de Saúde (SUS)



ações para formular e implantar o saneamento básico e proteção ao meio ambiente (BRASIL, 2002 a).

Para Ribeiro Filho(2000), o gerenciamento é complexo. E envolve decisões importantes quanto à segurança e à necessidade de investimento financeiro. Acredita que para tomar decisões efetivas é preciso identificar a problemática dos resíduos e conhecer a sua classificação, a fim de determinar o grau de risco que eles apresentam. No Brasil, é necessário buscar um padrão mínimo no gerenciamento dos RSS.

Brasil (2002a), visando à minimização dos riscos potenciais dos RSS, é fundamental a implantação do PGRSS, conforme normas dos órgãos competentes, ANVISA e CONAMA, sendo primordial que o plano de gerenciamento inclua todas as fases do manejo, tanto intra, como extra-hospitalar.

Porém, Burd (2005) crítica os guias para o gerenciamento dos RSS. Estes não devem contemplar somente a minimização de risco aos trabalhadores, como também minimizar o potencial de contaminação para o meio ambiente. Este tipo de contaminação geralmente acontece através dos resíduos infectantes e os perfurocortantes.

Segundo Garcia e Zanetti-Ramos (2004), o gerenciamento dos RSS, quando aplicado adequadamente, pode contribuir para a redução de ocorrência de acidentes de trabalho, principalmente os causados pelos perfurocortantes.

Diaz, Savage e Eggerth (2005), após analisarem alguns planos de gerenciamento em países desenvolvidos, concluíram que há uma preocupação crescente referente ao tratamento dos RSS, mas os recursos financeiros são escassos.

Brasil (2002a) e Costa (2001) consideram que a quantificação dos resíduos em estabelecimentos de saúde, pode subsidiar o modelo de gerenciamento pretendido, ou seja, serve de alicerce para um bom planejamento, quanto ao acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destino final. O gerenciamento é composto por várias etapas,

desde a sua geração até a disposição final. Todas as etapas precisam estar em ordem sequencial e integrada, pois visam à proteção à saúde e ao meio ambiente.

Silva (2004) infere a importância do PGRSS para o estabelecimento, quanto à redução dos custos dispensados para o manejo, a incrementação da prática da reciclagem e a redução nas infecções hospitalares, as relacionadas com o manejo incorreto dos RSS. Relata ainda que para os profissionais o PGRSS proporciona maior segurança, evitando os acidentes. E em relação ao meio ambiente o plano assegura a redução de riscos ambientais. Afirma que, na elaboração do PGRSS, é necessário avaliar as unidades geradoras, devido às suas especificidades. Assim, baseia-se na classificação das áreas hospitalares, crítica, semi-crítica e não crítica, por acreditar que a geração de resíduos está relacionada com o tipo de assistência prestada em cada uma destas áreas.

A explanação sobre o gerenciamento também é apresentada por Brasil (2002a) e Resolução ANVISA-RDC 306/ 2004 (BRASIL, 2004). Descrevem que o gerenciamento consiste em um conjunto de procedimentos de gestão planejada, a serem implementados com respaldo em estudos científicos e técnicos, nas bases normativas e legais. Sua implantação é obrigatória para todos os estabelecimentos de saúde no território nacional. Tem como objetivos: Minimizar a geração de resíduos e proporcionar manejo adequado, assegurando a saúde dos trabalhadores, a preservação da saúde pública e do meio ambiente, servir de referência técnica aos estabelecimentos de saúde, e os que prestam assessorias e fiscalização.

Deve também estabelecer diretrizes para uma política nacional, enfocando a obrigatoriedade dos estabelecimentos de serviços de saúde, a implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde - PGRSS. Definem as responsabilidades dos dirigentes dos estabelecimentos geradores dos RSS e dispõe critérios para a classificação dos RSS. Ressaltam que é necessário avaliar a eficiência do PGRSS anualmente, através de instrumentos de avaliação e controle, como a construção de indicadores, baseados na taxa de

acidentes com resíduo perfurocortantes. Outros indicadores consistem na variação da geração dos resíduos e na variação da proporção entre os grupos e a variação do percentual de reciclagem (BRASIL, 2002a, 2004).

Teixeira (2000) chama atenção para o significado dos termos Gerenciamento e Gestão, e esclarece que gerenciamento é referente ao conjunto de ações, enquanto gestão é entendida como sendo a política que rege estas ações. Portanto as palavras não são sinônimas.

O Instituto de Pesquisa Tecnológica- IPT (2000) afirma que o gerenciamento intra hospitalar é da responsabilidade do gerador, e fiscalizado pelo setor de saúde. Mas infelizmente nem todos estabelecimentos assumem sua responsabilidade e aqueles que implantam o PGRSS encontram dificuldades referentes à coleta pública, a qual não proporciona continuidade no processo de segregação; misturando todos os resíduos. O gerenciamento adequado contribui não somente para a minimização dos resíduos, como eleva a qualidade e a eficiência dos serviços oferecidos pelo estabelecimento.

Acredita-se que esta prática, assegura a efetividade do controle referente aos riscos à saúde, o que traduz em segurança no ambiente hospitalar.

No Brasil, o número de instituições que já implantaram o PGRSS é pouco expressivo, percebe-se um avanço mais efetivo nos hospitais localizados no sul do país (PROBLEMAS, 2004).

Takayanagui (1993), acredita que a ingerência dos RSS, se deve à precariedade de fiscalização e argumenta ainda, à importância do PGRSS na cadeia da infecção hospitalar, o que justifica maior atenção dos administradores.

Salomão, Trevizan e Günther (2004) descrevem sua pesquisa sobre a segregação dos RSS, limitando-se a dois centros cirúrgicos. Ambos apresentavam as mesmas características, hospitais de grande porte com três salas cirúrgicas. Os resultados das pesagens no Hospital A foi da razão de 136,8 kg de resíduos, gerados em 124 procedimentos cirúrgicos, o que traduz

1,10 Kg por ato cirúrgico e, no Hospital B, o montante gerado em 170 intervenções cirúrgicas foi igual a 157,2, tendo como proporção 0,93 Kg para cada cirurgia. Constataram também que entre 36,8% e 43,8% desses resíduos eram compostos por papéis, e de 19,7% a 22,1% por plásticos e somente de 14,4% a 6% por materiais orgânicos. Concluíram que 80% dos resíduos poderiam ser classificados como comuns e recuperados no processo de reciclagem, prática que contribui para alterar o resultado que foi de 100 % de resíduos infectantes. Observaram também que a legislação e a normatização não eram cumpridas.

Miyazaki e Une (2005) discorrem sobre a evolução do gerenciamento dos RSS no Japão desde 1992. Os RSS são gerenciados conforme a *Waste Disposal Law* de 2003, e as normas são promulgadas pelo Ministério do Meio Ambiente. Há cobrança no cumprimento das normas e rigor no manejo dos RSS, enfocam o alto custo da disposição dos resíduos e, por esta razão, recomendam esforços para a redução e a diversificação do destino final destes resíduos. Os resíduos infectantes são classificados em três grupos, a saber: quanto ao estado do resíduo, ao local de geração e ao contato com doença infecciosa. Estes são segregados e tratados pelo método de incineração e dispostos em aterros sanitários.

Fonda (2003) relata a preocupação da Itália em apresentar nova regulamentação para o gerenciamento dos RSS, priorizando as medidas de proteção à saúde e ao meio ambiente. Cita, ainda, a racionalização no controle de custos para poder viabilizar a nova regulamentação em conformidade com a *European*, a qual tem como diretrizes a redução de geração dos resíduos e a recuperação dos mesmos em energia.

Pesquisa desenvolvida por Rasheed *et al* (2004) sobre gerenciamento do resíduo hospitalar em oito hospitais escolas, resultou nos seguintes dados: dois hospitais segregavam os resíduos perfurocortantes, infectantes, químicos e farmacêuticos em *containers*. Em relação ao uso de equipamentos de proteção individual, somente dois hospitais ofereciam. Em cinco hospitais, havia área para o armazenamento, porém inadequadas. Quanto ao tratamento, cinco

hospitais utilizavam o método de incineração, entre os hospitais, dois deles dispunham os resíduos em aterro municipal e um em aterro a céu aberto. Acredita-se que os pesquisadores agruparam o tipo de tratamento com a disposição final, o que condiz com a totalização de estabelecimentos pesquisados. Quanto ao treinamento, somente um dos hospitais proporcionava educação continuada. O estudo revelou ainda que dois hospitais possuíam guias e propostas para implantação do PGRSS.

Ndiaye *et al* (2003) constataram inadequações no PGRSS em todos os níveis no Centro Hospitalar Regional de Ziguinchor, Dakar. As inadequações de maior relevância foram a inexistência de classificação dos resíduos, a ausência de espaço físico para o armazenamento dos mesmos e o destino final era realizado utilizando valas rasas, onde os RSS eram queimados. Os funcionários tidos como coletores, não usavam equipamentos de proteção individual, nem coletivo. Mediante esta realidade, foi elaborada uma proposta de PGRSS, avaliada em 5.423,454 francos, os quais seriam aplicados da seguinte maneira: 22% em treinamento, 40% em equipamentos e 38% em construções de fossas e aterros. A responsabilidade da implantação deste plano foi dada à Saúde Pública, contando com departamentos de supervisores e equipes de limpeza.

No Brasil, Da Silva *et al* (2005) desenvolveram uma pesquisa na bacia do rio Vacaria e constataram que o gerenciamento dos RSS apresenta uma boa evolução. Acreditam que uma das dificuldades seja de ordem financeira.

Na cidade de Taubaté, situada no Vale do Paraíba - S.P, Brandão (2003) desenvolveu um estudo com o objetivo de avaliar a situação dos RSS no município e caracterizar os resíduos gerados pelo Hospital Universitário de Taubaté. Identificou uma diferença na comparação de dados obtidos antes e após o início do estudo. No grupo A, houve uma redução aproximada de 77 Kg/dia. Quanto ao montante total de resíduos, gerados pelo hospital (grupos A,D,E) foi da ordem de 511,71 K/dia. Desses, 41% apresentam potencial de

recuperação pelo processo da reciclagem. O estudo foi conclusivo, afirmando que os RSS estão recebendo tratamento e destino final adequados, ressalta como prioridade a implantação do PGRSS no hospital universitário e que, até o momento, o município não elaborou um plano de gerenciamento, mas consegue o controle referente às fontes geradoras.

### **2.5.1 Responsabilidade do gestor sobre o Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde**

Costa (2001) descreve o papel do responsável técnico de um estabelecimento de saúde. É ele quem responde pelas questões legais. Dentre as suas atribuições está a responsabilidade voltada ao PGRSS.

O sucesso ou não do PGRSS está diretamente dependente do apoio dado ao responsável técnico do PGRSS pelo gestor, ou aqui denominado responsável técnico. O responsável técnico do PGRSS é o mediador de todas as ações para o desenvolvimento do plano. Sua atribuição fundamental é permear junto aos dirigentes do estabelecimento, medidas que assegurem a implantação e o cumprimento dos procedimentos definidos pelo plano (BRASIL, 2002a).

A Resolução ANVISA RDC- 306/ 2004 preconiza que o responsável pelo PGRSS requeira algumas exigências, sendo estas: implantar educação continuada, solicitar nas licitações e ou nos contratos referentes ao serviço de limpeza a capacitação dos funcionários contratados pela empresa prestadora. Obter licença ambiental das empresas que executam o tratamento e encaminhamento dos RSS ao destino final e, quando houver a prática de comércio ou doação dos RSS, é necessário o registro das transações (BRASIL, 2004).

## **2.5.2 Manejo dos resíduos dos serviços de saúde**

A Resolução ANVISA- RDC 306/ 2004, descreve o manejo, como ação de gerenciar os resíduos, contemplando seus aspectos intra e extra- estabelecimento, compreendendo desde a geração até a disposição final. O manejo dos RSS tem as seguintes etapas: segregação, acondicionamento, identificação, armazenamento temporário ou interno, transporte interno, tratamento prévio, armazenamento externo, tratamento e disposição final (BRASIL, 2004).

O Instituto de Pesquisa Tecnológica- IPT (2000) aborda manejo como operações incluindo coleta, acondicionamento e armazenamento interno do lixo hospitalar. Traduz em um conjunto de operações as quais precedem o tratamento que pode ser executado pelo próprio gerador e ou seu transporte para tratamento e disposição final.

### **2.5.2.1 Segregação**

Acontece no momento e no local da geração do resíduo. O processo contempla a separação do resíduo, de acordo com suas características físicas, químicas e biológicas, considerando ainda o estado físico e os riscos envolvidos ( BRASIL, 2004; EINGENHEER e ZANON, 1991).

