

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

JALUSA AEDRA DA SILVA FIORETTO

**A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA COLETA
DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM UM HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu, para obtenção do título de Tecnólogo em Curso de Logística e Transportes.

Botucatu-SP

Dezembro – 2008.

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

JALUSA AEDRA DA SILVA FIORETTO

Orientador: Prof. Dr. Osmar Delmanto Junior

**A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA COLETA
DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM UM HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu, para obtenção do título de Tecnólogo em Curso de Logística e Transportes.

Botucatu-SP

Dezembro – 2008.

Dedico este trabalho a minha mãe Dirce
que me proporcionou a vida e o saber, mas, sobretudo, o seu amor;
Ao meu esposo e amigo Sérgio pelo amor e cumplicidade;
Aos meus filhos Matheus e Gabriel,
por me proporcionarem tanta
alegria e a descoberta do amor
incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por colocar na minha vida só pessoas boas e por me dar coragem para iniciar e forças para concluir mais esta etapa da vida.

Ao meu esposo Sérgio pelo companheirismo, amor e compreensão durante a realização deste meu sonho.

Aos meus filhos, Matheus e Gabriel, dádivas divina, pelas horas que não passamos juntos, pelas coisas que deixamos de fazer, mas, principalmente, pela compreensão e força que me deram, no decorrer do trabalho.

A minha mãe Dirce, que transferiu para mim a sua alegria e coragem para vencer os desafios que a vida nos impõe.

Aos meus irmãos Fabiana e Daian, pelo constante apoio e carinho demonstrados nesta etapa de minha vida.

À minha família que compreendeu a minha ausência e muito me ajudou.

À minha prima Edna por toda essa trajetória sempre me ajudou a cuidar dos meus filhos.

À minha sogra Carmem que sempre esteve pronta nos momentos que precisei.

Ao Prof. Dr. Osmar Delmanto Júnior pela orientação, incentivo e apoio prestado na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Ieschua Katz pelas dicas, correções e observações prestadas nesta monografia.

A todos os professores da FATEC que nos ajudarão passando seus conhecimentos.

A todos os funcionários da FATEC que sempre nos tratarão com muito carinho e educação.

Aos meus amigos que sempre me incentivaram com palavras positivas e amigas nos momentos mais difíceis.

Ao amigo Marcelo Modolo pelo auxílio e disponibilidade aos quais me proporcionaram a conquista dos meus objetivos.

A amiga Tatiana e Simone nos momentos mais difíceis sempre me ajudaram e me apoiaram.

E com certeza, a todas as pessoas que durante essa trajetória me ajudaram de uma forma ou outra.

*“O valor das coisas não está no tempo em que elas duram,
mas na intensidade com que acontecem.
Por isso existem momentos inesquecíveis,
coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis”.*

(Fernando Pessoa)

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	1
LISTA FIGURAS.....	9
LISTA TABELAS.....	10
RESUMO.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivos.....	16
1.2 Justificativas.....	16
1.2.1 Justificativa do trabalho.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 Logística reversa.....	18
2.2 Resíduo Sólido de Serviços de Saúde (RSSS).....	19
2.2.1 Geração de Resíduos sólido do serviço de saúde no Brasil.....	23
2.3 Classificação do resíduo sólido de serviços de saúde.....	25
2.4 Fontes geradoras de Resíduos de serviço de saúde.....	28
2.5 Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde.....	30
2.6 Caracterização dos Resíduos de Serviços de Saúde.....	32
2.7 Manejo.....	33
2.8 Segregação.....	34
2.9 Acondicionamento.....	35
2.10 Armazenamento.....	36
2.11 Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde.....	36
2.11.1 Coleta Interna.....	37
2.11.2 Coleta Externa.....	37
2.11.3 Coleta Especial.....	38
2.12 Transporte.....	38
2.13 Tratamento.....	39
2.14 Principais aspectos ambientais relacionados aos métodos de tratamento e disposição final dos RSSS.....	41
2.14.1 Incineração.....	42
2.14.2 Esterilização a vapor.....	42
2.15 Disposição final.....	42
2.15.1 Aterramento.....	44
2.15.1.1 Aterro Sanitário.....	45
2.15.1.2 Valas Sépticas.....	47
2.15.2 Tratamento e Disposição final para os demais tipos de Resíduos.....	48
2.16 Atualização da Legislação.....	50
2.17 NBR 10.004.....	50
2.18 Resolução Conjunta RDC nº 306.....	51
2.19 Resolução CONAMA Nº 358.....	52
2.20 Resolução SMA 31.....	53
2.21 Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS).....	53
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	56
3.1 Caracterização do local de estudo.....	56
3.2 Objeto do estudo.....	57
3.3 Coleta de dados.....	57

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
4.1 Quantidade de resíduos gerados.	60
4.2 Acondicionamento.....	63
4.3 Coleta e transporte.....	65
4.4 Abrigo externo.....	67
4.5 Coleta Externa.	68
5 CONCLUSÕES	70
5.1 Quantidade de resíduos gerados.	70
5.2 Acondicionamento.....	70
5.3 Coleta e transporte.....	71
5.4 Abrigo externo.....	71
5.5 Reutilização dos resíduos.	71
6 REFERÊNCIAS	73
GLOSSÁRIO TÉCNICO	79

LISTA FIGURAS

Figura	Página
1. Atividades típicas do processo logístico reverso	18
2. Quantidade de RSS Gerada no Brasil por região toneladas/dia.	25
3. Simbologia utilizada para distinguir os resíduos sólidos do serviço de saúde.	28
4. Distribuição percentual do tratamento de Resíduos de serviços de Saúde por região no Brasil.....	41
5. Distribuição percentual da destinação final de resíduos de serviços de saúde no Brasil.	43
6. Método de trincheira.....	46
7. Método de Rampa.....	46
8. Método das áreas especiais.....	47
9. Tipos de Resíduos gerados por setor.	63
10. Coletor interno de residuos comuns e infectantes.	64
11. Caixa para acondicionamento de objetos perfurante-cortante.....	65
12. Caixa para o acondicionamento de perfuro-cortantes sendo usada aberta.	65
13. Carrinho utilizado para coleta interna.	67
14. Abrigo externo de resíduos comuns e infectantes.	68
15. Caminhão coletor de resíduos infectantes e perfuro-cortantes.....	68
16. Incinerador de resíduos sólidos de serviço de saúde.	69

LISTA TABELAS

Tabela	Página
1. Resumo das ações efetuadas em RSS, até 1970.	20
2. Gestão de Resíduos de Serviços da Saúde versus quantidade gerada.	21
3. Quantidade de RSS Gerada no Brasil (t/dia).	23
4. Geração de RSSS em Alguns Países da América Latina e Caribe.	30
5. Tratamento de Resíduos de serviços de Saúde (t/dia).	41
6. Municípios que coletam resíduos de serviços de saúde, por destinação dos resíduos, segundo as Grandes Regiões-2000.	44
7. Demonstrativo da geração de resíduos segundo sua classe.	61
8. Tipos de resíduos gerados em cada setor.	62

RESUMO

Os resíduos de serviços de saúde, gerados em hospitais, clínicas médicas, postos de saúde constituem uma pequena parcela no montante de resíduos gerados no país cerca de 1%. No entanto, são particularmente importantes pelo risco potencial que apresentam à saúde pública e ao meio ambiente. Desta forma, torna-se evidente a importância de uma logística reversa para estes resíduos como elemento-chave nas ações em saúde pública e um item relevante em termos de saneamento ambiental.

Os resíduos sólidos de serviços de saúde são classificados como infectantes (Grupo A), químicos (Grupo B), rejeitos radioativos (Grupo C), comuns (Grupo D) e perfuro-cortantes (Grupo E). Neste sentido, realizou-se um estudo com o objetivo de analisar o modelo de gerenciamento dos resíduos contaminados, dos tipos A e E, gerados em um hospital de universitário do município de Botucatu, através do diagnóstico e quantificação destes resíduos no estabelecimento.

Os resíduos sólidos de serviços de saúde, principalmente aqueles originados em unidades hospitalares, apresentam em sua composição um grande percentual de materiais passíveis de reciclagem e que, muitas vezes, são contaminados através do contato direto com outros resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido às periculosidades intrínsecas como patogenicidade e características químicas.

Do estudo realizado verificou-se que o Hospital Universitário coleta 1.171,7 kg por dia de resíduos de serviço de saúde. Dos principais resíduos coletados 41,5% refere-se a infectantes e especiais (perfuro-cortantes), mostrando uma necessidade de uma melhora da gestão dos resíduos em que se minimize a geração dos resíduos infectantes e especiais e maximize a geração dos resíduos recicláveis.

Das análises e observações realizadas concluíram-se da inviabilidade da reciclagem dos resíduos infectantes e especiais; sendo no entanto recomendado um maior estudo quanto ao aproveitamento e reciclagem dos resíduos comuns.

1 INTRODUÇÃO

Embora a geração de resíduos oriundos das atividades humanas faça parte da própria história do homem, é a partir da segunda metade do século XX, com os novos padrões de consumo da sociedade industrial, que isso vem crescendo, em ritmo superior à capacidade de absorção pela natureza. Aliado a isso, o avanço tecnológico das últimas décadas, se, por um lado, possibilitou conquistas surpreendentes no campo das ciências, por outro, contribuiu para o aumento da diversidade de produtos com componentes e materiais de difícil degradação e maior toxicidade.