As principais vantagens nessa prática são: minimizar a contaminação dos resíduos comuns, proceder ao manejo ideal a cada grupo de resíduo, oferecer o tratamento adequado para cada grupo de resíduo, reduzir os riscos potenciais à saúde, diminuir as despesas com o manejo e propor o programa de reciclagem (CHITNIS, VAIDYA e CHITNIS, 2005; COSTA, 2001).

Para Cussioli (2000), a ingerência em não adotar a segregação acarreta o aumento dos RSS, classificados como infectantes, o que se traduz em maior custo para o estabelecimento gerador. Também predispõe os funcionários que realizam a coleta dos resíduos ou da roupa suja aos acidentes principalmente com os perfurocortantes.

### **2.5.2.2 Acondicionamento**

Consiste no ato de embalar os resíduos em sacos, ou recipientes resistentes a vazamentos e a rupturas, conforme classificação e estado físico. Os RSS sólidos podem ser acondicionados em sacos plásticos, contemplando a ABNT- NBR 9190/1993 e NBR 9191/2000, ainda em embalagem rígida de plástico, papelão ou metal. As lixeiras devem possuir tampas acionadas por pedais, cantos arredondados, ser resistentes e laváveis (BRASIL, 2002 a).

Os RSS líquidos devem ser envasados em recipientes resistentes, de material compatível com o produto, rígido e estanque, que contenha tampa rosqueada e vedante, permitindo assim o armazenamento seguro (BRASIL, 2004; COSTA, 2001; MOREL e BERTUSSI FILHO 1997).

A Resolução ANVISA RDC 306/ 2004 preconiza que os resíduos grupo A devem ser acondicionados em saco branco leitoso, devidamente identificado com risco biológico e quando contiver peças anatômicas, deve apresentar a inscrição "Peças anatômicas".

Entre estes, alguns devem ser acondicionados em sacos vermelhos, como os classificados no grupo A 1, ou seja, aqueles resultantes da assistência humana ou animal com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes de risco classe 4, conforme apêndice II, e microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doenças emergentes, com mecanismo de transmissão desconhecido, as bolsas transfusionais, contendo sangue ou hemocomponentes rejeitados, sobras de amostras de sangue e fluidos corpóreos. Também os RSS do grupo A 2, quando encaminhados para tratamento, e todos agrupados como A 5. Quanto os resíduos do grupo B, aqueles que contém mercúrio devem ficar sob selo d'água. Os rejeitos sólidos do grupo C devem ser contidos em recipientes rígidos, forrados internamente com saco plástico, e os líquidos, em frascos com



capacidade de até dois litros ou em bombonas de material compatível com o produto. Para os resíduos do grupo D, estão indicados sacos impermeáveis. (BRASIL, 2004).

A Resolução ANVISA RDC 306/ 2004 cita a Resolução CONAMA 275/ 2001, que dispõe sobre a reciclagem, assim quando houver a prática de recuperação dos resíduos pelo processo da reciclagem, a identificação será de acordo com tal Resolução. São permitidas outras maneiras de acondicionamento e identificação dos resíduos recicláveis, desde que constam no PGRSS do estabelecimento gerador. Os resíduos classificados no grupo E devem ser acondicionados em recipientes rígidos, resistentes a puncturas, rupturas e vazamentos, contendo tampas, e identificados como biológicos, acrescidos de "Perfurocortantes" (BRASIL, 2004).

Quando houver riscos adicionais, como químico ou radiológico, seguir a norma NBR 13.853/1997 apud Resolução ANVISA RDC 306/ 2004 (BRASIL, 2004).

### **2.5.2.3 Identificação**

A Resolução ANVISA RDC 306/ 2004 preconiza a identificação para todos os coletores de resíduos, também para os recipientes utilizados nas coletas interna e externa, nos locais para armazenamento (abrigo temporário ou interno e abrigo externo) e ainda nos carros da coleta extra-hospitalar (BRASIL, 2004). Os símbolos utilizados para identificar os resíduos biológicos, químicos e os rejeitos radioativos são padronizados pela ABNT na NBR 7.500 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000), e os resíduos recicláveis são identificados seguindo a Resolução CONAMA 275, conforme são mostrados nas figuras 1, 2, 3 e 4 abaixo.



RECICLAVEL

**Figura - 1**

BIOLÓGICO

**Figura - 2**

RISCO QUÍMICO

**Figura - 3**

RADIOATIVO

**Figura - 4**

#### 2.5.2.4 Armazenamento temporário

Segundo Brasil (2004), armazenamento temporário é o local na unidade geradora onde os resíduos são armazenados em recipientes próprios e devidamente identificados. Poderá ser dispensado quando a distância entre a unidade geradora e o armazenamento externo for curta, pode ser também compartilhado com a sala de utilidades. Quanto aos recursos físicos, as paredes e os pisos devem ser lisos e laváveis, ter ponto de iluminação e apresentar capacidade mínima para dois recipientes.

No entanto, Morel e Bertussi Filho (1997) afirmam que o espaço para o armazenamento deverá constar na planta física de todos os setores do estabelecimento e acrescentam no tocante ao espaço físico, área mínima de quatro metros quadrados, ponto de água para a higienização das lixeiras, *containers* e demais equipamentos.

Para a Resolução ANVISA RDC-50/ 2002b, quando a unidade requer depósito de material e limpeza ( DML), este deve apresentar o dimensionamento de um a dois metros quadrados ( BRASIL, 2002b).

Quando o estabelecimento gerar resíduo de fácil putrefação e sua coleta for superior a 24 horas, é necessário mantê-los sob refrigeração ( BRASIL, 2004).

Segundo a Resolução ANVISA RDC 306/ 2004, o armazenamento para os resíduos químicos, deverá estar em conformidade com a NBR 12.235 (BRASIL, 2004).

### **2.5.2.5 Transporte interno ou temporário**

Para Brasil (2004); Costa (2001); Morel e Bertussi Filho (1997) o transporte temporário compreende o traslado que abrange desde o ponto de geração dos resíduos até o seu armazenamento temporário ou armazenamento externo. Os resíduos não devem ser misturados durante o transporte.

Segundo Brasil (2002a), os RSS devem ser manipulados o mínimo necessário.

Portanto, a Resolução ANVISA RDC 306/ 2004 preconiza que o transporte seja feito no mesmo recipiente que acondiciona os RSS no abrigo temporário. Para a efetivação do transporte dos RSS até o abrigo externo, é necessário utilizar recipientes de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampas articuladas ao próprio corpo do equipamento, ter cantos e bordas arredondados, possuir rodas revestidas visando a atenuar o ruído. Quando a capacidade ultrapassar os quatrocentos litros, é necessária válvula de dreno, localizada na parte inferior do recipiente. Para o traslado ser eficiente e alcançar seu principal objetivo, que é evitar encontros dos resíduos com materiais limpos e esterilizados, roupas limpas, medicamentos, dietas e ainda com os visitantes, deve ser implantado um roteiro em que são definidos os percursos e os horários para se realizar a coleta dos RSS. Os funcionários envolvidos diretamente no manejo dos resíduos devem estar imunizados, usar os equipamentos de proteção individual, como luvas, avental e sapatos impermeáveis, máscaras, botas e óculos. Os equipamentos devem ser usados conforme a classificação dos resíduos que serão manejados ( BRASIL, 2004 ).

### **2.5.2.6 Tratamento prévio**

Para Costa (2001), o tratamento prévio visa à redução dos riscos no manuseio, transporte e armazenamento de alguns resíduos infectantes. Geralmente o método empregado é a esterilização por autoclave.

O tratamento consiste na aplicação de técnica, método ou processo que visa a alterações nas características dos resíduos para reduzir ou eliminar os riscos de contaminação, acidentes e dano ambiental. Pode ser efetuado, utilizando-se um processo físico ou outros que reduzam ou eliminem a carga microbiana. Após o tratamento, havendo descaracterização física, o resíduo pode ser acondicionado como resíduo comum e disposto em aterro sanitário. Caso não ocorra a descaracterização, deve ser acondicionado como infectante e ser submetido novamente ao tratamento (BRASIL, 2004).

### **2.5.2.7 Armazenamento externo**

Para Takayanagui (1993), há dois tipos de armazenamento o intra-unidade, onde os resíduos permanecem até seu encaminhamento para a coleta interna, e o extra-unidade, denominado como abrigo de lixo ou armazenamento externo. Este último é o local onde os resíduos permanecem até o momento da coleta externa. A coleta e o transporte externo compreendem a remoção dos RSS dos abrigos externos, o encaminhamento dos mesmos para tratamento; quando necessário, e o percurso até o local da disposição final.

O armazenamento externo deve ser construído em local de fácil acesso aos carros da coleta externa, ter no mínimo dois ambientes, um para resíduos dos grupos A e E, outro para resíduos do grupo D. A estrutura física deve apresentar paredes e piso liso, impermeável e lavável, porta telada, iluminação artificial, tomada elétrica, ponto de água e piso com declínio, voltado à canalização de drenagem. Deve contar com área para a higienização dos recipientes coletores e outros equipamentos (BRASIL, 2004).

### 2.5.2.8 Tratamento

Erenberg (2002) propõe possíveis soluções para o tratamento e a disposição final dos resíduos, citando a reciclagem, a coleta seletiva, a rotulagem ambiental e selo verde, a educação ambiental, as políticas públicas e a internalização do custo ambiental. Enfoca, também, as restrições tributárias e legais à utilização de matérias virgens, responsabilidade pós-consumo, sanções positivas e a real necessidade de investimentos em técnicas eficazes de gerenciamento integrado do lixo, eco-eficiência e *eco-design*, redução da utilização de embalagens e utilização de material reciclado e a quebra do ciclo do desperdício.

Para Costa (2001) a questão da preservação ambiental é assunto em pauta, e a reciclagem é uma das medidas empregadas para este fim e vem ganhando espaço e merecendo atenção de todos, inclusive das Unidades Hospitalares, devido à implantação do PGRSS.

Conforme Brasil (2002a) a reciclagem proporciona um desvio significativo do volume de resíduos encaminhados para tratamento ou disposição final. Cita ainda os resíduos que podem os que não podem ser recuperados pelo processo da reciclagem.

Visando facilitar a visualização destes resíduos, elaborou-se um Quadro (apêndice B) (BRASIL, 2002a). E, ainda, devido às vantagens do método da reciclagem, que proporciona a recuperação dos resíduos, acredita-se que tal prática deveria ser praticada por todos.

Segundo Morel e Bertussi Filho (1997), o tratamento visa à destruição dos patógenos, presentes nos resíduos infectantes, ou seja, microrganismos com virulência e carga viral suficiente para infectar o hospedeiro que mostra ser susceptível.

Diaz, Savage e Eggerth (2005), discorrem sobre as alternativas para o tratamento e a disposição final do RSS. Citam os seguintes métodos de tratamento: autoclave, microondas, desinfecção química e incineração. Citam também locais para a disposição final como o aterro sanitário, ou controlado e fossas.

A cidade de São Paulo dispõe dos seguintes tipos de tratamentos, a saber: incineração, microondas, desativação eletrotérmica e esterilização por autoclave (LEISTER, LEMOS e BADARÓ, 2004).

Para Brasil (2002a), os resíduos classificados nos grupos A podem ser tratados com os métodos de incineração, autoclave, tratamento químico, microondas e ionização.

Ressalta-se a Resolução ANVISA RDC-306/ 2004 citando que alguns RSS pertencentes a este grupo podem ser desprezados diretamente em aterros sanitários, como é o caso das bolsas transfusionais vazias ou contendo volume residual pós- transfusão (BRASIL, 2004).

Cussiol (2000) explica que os resíduos biológicos advindos dos laboratórios de microbiologia, após tratamento pelo processo de esterilização por autoclave, podem ser liberados diretamente no sistema de esgoto. Para certificar a eficiência desta conduta foi realizado teste com placas de Petri, e as mesmas apresentaram resultados negativos. A pesquisadora chama a atenção para os casos de acidentes envolvendo este tipo de resíduo, antes de ser tratado, devido ao seu potencial de contaminação. Enquanto os resíduos classificados no grupo B são tratados somente pelo método de incineração, para os rejeitos radioativos o único tratamento é o decaimento.

Uma das tecnologias mais avançadas é o plasma. Dentre suas várias aplicações está o processamento de resíduos perigosos (BRASIL, 2000; McKELLIGET 1998).

Takayanagui (1993) cita as formas de tratamento, a saber: incineração, autoclave, inativação térmica, esterilização por gases, radiações ionizantes e microondas. Defende o método de incineração, alegando que, mesmo o custo sendo alto aos cofres públicos e ao meio ambiente, ainda é válido desde que haja monitoramento na emissão dos gases.

Acredita-se que a descrição técnica dos principais métodos utilizados no tratamento dos RSS no Brasil seja importante. Sendo assim, segue-se tal descrição.