Os resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSSS) se inserem nesta problemática e vêm assumindo grande importância nos últimos anos. Tais desafios têm gerado políticas públicas e legislações tendo como eixo de orientação a sustentabilidade do meio ambiente e a preservação da saúde. Grandes investimentos são realizados em sistemas e tecnologias de tratamento e minimização.

Portanto, torna-se muito importante a utilização dos conceitos de logística reversa para minimizar os problemas decorrentes desta geração de resíduos.

Logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processamento e produtos acabados do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor ou realizar um descarte adequado (LEITE, 2003).

A preocupação com a ecologia e o meio ambiente cresce junto com a população e a industrialização. Uma das principais questões é a da reciclagem dos resíduos sólidos. Geralmente, é mais barato usar matérias primas virgens do que material reciclado, em

parte pelo pouco desenvolvimento dos canais de retorno, que ainda são menos eficientes do que os canais de distribuição de produtos.

Com o aumento do descarte dos produtos de utilidade após seu primeiro uso, há um desequilíbrio entre as quantidades de resíduos descartadas e as reaproveitadas. Isto se dá porque muitas vezes não encontram canais de distribuição reversos devidamente estruturados e organizados nas empresas.

Para que isso ocorra de forma eficiente, são necessários sistemas que gerenciem esse fluxo reverso, de maneira similar ao que acontece no fluxo direto. Muitas vezes o processo logístico reverso requer as mesmas atividades utilizadas no processo logístico direto.

As necessidades da logística reversa também provêm das legislações que proíbem o descarte indiscriminado de resíduos no meio ambiente e incentivam a reciclagem de recipientes de bebidas e materiais de embalagem. O aspecto mais significativo da logística reversa é a necessidade de um máximo controle quando existe uma possível responsabilidade por danos à saúde humana, por exemplo, produtos vencidos, tóxicos ou contaminados. Assim, a retirada dos mesmos do mercado é semelhante a uma estratégia de serviço máximo ao cliente que deve ser realizado sem se considerar o custo.

A nossa civilização chega ao limiar do século XXI como a civilização dos resíduos, marcada pelo desperdício e pelas contradições de um desenvolvimento industrial e tecnológico sem precedentes na história da humanidade, enquanto populações inteiras são mantidas à margem, não só dos benefícios de tal desenvolvimento, mas das condições mínimas de subsistência. Ao mesmo tempo em que utilizamos os recursos da biosfera como se fossem inexauríveis, todos os dias lançamos à natureza o desafio de ter que assimilar novos produtos artificiais, desconhecidos dos agentes naturais, incapazes, portanto, de promover o controle de seus usos e riscos, ultrapassando os limites da capacidade dos ciclos naturais e dos fluxos de energia.

Apesar da maior parte da literatura discorrer a respeito da indústria como a maior fonte causadora de degradação do meio ambiente, o setor de serviços, no caso específico, o hospitalar, figura também como produtor de resíduos os quais quando não corretamente tratados terão o mesmo, se não pior, impacto sobre o ambiente que as indústrias em geral.

A consciência de que determinados resíduos sólidos de serviço de saúde - RSSS (sangue, secreções, material ionizado, produtos químicos e tecidos humanos), enquanto focos de contaminação constituem perigo para a saúde pública, tornaram-se mais aguda a

partir do desenvolvimento de graves doenças transmissíveis, como a hepatite B. Esta situação levou ao aumento das preocupações com os cuidados a ter com os RH, que se refletiram igualmente na criação de legislação específica (que pretende evitar a sua deposição em lixeiras, por exemplo), com o conseqüente crescimento das quantidades de resíduos a incinerar provocando problemas ambientais graves.

Com efeito, a heterogeneidade da massa dos RSSS e a falta de preparação das unidades de incineração para o tratamento de quantidades crescentes de resíduos têm levado à impossibilidade do cumprimento dos limites de emissão de gases cada vez mais estritos. Os esforços feitos para remediar esta situação e que incluem a instalação de unidades de incineração de maiores dimensões e o tratamento adequado das emissões gasosas geram custos que contribuem presentemente para um significativo aumento das despesas das entidades hospitalares.

Os RSSS ou como é mais comumente denominado de “lixo hospitalar”, sempre se constituiu um problema bastante sério para os administradores hospitalares, devido principalmente a falta de informações a seu respeito. Os danos provocados ao meio ambiente pelo lixo hospitalar não são poucos, pois substâncias radioativas e quimioterápicas, antineoplásticos são jogados indiscriminadamente nos aterros onde se encontra o lixo comum, causando as mais deletérias conseqüências como: alteração cromossômica, formação de tumores cancerígenos, mutações genéticas.

Não só são afetados aqueles que vivem da coleta do lixo ou moram próximos aos aterros, mas também os funcionários que diariamente, e desprotegidos, estão em contato direto com a invisível carga radioativa.