#### **2.5.2.8.1 Autoclave**

Para ANVISA/ 2000, define como sendo um processo de esterilização por calor úmido na forma de vapor saturado sob pressão. O princípio é o calor latente e o contato direto com o vapor, acarretando a coagulação das proteínas. O calor latente é traduzido pelo calor que um corpo recebe sem sofrer variações de temperatura e sim o estado físico, é o mesmo calor que converte a água em vapor. Quando o vapor sob pressão entra em contato com a superfície fria, acontece a condensação, liberando o calor latente. Este processo de esterilização é o mais seguro, eficiente, rápido e econômico( BRASIL, 2000 ).

Para Morel e Bertussi Filho (1997), a termocoagulação das proteínas citoplasmáticas acontece a uma temperatura média de 121° C a 132 °C, por um período de quinze a trinta minutos. Citam as vantagens desse método, que são: a)tecnologia limpa, pois não produz resíduo tóxico ou contaminantes, b)pode ser aplicado na unidade geradora c)e após procedimento, os resíduos são classificados no grupo D, ou seja, comuns. Referem como principais desvantagens: a) custo do equipamento, b) investimento na qualificação do profissional c)e a aquisição de invólucros adequados ao método.

#### **2.5.2.8.2 Incineração**

Instituto de Pesquisa Tecnológica (2000) e Teixeira (2000) abordam a incineração e a definem como sendo um processo térmico que, quando alcança altas temperaturas, em média 900° C a 1200° C, destrói os resíduos. Enfocam a importância de obedecer aos critérios de uso e certificar-se do tipo de resíduo a ser tratado. Uma das vantagens da incineração é a redução no volume dos resíduos, transformando-o em cinzas, porém é muito criticado por ser considerado um processo poluidor, mesmo com os aparelhos mais modernos que apresentam tratamento dos gases gerados e das águas contaminadas.

Eingeenheer e Zanon (1991); Hamer (2003) contestam a incineração, alegando ser uma tecnologia onerosa e comprovadamente poluidora. No entanto, recomendam a esterilização por autoclave para alguns resíduos infectantes.

Morel e Bertussi Filho (1997); Alvim-Ferraz e Afonso (2005) complementam as desvantagens do método de incineração, devido ao alto custo e à emissão das dioxinas e furanos. Mas acreditam na possibilidade de controlar a emissão dos poluentes, empregando filtros de fase seca ou semi- úmida. Citam alguns sistemas e destes indicam o sistema de múltiplas câmaras, devido à sua maior eficiência.

Preocupados com potências de riscos à saúde, devido ao uso do incinerador, Hu e Shy (2001) realizaram pesquisa epidemiológica, analisando conclusões de estudos, elaborados por vários autores, e constataram afirmações divergentes. Mediante resultado, sugerem maior atenção ao assunto, como o aprimoramento dos trabalhos e desenvolvimento de outras pesquisas.

Segundo Marinkovic *et al* (2005), na Croácia, devido à ausência de legislação, não há monitoramento referente ao método de incineração. Assim o método é aplicado também nos resíduos químicos. Quanto aos danos à saúde e ao meio ambiente os dados são escassos.

#### **2.5.2.8.3 Pirólise**

Teixeira (2000) explica que é um tratamento térmico, que, na ausência de oxigênio, a fonte de calor pode ser externa, ou através de uma fase no reator local em que ocorre a combustão. A recuperação energética acontece devido aos seus sub-produtos, os quais contém altos teores energéticos, graças ao controle da temperatura e do oxigênio, o que possibilita a extração de gases combustíveis, substâncias alcóolicas, óleos combustíveis, alcatrão, sulfato de amônia e carbono. Porém o processo é oneroso.



#### **2.5.2.8.4 Plasma**

Para Szente e Souza (2003), a palavra plasma refere-se aos fluídos que contêm constituintes iônicos, como o plasma sangüíneo. Descrevem a tecnologia do plasma, que é um gás ionizado a temperaturas elevadas de 15.000 a 50.000° C. O plasma térmico é gerado pela eletricidade, com alto rendimento energético nas chamadas tochas de plasma. A tocha é composta de dois eletrodos, entre os quais um arco elétrico é mantido. A passagem de um gás inicialmente a temperatura ambiente, através do arco elétrico, decorre por colisões entre os elétrons do arco e as moléculas do gás. Segundo estes autores tais colisões transferem uma parte da energia cinética dos eletrodos para o gás, ionizando-o gerando, assim o plasma. A grande vantagem ao meio ambiente é que esta tecnologia é considerada limpa e proporciona recuperação da matéria, formando uma matriz férrea e cerâmica. Esta tecnologia é também indicada para o tratamento dos RSS.

Mediante vantagens Leão (1998) relata a proposta de implantação da tecnologia do plasma na cidade universitária da Universidade de São Paulo, visando a realizar, a princípio, o tratamento dos RSS, gerados no hospital universitário. Mas há planos para o tratamento dos resíduos gerados em todos os estabelecimentos de saúde da cidade de São Paulo.

#### **2.5.2.8.5 Microondas**

A tecnologia do microonda é apresentada por Brasil (2002a). Consiste no calor produzido por princípio de radiação eletromagnética de alta frequência. Neste método, os resíduos entram no triturador e são transformados em granulados. A seguir, são umedecidos e encaminhados à câmara de desinfecção, que alcança temperaturas entre 95° C a 100°C. A permanência dos resíduos nesse compartimento depende do equipamento e da composição dos resíduos. Ressalta-se que este tipo de tratamento gera aerossóis que podem conter

substâncias perigosas. O risco aumenta com tratamento de resíduos químicos, principalmente os quimioterápicos.

Outra observação apresentada por Morel e Bertussi Filho (1997) é referente à composição da massa a ser tratada. Esta não pode conter objetos metálicos com concentrações acima de 1%.

#### **2.5.2.8.6 Tratamento químico**

Brasil (2002a) define o tratamento químico como sendo a ação das substâncias químicas, associadas a outros fatores, como temperatura, trituração e pH têm como objetivo a eliminação dos microrganismos. Alguns produtos podem sofrer inativação, quando associados à matéria orgânica, alteram-se com o efeito da diluição. A eficácia do método depende do tipo, da concentração e do tempo de exposição ao produto.

Segundo Morel e Bertussi Filho (1997), a utilização deste método é limitada pelos seguintes motivos: O método é ineficiente nos resíduos com excesso de matéria orgânica e oferece riscos ocupacionais. O produto utilizado para efetivar o tratamento, pode ser transformado em resíduo. E ainda, há contra indicação do método para os resíduos anátomo-patológicos.

#### **2.5.2.8.4 Ionização**

O método emprega raio gama (a partir do cobalto 60) e ultravioleta. Tem capacidade de destruição dos microrganismos. Sua utilização é maior para a esterilização dos artigos hospitalares. No Brasil este método ainda não é aplicado como tratamento para os resíduos RSS (BRASIL, 2002 a; MOREL e BERTUSSI FILHO, 1997).

### **2.5.2.9 Disposição final dos RSS**

Para a Resolução ANVISA RDC-306/ 2004 a disposição final dos RSS é o ato de dispor os mesmos em local devidamente preparado e licenciado. Este espaço deverá estar em conformidade com a Resolução CONAMA - 237/ 1997 ( BRASIL, 2004 ).

Takayanagui (1993) cita locais para a disposição final, a saber: aterro sanitário e vala séptica.

Aterro sanitário é entendido por Morel e Bertussi Filho (1997) como confinamento dos resíduos por compactação, e visa diminuição da quantidade do volume. Deve ser protegido do ar livre por camadas de solo argiloso. Evidência a importância de um planejamento rigoroso, empregando medidas capazes de proteger o meio ambiente.

Segundo Teixeira (2000), o aterro sanitário, além de ser uma forma para a disposição final dos resíduos, é também considerado como tratamento da matéria orgânica, devido a sua degradação. Pondera sobre as características do aterro: é necessária a impermeabilização do solo, sistema para drenagem do chorume e das águas pluviais, drenagem e tratamento dos gases, ainda a compactação e cobertura diária dos resíduos.

Segundo Alves (2003); Silva (2004), um dos problemas no Brasil está relacionado com a disposição final dos RSS. Consideram um agravo na saúde pública. Afirmam que das quatro mil toneladas geradas diariamente, somente 20% recebem atenção adequada e as demais 80% têm como destino aterro, lixões clandestinos e valas sépticas sem tratamento.

## **2.6 Dificuldades apontadas para a implantação e a implementação do PGRSS e os tipos de tratamento, e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.**

Mamani (1997) pesquisou o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos (SMRS) em seis hospitais chilenos, com o objetivo de estabelecer uma metodologia de avaliação para o SMRS. Sua conclusão foi que todos os hospitais pesquisados apresentaram precariedades no

saneamento ambiental hospitalar, devido à inadequação do SMRS. O pesquisador afirma que o resultado encontrado foi em decorrência da falta de estratégias e critérios técnicos, também de recursos humanos e recursos técnicos administrativos. Estes fatores contribuíram para dificultar o desenvolvimento de projetar, implementar e operar o SMRS. Aponta que não houve dimensionamento baseado em parâmetros e critérios de projeto, pois os aspectos quantitativos, qualitativos e de periculosidade dos resíduos não foram considerados no planejamento e no gerenciamento. Houve negligência devido à ausência de definição das estratégias de operação como: o fluxo para a coleta e transporte dos resíduos, a implementação da coleta seletiva e a minimização dos resíduos potencialmente perigosos.

Constatou que o processo de tratamento mais empregado para os RSS era a incineração. Quanto à disposição final dos seis hospitais pesquisados, quatro encaminham os RSS para os lixões municipais, um utiliza área própria e o outro encaminha os RSS para o aterro sanitário da cidade. Outros dados apresentados são a recuperação das sobras alimentares para a alimentação de suínos e a venda de papelão pelos próprios funcionários. Sua contribuição foi a elaboração de uma proposta metodológica projetada, aplicada e validada na pesquisa, resultando em um instrumento de planejamento e gestão apropriado e viável para ser aplicada nos hospitais ( MAMANI,1997 ).

Costa (2001) desenvolveu em 19 hospitais uma pesquisa intitulada Elaboração e Avaliação da Implantação de um "Modelo Básico" de Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde em Unidades Hospitalares da Região Metropolitana da Baixada Santista. Afirma que a qualidade do PGRSS depende do responsável técnico pelo estabelecimento, proporcionando apoio ao responsável técnico do PGRSS, na viabilização das ações planejadas, inerentes ao plano. Mediante dados encontrados, concluiu que devido à legislação, o responsável técnico pelo PGRSS, teoricamente, passou a existir, e que geralmente

eram os enfermeiros da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). Inicialmente, alguns desses enfermeiros resistiram à aceitação da função, alegando aumento das atribuições e responsabilidades sem remuneração e a incerteza do respaldo da diretoria hospitalar. Cita como uma das dificuldades operacionais a pesagem dos resíduos, devido às seguintes causas: não ser uma atividade rotineira, não dispor de funcionário com experiência e não possuir balança exclusiva para o procedimento. Outra dificuldade encontrada foi em relação ao acondicionamento, à aquisição de sacos brancos leitosos e de recipientes rígidos para os perfurocortantes, recomendações que aumentam os custos financeiros do estabelecimento. Surgiram ainda dificuldades para a implementação da educação continuada, alegando motivos financeiros. Em relação ao armazenamento, a maior dificuldade encontrada foi relacionada com a estrutura física, pois os estabelecimentos pesquisados apresentavam prédios antigos. No tratamento prévio dos resíduos, as dificuldades apontadas foram de ordem financeira, custo inicial para a aquisição do equipamento e a conscientização dos funcionários sobre a importância do tratamento prévio antes da disposição final. Porém, após a implantação do PGRSS, nos estabelecimentos estudados, 13 adotaram o processo de tratamento utilizando a autoclave. No tocante à segregação dos resíduos recicláveis, foram citadas as dificuldades em relação à mudança de hábito dos agentes envolvidos, mas, após a implantação do PGRSS, houve maior adesão, evoluindo de dois estabelecimentos para 11 estabelecimentos. Em relação ao tratamento e disposição final, os resíduos dos grupos A, B e C eram submetidos a dois tipos de tratamento: incineração e microondas. Dezesseis hospitais pesquisados tratavam seus resíduos com o método de incineração e somente um utilizava o método por microondas. Os demais hospitais não submetiam os resíduos a nenhum tipo de tratamento. Um deles desprezava os RSS diretamente em aterro sanitário e o outro hospital que também não tratava os resíduos usava o lixão como destino final para todos os RSS. A pesquisadora afirma que a questão da preservação ambiental é assunto em pauta, e a reciclagem é uma das

medidas empregadas para este fim e vem ganhando espaço e merecendo atenção de todos, inclusive das Unidades Hospitalares, devido à implantação do PGRSS.

Silva (2004) realizou uma pesquisa sobre o gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde em um hospital paulista, nos setores: centro cirúrgico, recuperação anestésica e central de material. Os objetivos da pesquisa foram: identificação dos resíduos e das fontes geradoras, verificação da segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento temporário, transporte interno e coleta especial, averiguação dos sacos plásticos utilizados para o acondicionamento, as condições e a localização das lixeiras e das caixas para os perfurocortantes e verificar a estrutura física dos abrigos internos e externos. Avaliação da adesão dos profissionais quanto ao uso dos equipamentos de proteção individual e os riscos de acidentes com os resíduos, apresentar proposta para a viabilização do PGRSS nos setores pesquisados. A pesquisa constatou que não havia segregação correta dos resíduos, (misturavam os resíduos recicláveis com os comuns). O acondicionamento dos resíduos comuns era feito em sacos brancos, contribuindo para o aumento das despesas com o tratamento. Observou o despejo direto dos resíduos químicos na rede de esgoto e a inadequação do acondicionamento dos perfurocortantes, situação que proporcionou acidentes percutâneos. No momento da coleta interna, os funcionários da limpeza misturavam os sacos brancos com os pretos e não acondicionavam as caixas para os perfurocortantes em saco branco. Outra situação inadequada acontecia no elevador: os carros contendo resíduos permaneciam juntos com pacientes e materiais limpos. Também não havia rotina para a higienização das lixeiras nem tampouco para os carros usados no transporte. Durante a higienização dos abrigos, foi observado que a quantidade de desinfetante aplicada era empírica. Ainda durante a coleta externa, os funcionários não procediam de maneira correta, provocando derramamentos de resíduos. Porém, a pesquisadora relata que anteriormente

houve tentativas para melhoria do PGRSS, mas os funcionários da limpeza não aderiram as boas práticas recomendadas. Assim, foi idealizada uma proposta para o PGRSS nos setores pesquisados, abordando a necessidade da construção do expurgo, o qual deverá conter ponto de água e esgoto e também lavatório, construir também sala para o armazenamento temporário dos resíduos. Outras necessidades apontadas foram a aquisição de materiais como lixeiras, sacos plásticos diferenciados para a segregação, carros menores para a coleta dos resíduos nos locais de geração, e recipientes para acondicionar os resíduos químico, também estabelecer horário para a realização da coleta interna. Foi evidenciado que a diretoria apresentava compromisso com PGRSS, porém faltavam recursos humanos e financeiros para efetivar a eficiência do plano.

### **3 MÉTODOS**

#### **3.1 Local e período do estudo**

O presente estudo foi realizado em um o hospital público de Porte III, da cidade de São José dos Campos, classificado conforme PORTARIA 2.224/GM, 2000c.

É considerado hospital de referência para as cidades do litoral norte do estado de São Paulo e as cidades localizadas na região sul do estado de Minas Gerais.

O hospital realiza atendimento nas áreas materno-infantil, ortopedia e traumatologia, tratamentos clínicos e cirúrgicos; totalizando mil e quatrocentos atendimentos mês. A área construída é de dez mil metros quadrados em pavimento único. Totaliza 245 leitos. Trabalham no estabelecimento 691 profissionais da área assistencial, cem da área administrativa, 113 nos serviços de apoio e cem nos serviços terceirizados (segurança e higienização) PGRSS-Hospital Municipal Dr José de Carvalho Florence (2003).

O estudo foi desenvolvido no período compreendido entre fevereiro e julho de 2005.

#### **3.2 Desenvolvimento do estudo**

##### **3.2.1 Reunião com as chefias imediatas.**

O propósito da reunião foi a apresentação do projeto de pesquisa a todas as chefias imediatas, a saber: Serviço de Nutrição e Dietética, Lavanderia, Farmácia e Almoxarifado, Laboratório de Análises Clínicas, Setor de Imagem e Raio-X, Setores Administrativos, Vigilância Epidemiológica, Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, Acreditação Hospitalar, Chefia de Enfermagem, Preceptores da Residência Médica, Coordenadores das Universidades que desenvolvem estágio no hospital e com os Diretores Administrativo e Hospitalar.



### **3.2.2 Visitas técnicas aos setores**

No início do estudo, foram realizadas visitas técnicas a todos os setores do hospital, a saber: Clínicas I, II, III, IV, Maternidade, Centro Obstétrico, Neonatologia, nas Unidades de Terapia Intensiva Adulto e Infantil, Pediatria, Centro Cirúrgico, Central de Esterilização, Laboratório Clínico, Atendimento de Emergência, Setor de Imagem, Farmácia, Lavanderia, Serviço de Nutrição e Dietética, Almojarifado, Conforto Médico, Banco de Sangue e Banco de Leite Humano, Serviço de Manutenção, Serviço de Assistência Social, Sala da Administração do Programa Hospitalar Domiciliar e nas áreas administrativas, sendo estas: Faturamento, Recursos Humanos, Acreditação Hospitalar, Sala das Telefonistas, Salas da Diretoria Clínica e Administrativa e Serviço de Arquivo Médico.

O objetivo das visitas foi diagnosticar as facilidades e dificuldades referentes ao PGRSS, identificando as fontes geradoras, caracterizando os resíduos e conhecendo os procedimentos para o acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos.

Essa etapa do trabalho teve como referência as orientações adotadas nos estudos de Brandão, 2003; Costa, 2001.

### **3.2.3 Controle de pacientes internados.**

Diariamente realizava-se a contagem do número dos pacientes internados por setor, tendo como fonte de informação o censo hospitalar. Este controle era executado durante sete dias, sempre na segunda semana dos meses compreendidos entre fevereiro a julho.

### **3.2.4 Pesagem dos Resíduos dos Serviços de Saúde**

Os RSS foram pesados no período das 24 horas, durante seis meses, sempre na segunda semana dos meses compreendidos entre fevereiro a julho.

Para obter o montante total dos resíduos gerados nas 24 horas, foi necessário realizar o procedimento de pesagem em diversos horários. Os RSS foram separados e pesados por funcionários devidamente selecionados, orientados e supervisionados.

Todos os resultados foram registrados em planilhas específicas, conforme apêndices 3 e 4, permitindo conhecer a caracterização e o montante de resíduos gerados diariamente em cada setor.

Assim foi possível obter o total em kg dos resíduos classificados nos grupos A e D, sendo que os resíduos do grupo D foram subagrupados em comuns não recicláveis e comuns recicláveis.

A pesagem dos resíduos infectantes e dos comuns secos, incluindo os recicláveis (metal, vidro, papel, plástico, isopor), foi realizada antes da disposição destes no abrigo externo. Para isso foi utilizada uma balança com capacidade de cem quilos, a qual era aferida diariamente, antes de iniciar o procedimento.

A pesagem dos resíduos comuns úmidos (sobras alimentares) foi realizada antes da disposição destes na câmara fria, e foi empregada uma segunda balança com capacidade de cem quilos, mantendo-se o cuidado de aferição diariamente.

Todos os resíduos foram identificados antes de deixarem a unidade geradora. Para isso, usou-se fita adesiva onde o funcionário da higienização escrevia o nome da unidade geradora. Essa atividade foi realizada, seguindo o estudo de Brandão, 2003; Costa, 2001; Cussioli, 2003.

### **3.2.5 Monitoramento do manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde**

Paralelamente ao procedimento de pesagem dos resíduos, foram realizadas visitas aos setores, visando avaliar todas as etapas do manejo dos RSS, de acordo com a Resolução ANVISA RDC-306 /2004 ( BRASIL, 2004 ).

Ressalta-se que somente as chefias imediatas estavam cientes da pesquisa, os demais profissionais desconheciam o propósito das visitas que aconteciam uma vez ao dia em horários variados, podendo ser pela manhã, tarde ou noite.

Alguns profissionais atribuíam o motivo das visitas ao meu cargo de enfermeira no serviço de controle de infecção hospitalar.

Durante a visita, observava-se o comportamento dos profissionais, dos acadêmicos, dos pacientes e dos acompanhantes, referente a geração, segregação e acondicionamento dos RSS.

Verificava -se também os cuidados dispensados nas etapas do manejo dos RSS, pelos funcionários da higienização e limpeza hospitalar.

Todas as observações foram registradas em papel sulfite branco, no momento da sua identificação.

#### 4 RESULTADOS

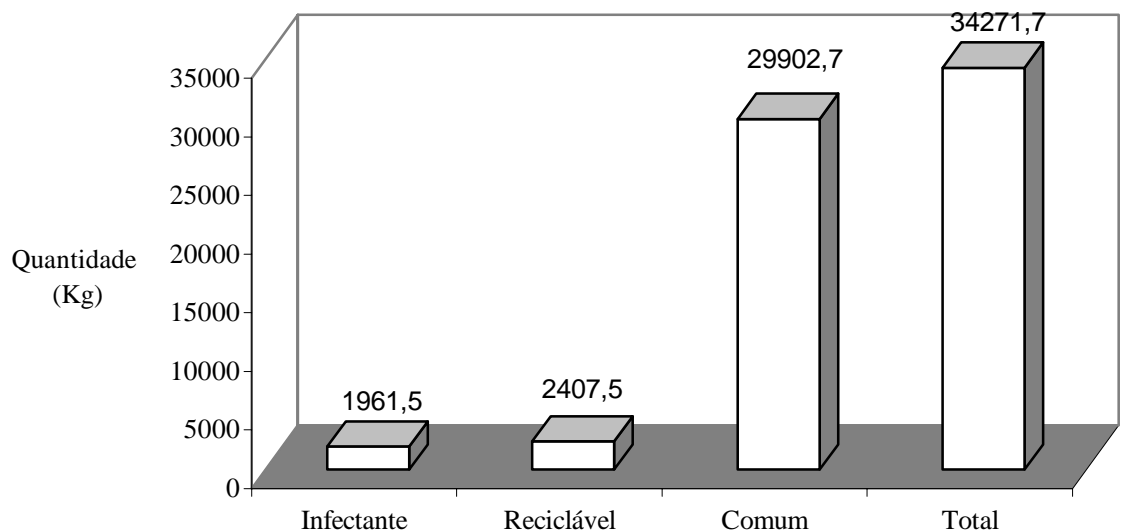
Ressalta-se que no presente trabalho os resíduos do grupo D foram subagrupados em resíduos comuns não recicláveis e comuns recicláveis. Portanto, apresentam-se dois resultados de pesagem referentes aos resíduos classificados no grupo D.

Os resultados das pesagens mostrados na Tabela1, estão expressos em números absolutos e percentuais. Para calcular o percentual dos resíduos, partiu-se do montante total de resíduo gerados em kg, por setor. Este resultado foi dividido pela quantidade gerada em kg por setor dos respectivos grupos de resíduos infectantes, comuns e recicláveis.

**Tabela –1** Distribuição da quantidade de resíduos coletados em um hospital de Porte III, segundo os tipos e setores, no período de fevereiro a julho de 2005. São José dos Campos, 2005

Setores	Tipos de resíduos						
	Infectantes		Comuns		Recicláveis		Total
	Kg	%	kg	%	Kg	%	Kg
Clínica – I	81,2	4,26	715,9	90,07	108,0	5,66	1905,1
Clínica - II	65,7	3,54	1683,6	90,75	105,9	5,7	1855,2
Clínica – III	184,1	8,67	1779,5	83,76	160,9	7,57	2124,5
Clínica - IV	23,7	3,4	618,6	88,66	55,4	7,94	697,7
Maternidade	46,7	2,93	1426,4	89,56	119,6	7,5	1592,7
Pediatria	217,9	5,19	3722,3	88,63	259,7	6,18	4199,9
Neonatologia	43,2	4,57	672,0	71,15	229,3	24	944,5
Terapia intensiva	156,9	6,69	2132,6	90,9	56,7	2,4	2346,2
Emergência	477,6	6,88	6270,9	90,27	198,4	2,85	6946,9
Centro Cirúrgico	96,7	6,29	1243,6	80,85	197,8	12,9	1538,1
Centro Obstétrico	94,9	11,19	731,7	86,31	21,2	2,5	847,8
Banco de Sangue	12,3	36,61	19,9	59,23	1,4	4,1	33,6
Banco de leite	0	0	25,8	90,53	2,7	9,4	28,5
Programa domicílio	7,7	28,41	16,2	59,78	3,2	11,8	27,1
Conforto médico	3	2,29	121,8	93,05	6,1	4,6	130,9
Nutrição e dieta	0	0	4687,3	91,38	442,1	8,6	5129,4
Lavanderia	67	4,65	293,0	89,67	81,9	5,6	1441,9
Farmácia	24,5	36,73	21,1	31,36	21,1	31,6	66,7
Laboratório	253,2	49,42	201,1	39,25	58,0	11,32	512,3
Administração	0	0	398,4	74,44	136,8	25,5	535,2
Imagem	10,6	1,87	517,2	91,27	38,9	6,86	566,7
Sem identificação	94,1	12,63	549,0	73,68	102,0	13,68	745,1

Na Tabela1, verifica-se que o atendimento de emergência foi o setor que gerou maior quantidade de resíduos. O montante gerado foi de 6946,9 Kg. E o banco de leite humano foi o que menos gerou resíduo apresentando um total de 28,5 Kg.