A humanidade encontra-se em pleno século XXI usufruindo um avanço tecnológico impressionante. Vive-se em um cenário globalizado por um vertiginoso desenvolvimento das telecomunicações e sob a influência da informática. Tudo isso impinge novos desafios ao ser humano que, apesar de tantas conquistas, depara-se com um desequilíbrio ambiental.

Os danos ambientais causados pelas catástrofes que ocupam as manchetes dos jornais são pequenos quando comparados aos danos cumulativos, na maioria das vezes despercebidas, como por exemplo, lixões a céu aberto e ou em lugares onde pode contaminar lençóis freáticos, ou seja, o que é divulgado pela mídia representa apenas parte do problema e parte das múltiplas variáveis que compõem o fenômeno do desequilíbrio

ambiental que, por extensão, se traduz no desequilíbrio da saúde ambiental (CAPRA,1986).

Pode-se perceber, neste contexto de desequilíbrio, que não só agentes específicos, como os biológicos, representados pelos microrganismos, e químicos, interferem no equilíbrio ambiental e na saúde. Também agentes externos como os elementos do meio urbano e rural, a atmosfera, o solo, a água e outros elementos interferem nesse equilíbrio ambiental e, conseqüentemente, na saúde humana (BERNARDES et. al.,2002).

A produção de resíduo sólido, maior do que a capacidade de absorção da natureza colabora para um desequilíbrio ainda maior do ambiente. O acúmulo de resíduo e o manejo inadequado propiciam a proliferação de vetores de doenças. Além disso, a decomposição do resíduo pode levar à contaminação do solo e das águas subterrâneas (PHILIPPI JR, 2003).

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

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

O objetivo principal de uma logística reversa de Resíduos Sólidos do serviço de saúde deve ser o da diminuição da quantidade final de resíduos a serem dispostos e dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada.

Desta forma, torna-se evidente a importância de um plano de gestão e práticas de manuseio adequado para estes resíduos como elemento-chave nas ações em saúde pública e um item relevante em termos de saneamento ambiental. Contudo, tal percepção é recente

entre os trabalhadores de saúde. Os conceitos e normas técnicas pertinentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos permeiam timidamente as instituições prestadoras de assistência à saúde da população no país. A coleta, tratamento e disposição dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, comumente chamado de lixo hospitalar, têm sido amplamente discutidos nos dias atuais, constituindo-se em um problema complexo, devido à falta de informações, controvérsias e mitos existentes em torno da questão. Tal fato pode comprometer o gerenciamento adequado destes resíduos (GARCIA e ZANETTI-RAMOS, 2004).

1.1 Objetivos

O presente estudo teve por objetivo analisar a viabilidade operacional da implantação de um programa de logística reversa pós-consumo como suporte à gestão ambiental num Hospital Público de Grande Porte, portanto este trabalho também pretendeu avaliar a eficiência do Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviços de Saúde (RSSS) do Hospital Universitário do interior paulista.

Ainda procurou-se identificar a melhor forma de gerenciamento do resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) do Hospital Universitário de Botucatu em relação à coleta, ao transporte e à destinação final, ainda com o objetivo de:

- Avaliar o gerenciamento de resíduo e verificar sua eficiência, quanto à legislação vigente;
- Quantificar e classificar os resíduos gerados;
- Identificar os destinos atuais dos resíduos gerados;
- Estudar a viabilidade do modelo frente aos desafios ambientais, econômicos e sociais junto ao Hospital Universitário.

1.2 Justificativas

1.2.1 Justificativa do trabalho

A Logística Reversa, como metodologia para recuperação de valor econômico de produtos e materiais disponibilizados para seu descarte, está sendo dirigida, segundo a literatura encontrada para as empresas cujo produto final são bens tangíveis, existindo

poucos trabalhos desenvolvidos que abordem o tema em empresas ou instituições de serviços.

As empresas de serviços, ao usar produtos e materiais como apoio para o desenvolvimento de suas atividades, atuam como “consumidores”. Se adotarem os conceitos do consumo sustentável, podem exigir de seus fornecedores produtos cada vez mais recicláveis, atuando como propulsores do desenho de produtos ecologicamente corretos. A logística reversa aplicada nas empresas e/ou instituições de serviços é planejada a partir da aquisição de materiais de consumo, os procedimentos de uso e de descarte, e não apenas de forma corretiva sobre os efeitos e conseqüências provenientes do resíduo gerado.

Em um Hospital Universitário, as atividades de ensino, pesquisa e extensão são atividades que necessitam de apoio logístico para o suprimento de materiais. Após o consumo, de materiais hospitalares, os resíduos de serviço de saúde, precisam ser descartados de maneira ecologicamente correta. Melhor ainda, poderiam ser reutilizados. Caso não tenham tratamento adequado, podem ocasionar prejuízos ambientais a médio prazo e do ambiente do trabalho a curto prazo.

Além dos aspectos ambientais, um outro fator importante para o investimento em logística reversa é o custo envolvido nos retornos de materiais e equipamentos. Na maioria das vezes, a implantação de um modelo de controle eficiente desses retornos pode se tornar uma surpresa positiva, pois, no manuseio de resíduos, obtêm-se reduções de custos significativos pelo melhor processamento e utilização de materiais e também pelo reaproveitamento de embalagens e resíduos. Além desses custos diretos, pode haver um ganho indireto com a redução de custos potenciais pela diminuição dos riscos com multas e outras penalidades da legislação.

Por outro lado, como a questão ambiental envolve aspectos intimamente relacionados (tecnológicos, político-sociais e econômicos) a existência de canais de distribuição reversa dentro de um hospital universitário pode gerar projetos interdisciplinares e de inovação tecnológica para o reaproveitamento de resíduos e materiais descartados na própria universidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Logística reversa

É o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processamento e produtos acabados do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor ou realizar um descarte adequado (LEITE, 2003). A Figura 1, mostra as atividades típicas do processo logístico reverso.

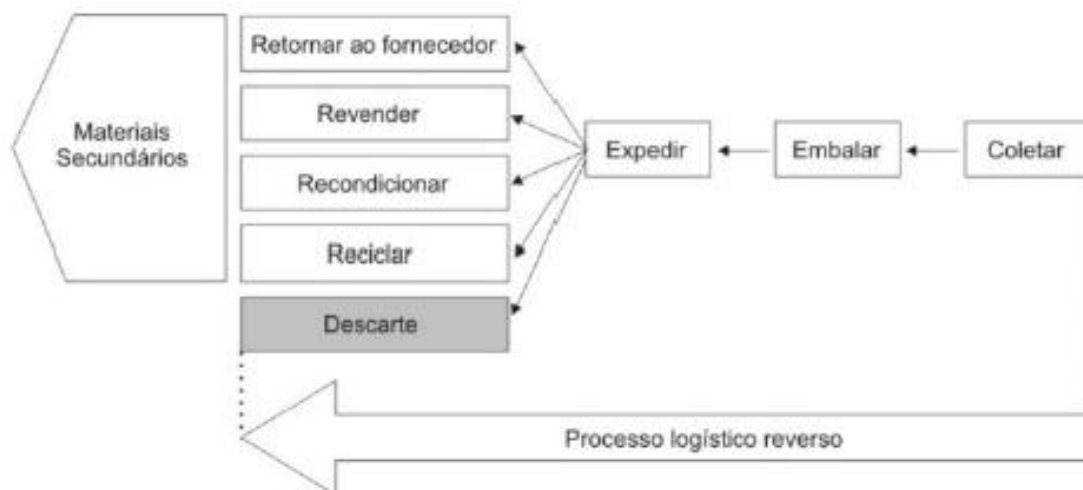


Figura 1. Atividades típicas do processo logístico reverso

Fonte: Leite, 2003.

As necessidades da logística reversa também provêm das legislações que proíbem o descarte indiscriminado de resíduos no meio ambiente e incentivam a reciclagem desses resíduos. O aspecto mais significativo da logística reversa é a necessidade de um máximo

controle quando existe uma possível responsabilidade por danos à saúde humana, por exemplo, produtos vencidos, tóxicos ou contaminados. Assim, a retirada dos mesmos do mercado é semelhante a uma estratégia de serviço máximo ao cliente que deve ser realizado sem se considerar o custo (LEITE, 2003).

Cada vez mais a administração pública se volta para discutir e criar caminhos através de legislações que permitam orientar os responsáveis públicos ou privados em como destinar corretamente os diversos tipos de resíduo e atualmente, uma especial atenção está sendo dada para o resíduo de serviço de saúde (TAKAYANAGUI, 2003).

2.2 Resíduo Sólido de Serviços de Saúde (RSSS)

Muitos termos são utilizados como sinônimos para designar resíduo proveniente de estabelecimentos de saúde, tais como: resíduo sólido hospitalar, resíduo biomédico, resíduo hospitalar, resíduo médico, resíduo clínico, resíduo infeccioso ou infectante. Até 1990, a terminologia predominante, no Brasil, era resíduo hospitalar e a designação sólida era usada para limitar o estudo à parcela sólida do resíduo, dentro dos hospitais.

Por um bom tempo somente as instituições hospitalares mereceram cuidado em relação ao resíduo gerado (RISSO, 1993).

A partir da década de 90 a legislação inclui a definição de resíduos de serviço de saúde todas as instituições que prestam serviços de saúde ou assistência sanitária à população.

A legislação americana considera resíduo de serviço de saúde àquele proveniente de diagnóstico, tratamento ou imunização de seres humanos ou animais, de pesquisas pertinentes ou na produção de material biológico.