**Gráfico- 1** - Quantidades de resíduos infectantes, recicláveis e comuns coletados no hospital no período de fevereiro a julho 2005

O Gráfico1, apresenta os resultados das somatórias dos resíduos infectantes, comuns e recicláveis, gerados nos setores e serviços em que foram realizados os controles de peso, durante o período em que o estudo foi desenvolvido. Mostra, também, a somatória final de todos os grupos de resíduos separados e pesados.

Analisando o Gráfico1, constatou-se a prevalência dos resíduos comuns (29.902,7 kg) quando comparados aos resultados dos resíduos comuns recicláveis (2.407,5 kg) e os infectantes (1.961,5 kg), totalizando um montante de 34.271,7 kg de resíduos gerados.

**Tabela–2** Distribuição da quantidade de resíduos recicláveis e infectantes gerados em um hospital de Porte III, segundo os setores, no período de fevereiro a julho de 2005. São José dos Campos, 2005

Setores	Tipos de resíduos	
	Recicláveis	Infectantes
	Kg	Kg
Clínica – I	108,0	81,2
Clínica - II	105,9	65,7
Clínica - IV	55,4	23,7
Maternidade	119,6	46,7
Pediatria	259,7	217,9
Neonatologia	229,3	43,2
Lavanderia	81,9	67
Imagem	38,9	10,6
Centro Cirúrgico	197,8	96,7
Conforto médico	6,1	3,0
Sem identificação	102,0	94,1
Total	1.304,6	749,8

Na Tabela 2, percebe-se que onze setores geraram maior quantidade de resíduos recicláveis, quando comparados com a geração de resíduos infectantes. Ressalta-se que destes setores, três são considerados críticos, cinco semi-crítico e somente três não crítico.

**Quadro- 1** Distribuição da quantidade dos resíduos infectantes, comuns e recicláveis, de acordo com o montante gerado por setor, em um hospital de Porte III, no período de fevereiro a julho de 2005. São José dos Campos, 2005

Setores	Resíduos infectantes	Resíduos comuns	Resíduos recicláveis	Maior quantidade	Menor quantidade
Setor emergência	P	-----	-----	477,6 kg	-----
Laboratório	P	-----	-----	253,2 kg	-----
Pediatria	P	-----	-----	217,9 kg	-----
Conforto médico	P	-----	-----	-----	3,0 kg
Internação domiciliar	P	-----	-----	-----	7,7 kg
Setor de imagem	P	-----	-----	-----	10,6 kg
Banco de sangue	P	-----	-----	-----	12,3 kg
Emergência	-----	P	-----	6.270,9 kg	-----
Nutrição	-----	P	-----	4.687,3 kg	-----
Internação domiciliar	-----	P	-----	-----	16,2
Banco de sangue	-----	P	-----	-----	19,9
Nutrição	-----	-----	P	442,1 kg	-----
Pediatria	-----	-----	P	259,7 kg	-----
Banco de sangue	-----	-----	P	-----	1,4 kg
Banco de leite humano	-----	-----	P	-----	2,7 kg

\* Legenda = P- presente

Interpretando o Quadro1, evidência-se os setores que geraram maior e menor quantidades de resíduos infectantes, comuns e recicláveis.

Observou-se, ainda a prevalência do setor de emergência como maior gerador de resíduos infectantes e recicláveis.

Em relação à geração dos resíduos infectantes, os setores que apresentaram maior quantidades foram o atendimento de emergência, laboratório de análises clínicas e a pediatria, enquanto o conforto médico, programa hospitalar domiciliário e serviço de imagem foram os locais com menor geração deste tipo de resíduo.

No mesmo Quadro, percebe-se também que o maior montante de resíduos comuns foi gerado no setor de atendimento de emergência seguido pelo serviço de nutrição e dietético.

E que o programa hospitalar domiciliário e o banco de sangue foram os que apresentaram menor geração deste tipo de resíduo.

O Quadro 1, mostra também os resultados referentes aos resíduos recicláveis, aponta que os setores com maior segregação foram o serviço de nutrição e dietética seguido pela pediatria. Aponta ainda, o banco de sangue e banco de leite humano, como os serviços que segregaram menor quantidade de resíduos recicláveis.

**Tabela- 3** Distribuição do número de pacientes/ dia internados por clínica no período de fevereiro a junho de 2005

Setores	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Total
Clínica I	282	201	207	197	145	150	1182
Clínica II	207	193	195	181	214	208	1198
Clínica III	181	173	156	126	129	120	885
Clínica IV	*	*	*	144	214	226	584
Maternidade	226	210	258	234	207	222	1357
Neonatologia	116	128	96	109	99	106	654
Pediatria	206	158	213	248	222	184	1231
Terapia intensiva	104	90	100	92	105	110	601
Atendimento emergência	164	182	206	153	163	170	1038
<b>Total</b>	<b>1486</b>	<b>1335</b>	<b>1431</b>	<b>1484</b>	<b>1498</b>	<b>1496</b>	<b>8730</b>

\* A clínica IV foi inaugurada no dia 28 de abril de 2005

A Tabela 3, revela que o setor com maior número de internação foi a maternidade, com um total de 1357 pacientes/ dia, enquanto a clínica IV apresentou somente 584 internações.

Ressalta-se que este resultado foi devido à inauguração dessa unidade. Assim, considera-se o setor com menor número de internação, a unidade de terapia intensiva-adulto.



## 5 DISCUSSÃO

Os comentários referentes aos resultados apresentados na Tabela 1 estão de acordo com a classificação dos RSS. Sendo assim, apresenta-se primeiramente o comentário sobre os resíduos infectantes, a seguir sobre os resíduos comuns e finalmente sobre os resíduos comuns recicláveis.

Analisando o Quadro 1, percebe-se que o setor que gerou menor quantidade de resíduo infectante foi a área denominada conforto médico, com um montante de três kg.

Em (BRASIL, 2002a), há uma relação que exhibe alguns setores geradores de resíduos grupo do A, consultando tal relação, constatou-se que o conforto médico não foi citado como gerador de resíduos infectantes.

Cussiol (2000), afirma que os tipos de resíduos encontrados com maior frequência no descanso médico são: papel toalha, copos descartáveis, papel branco, papel carbono, casca e resto de frutas e de comida, além do papel higiênico.

Portanto, este resultado não foi justificado. Deduz-se que houve inadequação no acondicionamento ou na identificação do setor gerador.

Ainda em concordância com Ribeiro Filho (2000), quando é realizada uma investigação na unidade geradora, geralmente são reveladas algumas supressas, como a presença de resíduos perigosos.

Mediante citações, resolve-se apresentar o segundo setor com menor geração de resíduos infectantes, que foi o Programa de internação domiciliar, com cerca de este 7,7 kg.

Ressalta-se que este resultado foi devido ao acondicionamento inadequado, dos resíduos comuns por questões administrativas. Os resíduos foram acondicionados em sacos brancos leitosos, conduta que não atende a Resolução ANVISA RDC-306/ 2004, nem tampouco ao PGRSS do hospital em estudo.

O setor de imagem (raio- x, tomografia e ultra-sonografia) este setor gerou 10,6 kg de resíduos infectantes. Devido ao conhecimento dos procedimentos realizados no setor e consultando (BRASIL,2002 a), comprovou-se que o setor não gerava resíduos infectantes.

Diante da situação, questionou-se o resultado e verificou-se que os resíduos gerados eram perfurocortantes, resíduos resultantes dos exames que necessitam de administração de contrastes injetáveis.

Cussioli (2000) caracteriza os resíduos mais comumente encontrados no setor de imagem como sendo papel toalha, equipo, sondas, luvas e copinhos descartáveis, resto de biscoito e saco de leite.

Assim, novamente o acondicionamento foi inadequado. Os coletores para perfurocortantes não traziam a inscrição "Perfurocortantes", conforme Resolução ANVISA RDC-306/ 2004. Devido a esta inadequação no acondicionamento, os resíduos foram pesados como infectantes.

O banco de sangue é um setor que está relacionado em ( BRASIL, 2002 a) e gerou 12,3 kg de resíduos infectantes. Este resultado foi devido à conduta recomendada pelo PGRSS do hospital, a qual determina que, após as transfusões, as bolsas devem ser coletadas e transportadas até o banco de sangue, exceto nas unidades de tratamento intensivo e nos centros cirúrgico e obstétrico.

Essa orientação é discutível devido à observação apresentada em (BRASIL, 2002a) que propõe que os resíduos sejam manuseados somente o necessário.

Segundo Resolução ANVISA RDC-306/ 2004, este tipo de resíduo pode ser disposto sem tratamento em local devidamente licenciado, o que concorre para a economia do estabelecimento, porém esta prática precisa estar bem articulada com a empresa responsável pela coleta.

O Instituto de Pesquisa e Tecnologia (2000) infere que os estabelecimentos que implantam o PGRSS, geralmente encontram dificuldades referentes à coleta pública, devido ao descuido com os RSS, permitindo a mistura de todos tipos de resíduos.

Ainda, analisando o Quadro1, percebe-se que o setor que mais gerou resíduo infectante foi o atendimento de emergência, com um montante de 477,6 kg.

Este resultado é justificado, tendo como base a classificação apresentada por Torres e Lisboa (1999), a qual apontam três tipos de áreas hospitalares, crítica, semi-crítica e não crítica.

Considera-se que o setor de emergência é uma área crítica, por atender os pacientes críticos, conforme classificação da Portaria G.M nº 2616. Assim, a geração de resíduos infectantes está relacionada com a complexidade do atendimento prestado no setor.

Cita-se também Silva (2004) por afirmar que na elaboração do PGRSS é necessário avaliar as unidades geradoras, devido às suas especificidades.

O segundo setor que gerou maior quantidade de resíduos infectantes foi o laboratório o qual também está citado em (BRASIL,2002 a). Este setor gerou 253,2 kg, ultrapassando a quantidade de resíduo comum que foi somente de 201,1 kg.

Julgando ser um montante excessivo de resíduos infectantes gerado em um laboratório, resolveu-se questionar o resultado e obteve-se como resposta o descarte dos tubos contendo amostras de sangue, os quais, segundo a Resolução ANVISA RDC-306 deveriam ser submetidos ao tratamento prévio e acondicionados como resíduo comum, ou dispostas no sistema de esgoto, desde que este atenda às recomendações dos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento (BRASIL,2004).

Ressalta-se que o esgoto do hospital em estudo é conduzido à estação de tratamento, atendendo as recomendações acima. Assim, as sobras das amostras para análises laboratoriais

poderiam ser desprezadas na rede de esgoto, prática que proporciona redução na quantidade de resíduo gerado, classificado como grupo A.

Costa (2001) afirma que o tratamento prévio visa à redução dos riscos no manuseio, transporte e armazenamento de alguns resíduos infectantes.

Cussioli (2000) explica que os resíduos constituídos de material biológico do laboratório de microbiologia, após esterilização por autoclave, podem ser lançados diretamente na rede de esgoto, junto com a descarga da autoclave.

No hospital em estudo as placas de Petri são encaminhadas para outro estabelecimento onde são tratadas pelo método de esterilização por autoclave. Assim as placas não foram contabilizadas no presente estudo. Em relação a essa conduta, Cussioli (2000) alerta para os riscos de acidentes, pois este tipo de resíduo apresenta alto risco de contaminação.

Quanto aos frascos de vidro, normalmente são reutilizados, após serem autoclavados e submetidos posteriormente ao processo de lavagem e esterilização (CUSSIOLO, 2000).

Comentando ainda sobre os resíduos infectantes, estes foram encontrados em mais dois setores que não estão contemplados em (BRASIL, 2002a), como a farmácia e a lavanderia.

Na farmácia, constatou-se que o maior resultado de resíduo gerado foi classificado como infectante: 24,5 kg. Devido à incompreensão do resultado, passou-se a monitorar o manejo dos resíduos com maior rigor.

Observou-se que alguns resíduos do grupo B (medicamentos vencidos ou contaminados, frascos vazios de determinados medicamentos e etc.) eram encaminhados dos setores geradores, ou seja, das unidades de internação à farmácia.

Na farmácia, os resíduos foram acondicionados nos coletores para perfurocortantes, porém identificados como resíduos químicos. Posteriormente, os coletores foram

acondicionados em sacos brancos leitosos pelo funcionário do serviço de higienização e limpeza.

Assim, o resíduo químico saía da farmácia como infectante, devido ao fato do acondicionamento final ser realizado em saco branco leitoso. Detectou-se, então, o manejo inadequado e a explicação dos resultados encontrados.

Cussioli (2000) apresenta uma relação em que aponta os resíduos gerados pela farmácia: papel branco, papel carbono, papel toalha, caixas vazias de papelão (de medicamento), sacos plásticos de embalagens, comprimidos vencidos (esporádico), tubos vazios de pomada; frascos de reagentes e vidros quebrados.