Muito recentemente é que se percebeu a importância de aplicar um tratamento adequado ao resíduo gerado em todos os estabelecimentos que envolvem serviços de saúde. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborou normas para a terminologia (ABNT, 1993b), classificação (ABNT, 1993c) e procedimentos (ABNT, 1993d e 1999e) para o manejo de resíduo proveniente de estabelecimentos geradores, a partir das quais adotou, em 1987, a terminologia: Resíduo de Serviços de Saúde (RSS), salientando que esses resíduos são gerados também em ambulatórios, consultórios médicos, clínicas veterinárias, farmácias, laboratórios de análises clínicas e patológicas,

bancos de sangue ou leite, portos e aeroportos (ABNT, 1993c), e não somente em hospitais como antes era considerado

Para Moreira e Sisino (2005), resíduo de serviço de saúde é aquele resíduo gerado em unidades que prestam assistência sanitária à população, englobando desde o resíduo de varrição externa, passando pelos internos até aquele gerado em salas de cirurgias e UTI. É o resíduo produzido em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises, consultórios médicos e dentários, farmácias, postos médicos, ambulatórios, etc.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, conforme a Resolução 283 (CONAMA, 2001), define Resíduo de Serviços de Saúde (RSS) como aqueles provenientes de:

- Qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial, humana ou animal;
- Centro de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde;
- Medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados;
- Necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal;
- Barreiras sanitárias.

Para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, conforme Resolução RDC 31 (ANVISA, 2003a), as definições e classificação para resíduo de serviços de saúde devem seguir as mesmas especificações constantes na Resolução 283 (CONAMA, 2001).

O Departamento de Meio Ambiente de Londres, segundo Schneider et al., (2001), considera como resíduo de serviço de saúde os elementos perigosos ou ofensivos provenientes de prática médica, odontológica, veterinária, de enfermagem, farmacêutica ou práticas similares de atividades de laboratório clínico e os utilizados em ensino e pesquisa.

De acordo com Schneider et al., (2001), a preocupação com o tratamento dos resíduos de serviço de saúde é antiga, a evolução no tempo sobre manejo e a disposição de resíduo sólido em estabelecimentos hospitalares, desde o princípio do século XX até a década de 1970, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo das ações efetuadas em RSS, até 1970.

DÉCADA	INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUO DE SERVIÇO DESAÚDE
1920	Nenhuma publicação
1930 e 1940	Busca de soluções para a problemática RSS e utilização de

	incineração.
1950	Manejo de RSS com finalidade de evitar que se transformem em fonte de contaminação. Inicia-se a preocupação com o resíduo radioativo.
1960	As publicações da década de 60 mostram uma crescente preocupação com: a dispersão de doenças infecciosas que o resíduo possa produzir, acondicionamento do resíduo em sacos plásticos, os problemas decorrentes do transporte através de dutos, a problemática da poluição atmosférica gerada pela utilização de incineradores, o tratamento de resíduo gerado por portadores de doenças infecto-contagiosas.
1990	Preocupação do estado em normatizar o trabalho com RSS quanto manuseio, classificação, coleta, terminologia, etc. Por exemplo elaboração das NBR 12.807, 12.808, 12.809, 12810, etc. Interesse dos estabelecimentos de serviços de saúde em minimizar riscos de contaminação através do RSS.
2000	Elaboração do regulamento técnico, pela ANVISA, para elaboração de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, e a obrigatoriedade de se efetuar o gerenciamento de RSS em todos os estabelecimentos de saúde.

Fonte: Adaptada de Schneider et al., 2001.

Para o Conselho Nacional do Meio Ambiente, conforme Resolução nº 358 (CONAMA 2005), Resíduo de Serviços de Saúde são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no art. 1º desta resolução que, por suas características necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio a sua disposição final.

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

Tabela 2. Gestão de Resíduos de Serviços da Saúde versus quantidade gerada.

Tipo de Gestão	Descrição Básica	Quantidade (kg/leito/dia)	Países
-----------------------	-------------------------	----------------------------------	---------------

Gestão Clássica	Na sua totalidade, os RSS são considerados especiais (resíduos de pacientes com infecções virulentas, de pacientes com infecções de transmissão oral-fecal, de pacientes com infecções de transmissão por aerossóis, de resíduos perfurantes ou cortantes, cultivos e reservas de agentes infecciosos, resíduos de animais infecciosos, sangue humano e resíduos anatômicos humanos).	1,5 – 2,0	Reino Unido França Bélgica
	Na sua totalidade, os RSSS são considerados como infectantes (Classe A) e como especiais (Classe B)	1,2 – 3,8	Brasil
Gestão Avançada	Somente uma pequena porcentagem dos RSSS são considerados infectantes e/ou especiais.	0,05 – 0,4	Alemanha Holanda Canadá Áustria Suécia

Fonte: JOFFRE et al. (1993)

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

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

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

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

2.2.1 Geração de Resíduos sólido do serviço de saúde no Brasil

As quantidades geradas de resíduos de serviços de saúde em cada estado brasileiro guardam estreita correspondência com as quantidades de leitos hospitalares existentes nos mesmos.