O resultado das pesagens dos resíduos infectantes, procedentes da lavanderia, foi de 67 kg., este achado não causou tanta supressa.

Segundo Torres e Lisboa (1999), os acidentes com perfurocortantes, ocorridos com funcionários da lavanderia, estão em ascensão, devido à negligência dos profissionais que utilizam os materiais perfurocortantes.

Para Cussioli (2000), a falta de segregação dos resíduos pode causar acidentes nos funcionários que realizam a coleta dos resíduos ou dos sacos de roupa suja. O perigo consiste na possibilidade dos objetos perfurocortantes causarem lesões. Afirma, também, ser comum encontrar perfurocortantes, como agulhas, seringas, lâminas e bisturis junto às roupas sujas.

Estes achados não condizem com a citação de Costa (2001), quando afirma que uma das finalidades dos hospitais é assegurar proteção aos funcionários e apresentar condições físicas, higiênico-sanitárias e de segurança.

Silva (2004); Takayanagui (1993) acreditam que os resíduos classificados como infectantes e perfurocortantes são os que apresentam potencial de risco à saúde e ao meio ambiente.

Em desacordo com Takayanagui (1993) e Silva (2004) os autores Ribeiro Filho (2000) e Neves (2003) enfocam que somente os perfurocortantes apresentam potencial de risco quando manejados incorretamente.

Também corroboram com Ribeiro Filho (2000) e Neves (2003), as pesquisadoras Garcia e Zanetti- Ramos (2004) em relação ao potencial de risco dos perfurocortantes e apontam que uma das vantagens do PGRSS é a redução de ocorrência de acidentes de trabalho.

Conclui-se que o acondicionamento dos perfurocortantes no setor lavanderia não foi adequado. Faltou no coletor a identificação "Perfurocortantes". Assim, o resultado apresentado como resíduos infectantes, na realidade, está contabilizando também os resíduos perfurocortantes.

Como foi explicado inicialmente, após a abordagem dos resíduos infectantes, apresentam-se os comentários sobre os resíduos comuns não recicláveis.

Baseando-se nos resultados mostrados no Quadro1, relata-se alguns comentários.

O setor que menos gerou resíduo comum foi o programa hospitalar domiciliar, apenas 16,2 kg. Deduz-se que este resultado foi decorrente do acondicionamento incorreto dos resíduos comuns.

De acordo com comentários anteriores foram utilizados sacos brancos leitosos no acondicionamento dos resíduos comuns.

Portanto, apresenta-se o banco de sangue, que foi o segundo setor que menos gerou resíduo comum, um montante de 19,9 kg que, em percentual, representa 59,23 %, ou seja, mais de cinquenta por cento do total de resíduos gerados no setor.

Ressalta-se que este resultado em percentual foi alterado devido à contabilização das bolsas de sangue, trazidas dos setores após transfusão. Entende-se que houve agregação de resíduos, pois nem todos os resíduos foram gerados no setor.

O setor de atendimento a emergência gerou a maior quantidade de resíduos comuns, um montante de 6270,9 kg. O resultado é justificado com as citações de Brasil (2002 a); Costa (2001); Cussiol (2000); Cussiol, Lange e Ferreira (2003); Takayanagui (1993, 2005) os quais afirmam que o volume dos resíduos está diretamente relacionado com a complexidade da assistência prestada, número de atendimento, recurso humano, percentagem de ocupação dos leitos e porte do estabelecimento. Outro fator importante é o índice de consumo de materiais descartáveis.

Um outro fator de suma importância e que justifica o resultado encontrado é o atendimento aos pacientes portadores de lesões ortopédicas. Nesse setor são realizadas as trocas dos aparelhos gessados. Acredita-se que esta prática interferiu no resultado dos resíduos comuns.

Segundo a Resolução ANVISA RDC-306/ 2004, o gesso é classificado como resíduo comum, porém questiona-se esta classificação, entendendo que o gesso é um componente químico.

Observa-se ainda que o resultado em percentual foi igual a 90,27%, caracterizando diferenças significativas entre os demais grupos de resíduos.

O segundo setor que mais gerou resíduo, classificado como resíduo comum, foi o serviço de nutrição e dietética. Produziu 4687,3 kg, o que proporcionalmente foi igual a 91,38%.

Ressalta-se que o setor gerou apenas dois grupos de resíduos, comuns não recicláveis e comuns recicláveis.

O resultado é justificado devido aos restos alimentares e sobras do preparo das dietas, estes resíduos apresentam elevado teor de umidade, esta característica implica no aumento do peso.

Prossegue-se com os comentários, abordando o grupo dos resíduos comuns recicláveis.

Apresenta-se o banco de sangue como sendo o setor que menos gerou resíduos comuns recicláveis, um montante de 1,4 kg (4,1%). E o segundo setor foi o banco de leite humano com 2,7 kg (9,4%).

Ressalta-se que foi considerado somente o valor em número absoluto.

Aproveita-se para explicar sobre o resultado obtido no centro cirúrgico, referente aos resíduos recicláveis, que foi um montante de somente 197,8 kg, ou seja, 12,9%.

Salomão, Trevizan e Günther (2004) constataram que os resíduos gerados nos centros cirúrgicos, apresentam as seguintes proporções: 36,8% a 43,8% papéis, 19,7% a 22,15% plásticos e somente 14,4% a 6% matéria orgânica. Concluíram que 80% dos resíduos gerados nesses centros cirúrgicos podem ser classificados como resíduo comum e passíveis de recuperação pelo processo de reciclagem.

Quanto ao setor que conseguiu segregar maior quantidade de resíduos comuns recicláveis foi o serviço de nutrição e dietética, com a somatória de 442,1 kg, significando somente 8,6%.

Ressalta-se que a composição desse resíduo foi basicamente de papéis utilizados em tarefas burocráticas, frascos das dietas enterais, latas de alumínio, copos descartáveis e papéis toalha utilizados no refeitório.

As sobras alimentares e do preparo das dietas pode ser coletadas como resíduo comum, o que pode ser revertido em resíduo reaproveitado. Segundo Brasil (2002a), os materiais orgânicos, principalmente as sobras alimentares, são passíveis de ser reaproveitadas



e utilizadas como alimentação para animais, desde que sejam observadas as normas sanitárias, apresenta ainda outra opção, que é o processo de compostagem.

Acreditava-se que o resultado das pesagens dos resíduos comuns recicláveis neste setor fosse apresentar um montante superior ao encontrado.

O segundo setor que apresentou maior quantidade de resíduos comuns recicláveis foi a pediatria, com 259,7 kg (6,18 %).

Cabe ressaltar sobre a importância dos resultados encontrados na área administrativa, pois os dados encontrados não atenderam às conformidades da Resolução ANVISA RDC-306/2004 (BRASIL,2004).

Esperava-se que o resultado da pesagem fosse revelar quantidade de resíduos comuns recicláveis, superior aos comuns não recicláveis. Entende-se que as atividades desenvolvidas em todas as salas que compõem o serviço administrativo geram resíduos com prevalência para os resíduos comuns recicláveis.

Porém Cussioli (2000), analisando os resíduos provenientes da área administrativa e do Centro de Estudos, encontrou copos descartáveis, papel branco, papel carbono, casca e resto de frutas e de sanduíche.

Analisando os resultados apresentados na Tabela1, percebe-se que dos vinte e dois setores onde os resíduos foram pesados, vinte apresentaram resultados com prevalência para os resíduos comuns não recicláveis. Somente dois setores geraram resíduos infectantes acima da quantidade dos resíduos comuns não recicláveis como a farmácia e o laboratório de análises clínicas.

Comparando os resultados das pesagens dos resíduos comuns recicláveis com os infectantes, conforme a Tabela1, nos vinte e dois setores, observa-se que onze setores segregaram quantidade maior de resíduos comuns recicláveis.

A Tabela 2, evidência o dado acima, apontado na Tabela1.

Ressalta-se que três setores não geraram resíduos infectantes, sendo estes o serviço de nutrição e dietética, área administrativa e o banco de leite humano. Assim, não houve comparação entre os resultados.

Analisa-se o Gráfico1, e constata-se, em números absolutos que o resultado total das pesagens dos resíduos apresenta nitidamente a prevalência para o resíduo comum não reciclável.

Com o conhecimento dos resultados mostrados no Gráfico 1 e na Tabela 3, calculou-se a razão de resíduos gerados por Kg/leito/dia.

Costa (2001) refere que nos hospitais é comum ser adotada a taxa de geração de RSS, a qual corresponde à relação entre a quantidade média de resíduos gerados diariamente e o número de leitos ocupados/dia.

O valor encontrado foi de 3,92 kg/leito/dia. Este resultado é semelhante aos encontrados por Cussioli (2000) que cita a Organização Mundial Pan-Americana de Saúde em que mostra que na América Latina a taxa de geração de RSS varia 1kg a 4,5 kg/leito/dia. Cita também estudos que apontam que no Brasil a taxa é de 3 a 6 kg/leito/dia. Deste montante gerado, 60 % são de resíduos classificados como comum, composto principalmente por sobras de preparo e restos alimentares.

Estudos realizados no Hospital Universitário Federal de Santa Catarina indicam resultados de geração dos RSS por leito, apontam a quantidade de 4,57 Kg/leito/ dia, dos quais 3,35 Kg são resíduos considerados comuns, restando 1,22Kg resíduos potencialmente infectantes (BRASIL, 2002 a).

Pesquisa realizada por Hamoda, Tomi e Bahman (2005) em dois hospitais, ambos com capacidade de internação de aproximadamente quatrocentos leitos, revelou que há estreita relação entre o número de pacientes, número de leitos, e o tipo de assistência prestadas em

diferentes setores dos hospitais. A razão encontrada foi de 4.89 a 5.4 Kg/paciente/dia e 3.65 a 3.97 Kg/leito/dia respectivamente.

Na Maurîtânia, Mohee (2005) pesquisou três estabelecimentos de saúde, a saber: Jeetoo Hospital, Sir Seewoosagur Ramgoolam National e no Hospital de Clínicas da Maurîtânia. Obteve dados sobre geração de somente resíduos perigosos (patogênicos e químicos) por leito/dia.

O estudo revelou que a geração de resíduos no primeiro hospital foi de 0,072 kg/leito/dia, no segundo foi de 0,091 kg/leito/dia. Entretanto no terceiro foi de 0,179 kg/leito/dia. Este resultado foi atribuído ao fato de este último hospital oferecer diferentes tipos de tratamentos, incluindo os mais complexos.

Em relação ao monitoramento do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, descrito na Resolução ANVISA RDC- 306/ 2004, verificam-se algumas considerações, partindo da etapa de segregação.

Percebe-se que a segregação não é praticada por todos que os frequentam o ambiente hospitalar, seja profissionais, estudantes e acadêmicos, ou ainda, por pacientes e seus acompanhantes.

Vários profissionais, principalmente os que prestam assistência direta participaram de programas de educação continuada sobre o PGRSS. Porém parece que nem todas as informações foram assimiladas.

Foi comum encontrar junto aos resíduos recicláveis luvas e aventais descartáveis, sobras alimentares, também frascos de soluções parenterais parcialmente cheios.

Constatou-se que a segregação acontecia com maior rigor para os resíduos classificados como infectantes e perfurocortantes.

Quanto aos resíduos químicos gerados nas unidades de atendimento, geralmente eram desprezados nos coletores para perfurocortantes, porém em alguns setores observou-se coletores específicos para os resíduos químicos.

Ressalta-se que outros resíduos químicos, como reveladores, fixadores, calciodada, glutaraldeído, lâmpadas fluorescentes, termômetros danificados, pilhas e baterias eram controlados e registrados em fichas específicas nos respectivos serviços: Imagem, Centro Cirúrgico, Manutenção e Almoxarifado.

Em relação ao acondicionamento e à identificação dos resíduos, os resíduos sólidos eram acondicionados em sacos plásticos de acordo com a ABNT-NBR 9090 e NBR 9091e, conforme sua classificação, eram colocados em sacos brancos leitosos e ou pretos. Para os resíduos recuperados pelo processo da reciclagem, utilizava-se saco azul.

Porém percebeu-se o não cumprimento da recomendação do uso dos sacos plásticos vermelhos os quais são indicados, por exemplo, para peças anatômicas.

Os coletores para perfurocortantes atendiam às recomendações, porém não estavam identificados com a inscrição "perfurocortantes".

Para o acondicionamento dos resíduos químicos líquidos eram reutilizadas bombonas provenientes dos detergentes utilizados no setor de lavanderia, as quais eram identificadas conforme anexos A e B.

Quanto aos resíduos químicos sólidos, geralmente eram colocados na embalagem de origem (lâmpadas fluorescentes), os que continham mercúrio (termômetros e amálgama) permaneciam em selo d'água. As pilhas e as baterias eram depositadas em caixas de papelão devidamente identificadas.

Verificou-se que em todos os setores havia lixeiras, mas nem todas estavam identificadas. Nas unidades de internação algumas apresentavam identificação, mas somente para os resíduos comuns úmidos (sobras alimentares) e recicláveis.

Certificou-se cumprimento parcial das recomendações, pois os carros coletores não estavam devidamente identificados com os símbolos, eram identificados conforme a cor do sacos plásticos (brancos leitosos, pretos e azuis) usados de acordo com a classificação dos resíduos ali depositados.

O armazenamento externo e a câmara fria que recebiam as peças anatômicas encontravam-se devidamente identificadas. Somente a câmara fria destinada as sobras alimentares não possuía identificação.

No armazenamento externo, os sacos plásticos contendo resíduos, permaneciam no piso até o momento da coleta externa. Ainda os resíduos comuns recicláveis eram depositados em caçambas ao ar livre.

#### Armazenamento temporário e transporte interno

As unidades de internação foram construídas com espaço físico reservado para o armazenamento temporário. Em alguns setores este espaço não existe. Assim os carros coletores permanecem nos corredores.

O transporte interno é realizado no próprio carro coletor pelos funcionários do setor e em horários pré-determinados. Atendendo às normas da resolução a qual o estudo tem como referência básica.

Ressalta-se que os resíduos infectantes, devido ao potencial de risco, são coletados por um único funcionário, devidamente paramentado.

Os resíduos químicos líquidos gerados no serviço de imagem (RX) devido ao tamanho das bombonas, eram transportados em carros cedidos pela manutenção, até o armazenamento externo.

As lâmpadas eram conduzidas uma a uma a fim de evitar danos.

As peças anatômicas e as sobras do preparo das dietas eram encaminhadas diretamente para as câmaras frias.

#### Tratamento prévio

O hospital em estudo não realizava nenhum tipo de tratamento prévio, mas havia projetos para a aquisição de autoclave. Havia, também a previsão de compra para máscaras com filtro biológico, a qual é apontada como equipamento de proteção individual, durante o processo de inativação da solução glutaraldeído com o sulfito de amônia.

O armazenamento externo apresentava fácil acesso, porém era próximo à unidade de internação. Era constituído por três compartimentos utilizados respectivamente para os resíduos infectantes, comuns não recicláveis e químicos.

Atendia parcialmente à resolução, pois não possuía sistema de drenagem, tomada elétrica, local para a higienização dos equipamentos e dos carros coletores.

A coleta externa era realizada diariamente por empresa terceirizada. A frequência e o horário das coletas foram estabelecidos de comum acordo com o hospital e a empresa coletora.

Os resíduos infectantes eram submetidos ao tratamento pelo método de incineração e posteriormente desprezados em aterro sanitários. Tanto o tratamento como destino final aconteciam fora do município.

Enquanto, os resíduos comuns não recicláveis tinham como destino final o aterro sanitário municipal, os comuns recicláveis eram comercializados pela empresa coletora junto a empresas devidamente regulamentadas.

Ressalta-se que os resíduos químicos, como os reveladores os fixadores, também são comercializados pela empresa coletora. Esta prática revertia fundos para a Secretaria Municipal do Bem Estar Social.

Os demais resíduos químicos permaneciam no abrigo externo, aguardando solução da empresa coletora para o término deste passivo.

## 6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, podemos inferir que o Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços da Saúde do hospital em estudo, apresenta algumas inadequações em sua execução, pois atende parcialmente as conformidades da Resolução ANVISA RDC-306/2004 (BRASIL,2004).

No montante total de resíduos gerados, percebe-se a prevalência dos resíduos comuns, mas quando compara-se os resíduos infectantes aos recicláveis, encontra-se uma diferença significativa, predominando os resíduos recicláveis.

A quantidade de resíduos gerados por leito/dia, foi semelhante a literatura.

Apointa-se como uma das maiores dificuldades percebidas, para executar corretamente o Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde, a irresponsabilidade do ser humano com o meio ambiente.

Entretanto, uma das facilidades observadas durante o estudo, foi o apoio da Diretoria Técnica ao Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

Assim entende-se que o plano merece alguns ajustes, visando sua eficiência, e a fim de contribuir no aprimoramento do PGRSS, apresenta-se algumas recomendações pertinentes a sua evolução.



## 6.1 Recomendações

Nomear um profissional como responsável técnico para a execução do plano.

Compor um grupo de apoio técnico, elegendo profissionais de alguns serviços; a saber: Serviço de controle de infecção hospitalar, acreditação hospitalar, diretoria administrativa, chefia de enfermagem, limpeza e higienização hospitalar, lavanderia e farmácia.

Implantar um programa de educação continuada para todos os profissionais atuantes no estabelecimento, como também aos que atuam nos serviços de resgate (Bombeiros, Defesa Civil e Nova Dutra).

Organizar campanhas educativas junto aos servidores atuantes no ambiente hospitalar.

Orientar pacientes e familiares sobre as responsabilidades com o meio ambiente.

Levar ao conhecimento dos dirigentes dos estabelecimentos de ensino, que utilizam o hospital como campo de estágios, a implantação do PGRSS.

Estender este tipo de avaliação aos demais estabelecimentos municipais que prestam atendimentos à saúde.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. Resíduos de saúde: com exceção de São Paulo, tratamento é quase inexistente. **Saneamento ambiental**. n. 97. jul/ago 2003.

ALVIM-FERRAZ, M. C. M; AFONSO, S. A .V. Incineration of healthcare waste: management of atmospheric emissions through waste segregation. **Waste management**. n. 25. 2005. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/wasman.htm>. Acesso em: 02 mar.2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT . NBR 7500: Símbolos de riscos e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais: simbologia. Rio de Janeiro, 1987.

**NBR-9190: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo: especificação.** Rio de Janeiro, 1993.

\_\_\_\_\_.**NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo: Requisitos e métodos de ensaio**, 2000.

\_\_\_\_\_.**NBR 12.807: Resíduos dos Serviços de Saúde: definição.**

\_\_\_\_\_.**NBR 12.808: Resíduos dos Serviços de Saúde: classificação.** Rio de Janeiro,1993.

BRANDÃO, A. S. **Estudos dos serviços de saúde do município de Taubaté: Caracterização dos Resíduos dos Serviços Gerados pelo Hospital Universitário de Taubaté.** Taubaté, 2003. 357f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade de Taubaté, Taubaté, 2003.

BRASIL.Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988,organização dos textos, notas remissas e índice por Juarez Oliveira - 3ª edição- São Paulo ; Savier, 1989 (série legislação brasileira).

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde .Secretaria de Assistência à Saúde. 1997.**Reforsus. Manual de Procedimentos Ambientais.** Brasília: Ministério da Saúde. 2001.

\_\_\_\_\_.Ministério da Saúde. Portaria nº 2616 de maio de 1998. Dispõe sobre comissão de controle de infecções hospitalares. Disponível em:>[http:// www.anvisa.gov.br/legis/pportaria/2616\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/pportaria/2616_98.htm)>. Acesso em: 19 nov. 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Limpeza, esterilização e desinfecção de artigos e anti-sepsia. In: **Curso básico de controle de infecção hospitalar**. ANVISA. caderno C-1. 2000. p.18-20.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Saúde ambiental e gestão de resíduos de serviços de saúde**. Curso de Capacitação à Distância. Brasília: Ministério da Saúde. 2002a.

\_\_\_\_\_.Resolução ANVISA RCD- 50 . 21 de fev de / 2002 dispõe sobre regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistências de saúde. Brasília, D.F 2002 b.

\_\_\_\_\_.Ministério da Saúde. Portaria nº 2.224.5 de dez de 2002 c. Disponível em: >[http://www.dtr2001. Saúde.gov.br/sas/ Portaria/PORT2002/ g.m/G.M/ 2004.htm](http://www.dtr2001.saude.gov.br/sas/Portaria/PORT2002/g.m/G.M/2004.htm)>. Acesso em: 29 nov.2004.

\_\_\_\_\_.Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 33, 25 de fevereiro de 2003. Trata da regulamentação técnica para o gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, D.F, 5 mar 2003.

\_\_\_\_\_.Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306 de 7 de dezembro de 2004 dispõe da regulamentação técnica para o gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde. **Diário oficial [da] União; Poder Executivo**,10 dez 2004.

\_\_\_\_\_.Conselho Nacional do Meio Ambiente .Resolução nº 358, de29 de abril de 2005. dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasil, Brasília, D.F, 2005.

BURD,M. Reducing the risks related to the handling and disposal of health-care waste. **National library of medicine**. n. 8. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst..htm>>.Acesso em: 04 nov. 2005.

CHIAVENATO, I. **Administração de empresas uma: abordagem contingencial**. São Paulo, McGraw-Hill Ltda, 1994. p. 595.

CHITNIS, V; VAIDYA, K; CHITNIS, D.S. Biomedical waste in laboratory medicine: audit and management. **Indian j med microbiol.** n. 1. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst..htm>>. Acesso em: 04 nov. 2005.

**Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.** Gerenciamento de Resíduos Químicos Provenientes de Estabelecimentos de Serviços de Saúde.(procedimentos). São Paulo, 2003.

COSTA, A .M. P. **Elaboração e avaliação da implantação de um “modelo básico” plano de gerenciamento dos serviços de saúde em unidades hospitalares da região Metropolitana da Baixada Santista (S.P)**, 2001.138 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Pública-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CUSSIOL, N. A. M. **Sistema de gerenciamento interno de resíduos sólidos de serviços de saúde:** estudo para o centro geral de pediatria de Belo Horizonte. 2000. 135f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente, Recursos Hídricos) Escola de Engenharia-Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2000.

CUSSIOL, N. A. M; LANGE. L. C; FERREIRA. J. A. Resíduos de serviços de saúde. In: COUTO, C. R; PEDROSA, T. M. G; NOGUEIRA, J. M. **Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença epidemiologia, controle e tratamento.** Belo Horizonte, Medsi, 2003. p. 369-406.

Da SILVA, C. E; HOPPE, A. E; RAVANELLO, M. M; MELO, N. Medical wastes management in the south of Brazil. **Waste management.** n° 25, 2005. Disponível em <<http://www.elsevier.com/locate.htm> > Acesso em: 02 mai. 2005, 23:30.

DIAZ, F. L; SAVAGE, M.G; EGGERTH, L. L. Alternatives for the treatment and disposal of healthcare wastes in developing countries. **Waste management** n° 25, mar 2005. Disponível em <<http://www.elsevier.com/locate> > Acesso em: 29 abr 2005, 10:30.

EINGENHEER,E; ZANON, U. Proposta para classificação, embalagem, coleta e destinação final dos resíduos hospitalares. **Arquivo brasileiro de medicina.** v. 65, n. 5 a, p. 93-95, out.1991.

ERENBERG, J. J. Padrões de produção e consumo e geração de resíduos sólidos no início do novo milênio. **Revista de direitos difusos.** Rio de Janeiro, v.13, ano II. p.1733-1743, 2002.

FAURE, P; RIZZO PADION. N. Hospital and environment: waste disposal. **National library of medicine**. n. 6, nov 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2005.

FIÚZA, J. M. S; SANTOS, J. M; LAGO, D. M. Aterro simplificado é opção para pequenos municípios. **Revista Saneamento Ambiental**, nº 109, p. 44-47, set/out 2004.

FONDA, A. The new management regulation for hospital waste. **National library of medicine**. n 5, sep/out, 2003. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst.htm>> Acesso em 04 de novembro de 2005, 11:00.

GARCIA, L. P; ZANETTI-RAMOS, B. G. Health services waste management: a biosafety issue. **cad. Saude Publica**, Rio de Janeiro, p.744-752, mai/jun.2004. Disponível em: <<http://file://C:\meusdo~1\artigo3~.htm>>. Acesso em: 03 jan. 2005.

HAMER, G. Solid waste treatment and disposal: effects on public health and environmental safety. **National library of medicine**. n. 1-2, 2003. Disponível em: ><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst.htm>>. Acesso em: 04 nov. 2005.

HAMODA, M. H; EI-TOMI, N. H; BAHMAN, Y. Q. Variations in hospital waste quantities and generation rates. **National library of medicine**. n. 2. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst.htm>>. Acesso em: 29 nov. 2005.

HU, S.W; SHY. C.M. Health effects of waste incineration: a review of epidemiologic studies. **Air waste manag assoc**. n. 7.jul 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst.htm>>. Acesso em: 04 nov. 2005.

HOSPITAL MUNICIPAL- Drº José C. Florence. **Plano de gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde**, 2003. São José dos Campos.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNÓLOGICA- IPT. **Manual de Gerenciamento Integrado**. 2ºed. São Paulo, 2000. 369 p.

LEISTER, B. de A; LEMOS, D; BADARÓ, M. L. de S. Resíduos de serviços de saúde. In: ROMERO, M. A; Philippi, A; Bruma, G.C. **Panorama ambiental da metrópole de São Paulo**. São Paulo: Signus, 2004. p. 275-291.

LEÃO, I. **Usina do hospital universitário fica pronta este ano.** Disponível em <[http://www.usp.br/jorusp/arquivo/1998/jusp425/manchet/rep\\_res/rep\\_int/pesqui1.htm.htm](http://www.usp.br/jorusp/arquivo/1998/jusp425/manchet/rep_res/rep_int/pesqui1.htm.htm)>. Acesso em: 15 ago. 2005, 14:00.

MAMANI, E. B. **Sistema de manejo de resíduos sólidos em hospitais metodologia de avaliação.** São Paulo, 1997. 168f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Pública-Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

MARINKOVIC, N. et al. Hazardous medical waste management as a public health issue. **Arh Hig Rada Toksikol.** n. 1. mar. 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst.htm>>. Acesso em 10 nov. 2005.

McKELLIGET, J. **What is plasma? 1998.** Instituto de Física da Unicamp. Disponível em: <<http://www.ifi.unicamp.br/~aruy/plasma/plasma2.htm>>. Acesso: 12 jun 2004, 8:30.

MIYAZAKI, M; UNE, H. Infectious waste management in Japan: A revised regulation and a management process in medical institutions. **Waste management.** n° 25, 2005. Disponível em <<http://www.elsevier.com/locate.htm> > Acesso em: 15 abr 2005, 18:30.

MOHEE, R. Medical waste characterisation in healthcare institutions in Mauritius. **Waste management** n° 25, 2005. Disponível em <<http://www.elsevier.com/locate.htm>> Acesso em: 10 mai. 2005, 15:30.

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: Sarvier, 1997. p. 519-534.

NEVES, J. O lixo que não infecta. **Jornal da associação gaúcha de profissionais em controle de infecção hospitalar.** Gramado. ago. 2002.

NDIAYE, P. et al. Biomedical waste management in the regional hospital center of Ziguinchor. **National library of medicine.** n. 3. 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2005.

PROBLEMAS e soluções. **Revista hospitais brasil.** São Paulo, jan/fev. 2004.

RASHEED, S. et al. Hospital waste management in the teaching hospitals of Karachi. **National library of medicine.** n. 5. 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abst.htm>>. Acesso em: 04 nov. 2005.

REBELLO, E. M. S. A situação atual dos resíduos hospitalares no Brasil. **Meio ambiente industrial**. n. 29 jan/fev. 2001.

RIBEIRO FILHO, V. O. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: FERNANDES, A. T. et al. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área de saúde**. São Paulo, Atheneu, 2000. v. 2, p.1156-1200.

SALOMÃO, I. S; TREVIZAN, S. D. P; GÜNTHER, W. M. R. Segregação de resíduos de serviços de saúde em centro cirúrgico. **Engenharia sanitária e ambiental**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, 2004.

SAINI, S. et al. The study bacterial flora of different types in hospital waste: evaluation of waste treatment at Aiiims hospital, New Delhi. **Southeast Asian J trop med public health**. n. 4. 2004. Disponível em; < [http:// www.meus %documentos\pesquisa%2010janeiro.htm](http://www.meus%documentos\pesquisa%2010janeiro.htm)>. Acesso em: 03 jan.2005.

SILVA, M.F.I. **Resíduos de serviços de saúde gerenciamento no centro cirúrgico, central de materiais e centro de recuperação anestésica de um hospital do interior paulista**. Ribeirão Preto, 2004.107f. Tese (Doutorado em Enfermagem) Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto-Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

SZENTE, R. N; SOUZA, L. B. Reciclagem de resíduos especiais via tecnologia de plasma. **Saneamento ambiental**. n. 92.jan. 2003.

TAKAYANAGUI, A . M. M. **Trabalhadores de saúde e meio ambiente: ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos**. 1993.124f. Tese (Doutorado em enfermagem) - Escola de enfermagem de Ribeirão Preto- Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto. 1993.

TAKAYANAGUI, A . M. M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: PHILIPPI JR. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo. Barueri. 2005. P. 323-373.

TEIXEIRA, E. N. Resíduos sólidos: minimização e reaproveitamento enegético In: **Seminário nacional sobre reuso/reciclagem de resíduos sólidos industrias**. 2000. São Paulo.

TORRES, S; LISBOA, T. C. **Limpeza e higiene, lavanderia hospitalar**. São Paulo. CLR Balieiro. 1999.

ZANON, U. Sistema parasito-ambiente-hospedeiro.In: ZANON, U; NEVES, J. **Infecções hospitalares, prevenção, diagnostico e tratamento**. Rio de Janeiro, Medsi, 1987. p,59-63.

ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. **Arquivo brasileiro de medicina**. v. 65, n. 5 a, p. 89-92, out.1991.

## APÊNDICES



## APÊNDICE A

**Quadro 1** -Classificação dos Resíduos dos Serviços de Saúde segundo a Portaria ANVISA RDC-306

Grupo	Características
<b>Grupo A Infectantes</b>	Culturas, incluindo os meios e instrumentais utilizados. Estoques de microrganismos. Resíduo de manipulação genética. Resíduos de vacinação, frascos de vacinas com validade vencida ou contendo sobras. Resíduo de manipulação genética. Resíduos contaminados por agentes Classe de risco 4 (apêndice II), microrganismo com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doenças emergentes, ou de mecanismo de transmissão desconhecido. Bolsas transfusionais com sangue ou hemocomponentes rejeitados, sobras de amostras com sangue ou líquidos corpóreos, materiais com sangue ou líquidos corpóreos na forma líquida.
A 1	
A 2	Carcaças, peças anatômicas, vísceras, e outros resíduos (forração) provenientes de animais submetidos a inoculação de microrganismos. Cadáveres de animais suspeitos de contaminação por microrganismo de relevância epidemiológica e com risco de disseminação.
A 3	Peças anatômicas humanas, produto de fecundação sem sinais vitais, pesando menos de 500gramas e ou menor de 25 centímetros ou idade gestacional menor de 20 semanas. Sem valor científico ou legal e não requerida por familiar.
A 4	Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores; filtros de ar e gases aspirados de áreas contaminadas; membrana filtrantes de equipamentos médico-hospitalar e de pesquisa; sobras de amostras e seus recipientes, com fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes sem contaminação do agente Classe de risco 4, e sem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou agente causador de doença emergente ou com transmissão desconhecida, ou com suspeita de contaminação por príon;
A 5	Órgãos, tecidos, fluídos orgânicos, materiais perfurocortantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de pessoas ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação por Príons.
<b>Grupo B Químicos</b>	Substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde pública e ambiental, de acordo com suas características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Produtos hormonais, antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais. Quando desprezados por estabelecimentos de saúde. Saneantes, desinfetantes, desinfestantes, resíduos com metais pesados, reagentes para laboratório, fixadores e reveladores e os efluentes dos equipamentos automatizados para laboratório.
<b>Grupo C Rejeitos radioativos</b>	Materiais advindos de atividades humanas contendo radionuclídeos, com valor além dos limites de isenção propostos pelas normas do CNEN. São os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos.
<b>Grupo D Comuns</b>	Materiais isentos de risco biológico, químico ou radiológico à saúde e ao meio ambiente, semelhantes aos resíduos domiciliares. Papéis de sanitários, fraldas, absorventes higiênicos, material usado nas anti-sepsias e hemostasia, equipo e outros não classificados como A1. Sobras alimentares, resíduos das áreas administrativas, das podas, varrição e jardinagem. Gesso usado na assistência à saúde.
<b>Grupo E Perfurocortantes</b>	Materiais perfurocortantes ou escarificantes: lâminas, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, limas endodônticas, pontas diamantadas, lancetas, capilares, micropipetas.

APÊNDICE B- Quadros 1 e 2 -Tipos de resíduos recuperados e não recuperados pelo processo da reciclagem

**Quadro 1-** Tipos de resíduos recuperados pelo processo da reciclagem segundo Brasil,2002a

<p><b>Papel -</b> De jornal, computador, caderno, sulfite, fotocópia ( não brilhante), revistas, papelão.</p>
<p><b>Metal -</b> <u>Latas</u> de folhas-de-flandres( estanhadas), de folha cromada, de folhas não revestidas(lata de óleo comestível). <u>Sucata</u> de ferro, de cobre, metais não ferrosos e de alumínio. Arame, prego, tampinhas, tubo de pasta de dente.</p>
<p><b>Plásticos</b> PVC- canos e tubos de conexões de água, equipamentos médico-cirúrgico. PET- garrafas, as verdes e as transparentes. PEAD- saco de leite, embalagens de sucos, de álcool, de água sanitária, de detergentes, de xampu, brinquedos, baldes e bombonas. PEBD- sacos de arroz, de açúcar, de feijão, sacolas de supermercado, embalagens de biscoitos. PP- embalagens de iorgute, de detergentes, potes de margarina e etc..</p>
<p><b>Vidros</b> Cacos de garrafas e copos ( marrom, verde e incolor). Frascos de remédio e de produtos de limpeza. Potes de condimentos, molhos e alimentos.</p>

**Quadro 2-** Tipos de resíduos não recicláveis segundo Brasil,2002a

<p><b>Papel -</b> Papel brilhante/ espelhado- parafinado, laminado, betumado, carbono, vegetal, papel de fax, de fotografia e de bala. Papel com cola, fita crepe, e quando sujo.</p>
<p><b>Metal -</b> Esponja de aço, filtros de ar de veículos, cliques e grampos.</p>
<p><b>Plásticos -</b> Cabos de panelas, tomada de eletricidade, poliuretano e poliacetados de etileno vinil (usados em solados de calçados).</p>
<p><b>Vidros -</b> Vidros planos( janelas), pirex, cristal, lâmpadas, objetos ornamentais, espelhos, vidro temperado , tubo de televisão.</p>
<p><b>Outros</b> Louça, porcelana, celofane, retalhos de tecidos e carpete, espuma, estopa, borracha.</p>

APÊNDICE C - Controle de peso diário dos resíduos durante uma semana

Setor \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_.

Tipo de resíduo	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-
Reciclável -kg					
Infectante -kg					
Comum-kg					

Data: \_\_/\_\_/\_\_.

Tipo de resíduo	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-
Reciclável -kg					
Infectante -kg					
Comum-kg					

Data: \_\_/\_\_/\_\_.

Tipo de resíduo	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-
Reciclável -kg					
Infectante -kg					
Comum-kg					

Data: \_\_/\_\_/\_\_.

Tipo de resíduo	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-
Reciclável -kg					
Infectante -kg					
Comum-kg					

Data: \_\_/\_\_/\_\_.

Tipo de resíduo	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-
Reciclável -kg					
Infectante -kg					
Comum-kg					

Data: \_\_/\_\_/\_\_.

Tipo de resíduo	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-
Reciclável -kg					
Infectante -kg					
Comum-kg					

Data: \_\_/\_\_/\_\_.

Tipo de resíduo	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-	Horas-
Reciclável -kg					
Infectante -kg					
Comum-kg					

APÊNDICE D- Planilha com os resultados mensais das pesagens dos resíduos.

Setor \_\_\_\_\_

Mês - fevereiro

Data -								
R. Infectante kg								
R.Comum kg								
R.Reciclavel kg								

Mês - março

Data -								
R. Infectante kg								
R.Comum kg								
R.Reciclavel kg								

Mês - abril

Data -								
R. Infectante kg								
R.Comum kg								
R.Reciclavel kg								

Mês - maio

Data -								
R. Infectante kg								
R.Comum kg								
R.Reciclavel kg								

Mês - junho

Data -								
R. Infectante kg								
R.Comum kg								
R.Reciclavel kg								

Mês - julho

Data -								
R. Infectante kg								
R.Comum kg								
R.Reciclavel kg								

## ANEXOS

## ANEXO A - Etiqueta para a identificação dos resíduos químicos

<b>Resíduo químico perigoso</b>	N ° controle da embalagem
Descrição (composição)	
Nome do estabelecimento	
Setor (origem do resíduo)	
<b>Tipo</b>	<b>Periculosidade</b>
Líquido orgânico	Corrosivo
Líquido inorgânico	Inflamável
Resíduo seco	Reativo
Lodo	Toxico
Data do início de armazenamento	Quantidade final
____/____/____	_____

CETESB. P4.262/DEZ. 2003.

## ANEXO -B Ficha de acompanhamento da destinação

Nome do estabelecimento		<b>Ficha de acompanhamento da destinação</b>			
Identificação da embalagem para destinação	Data de saída	Quantidade total descartada	Periculosidade (vide legenda)	Responsável pela entrada	Destinação
Observações			Legenda		
			r- reativo	c- corrosivo	
			t- tóxico	i- inflamável	

CETESB. P4.262/DEZ. 2003.