Na Tabela 3 e na Figura 2 estão apresentados os valores dos respectivos estados.

Tabela 3. Quantidade de RSS Gerada no Brasil (t/dia).

UF	ANOS	
	2004	2007

AC	2,80	3,18
AM	11,60	12,26
AP	2,03	2,45
PA	26,27	25,88
RO	7,20	6,71
RR	1,23	1,25
TO	5,20	5,37
Norte	56,33	57,10
AL	13,53	13,38
BA	64,57	65,52
CE	38,20	38,66
MA	35,63	34,31
PB	23,90	25,16
PE	44,23	45,52
PI	17,57	18,17
RN	15,00	15,40
SE	8,77	8,89
Nordeste	261,40	264,89
DF	44,30	47,77
GO	37,47	39,14
MS	13,33	13,80
MT	14,93	16,63
Centro Oeste	110,03	117,34
ES	15,20	16,19
MG	99,77	102,98
RJ	109,27	113,23
SP	210,90	219,35
Sudeste	435,14	451,75
PR	63,80	65,72
RS	65,17	67,78
SC	32,97	34,32
Sul	161,94	167,82
BRASIL	1.024,84	1.058,90

Fonte: ABRELPE, 2007.

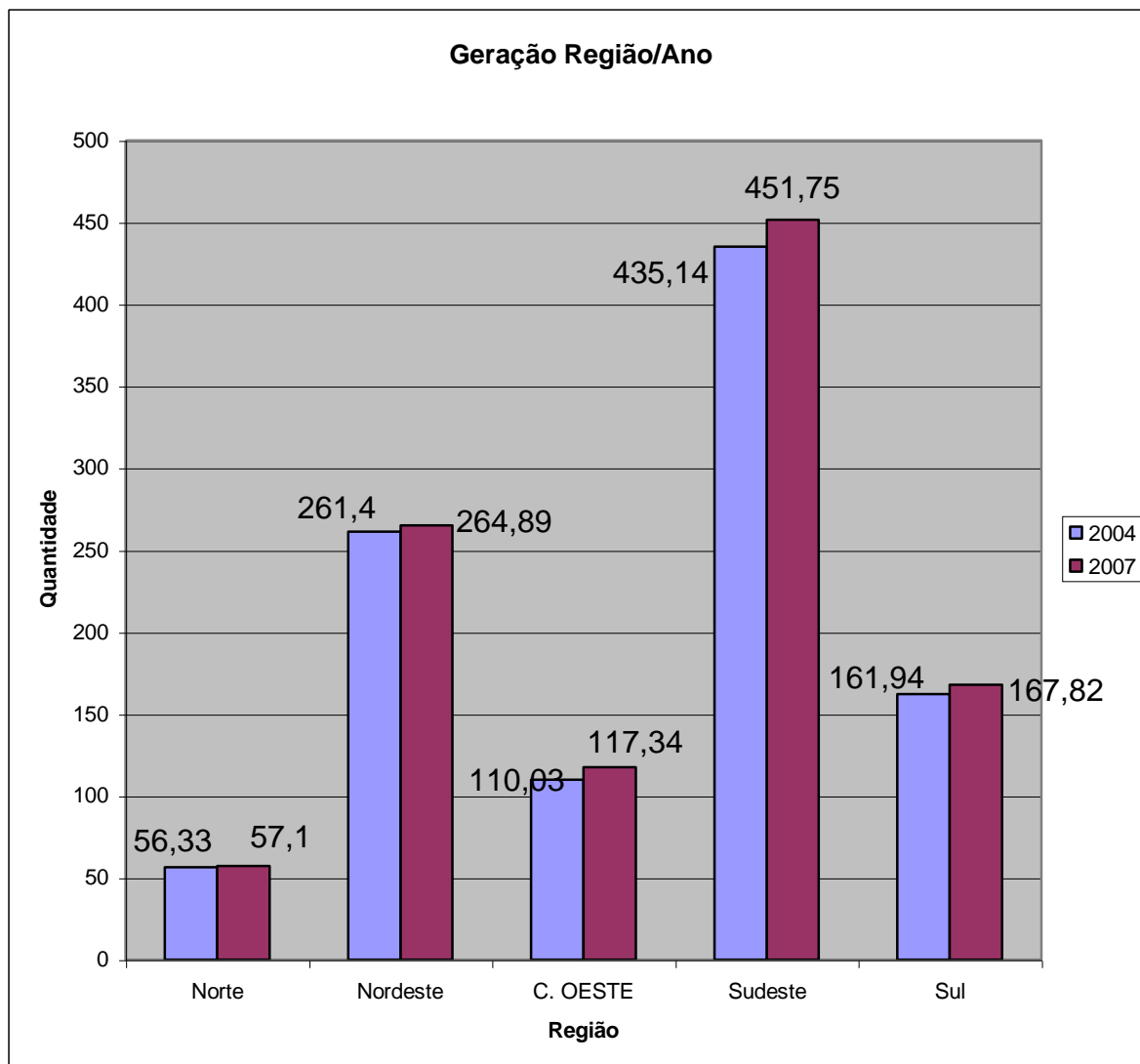


Figura 2. Quantidade de RSS Gerada no Brasil por região toneladas/dia.
Fonte: ABRELPE, 2007.

2.3 Classificação do resíduo sólido de serviços de saúde.

Qualitativamente, o resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS), particularmente o proveniente de hospitais, é constituído por uma grande variedade de conteúdo, inclusive o considerado similar ao doméstico, além do de origem biológica, química e radioativa (AKUTSU e HAMADA, 1993).

A composição de alguns resíduos químicos é semelhante ao resíduo industrial perigoso. Porém, o grupo que mais se destaca é o do infectante que é o maior grupo entre o RSSS perigoso, embora dificilmente ultrapasse a quantidade daqueles classificados como comuns (AKUTSU e HAMADA, 1993).

Segundo Andrade (1997), para um gerenciamento eficaz de RSSS, a classificação permite tomar decisões quanto ao resíduo que poderá ser recuperado e ao que poderá seguir para tratamento ou disposição final. É importante que o gestor ou grupo gestor de RSSS defina como será classificado seu resíduo sólido do serviço de saúde, porém, sempre respeitando à legislação vigente.

A classificação facilita a segregação apropriada reduzindo riscos sanitários e custos no gerenciamento dos mesmos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10.004 (ABNT, 2004), classifica o resíduo sólido quanto aos riscos potenciais ao ambiente e à saúde pública sendo:

- Resíduo Classe I – Perigosos;
- Resíduo Classe II – Não Perigosos;
- Resíduo Classe II A – Não Inertes, e;
- Resíduo Classe II B – classificação do RSSS é variável de acordo com o estabelecimento onde será implantado o gerenciamento.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 306 (ANVISA, 2004), o resíduo sólido de serviços de saúde fica assim classificado:

- **GRUPO A** – (POTENCIALMENTE INFECTANTE): resíduo com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar riscos de infecção.

Fazem parte desse grupo:

A 1: culturas e estoques de microrganismos, resíduo de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados, meios de culturas e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas e resíduo de laboratório de manipulação genética. Resíduo resultante de atividade de vacinação com microrganismos vivos ou atenuados, incluindo frascos de vacinas com expiração do prazo de validade, com conteúdo inutilizado, vazio ou com restos de produto, agulhas e seringas. Resíduo resultante de atendimento a indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agente da classe de risco 4. Bolsas para transfusão contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por prazo de validade vencido e sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou

líquido corpóreo, recipientes e material resultantes do processo de atendimento de saúde;

A 2: carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimento com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomopatológico ou confirmação diagnóstica;

A 3: peças anatômicas (tecidos, membros e órgãos) do ser humano, que não tenham mais valor científico ou legal e/ou quando não houver requisição prévia pelo paciente ou seus familiares e produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor de 500g ou estatura menor que 25 cm, ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham mais valor científico ou legal e/ou quando não houver requisição prévia pela família;

A 4: kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, filtro de ar e gases aspirados de área contaminada, sobras de amostras de laboratório contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes de risco 4, tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura e outro procedimento de cirurgia plástica, peças anatômicas e outros resíduos provenientes de procedimento cirúrgico e bolsa de transfusão vazia ou com volume residual pós transfusão;

A 5: órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, material perfuro cortante e demais materiais resultantes de atendimento à saúde de indivíduo e animais, com suspeita ou certeza de contaminação com prions.

- **GRUPO B – (QUÍMICOS):** resíduo contendo substâncias químicas que apresente riscos à saúde pública e ao ambiente, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem;
- **GRUPO C – (REJEITOS RADIOATIVOS):** é considerado rejeito radioativo quaisquer material resultante de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.05 –“Licenciamento de Instalações radioativas” e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadra-se neste grupo todo o resíduo contaminado com radionuclídeos;

- **GRUPO D – (RESÍDUOS COMUNS):** é todo o resíduo gerado em serviços abrangidos por esta resolução que, por suas características, não necessite de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerado resíduo sólido urbano-RSU.
- **GRUPO E – (PERFUROCORTANTES):** são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar.

As simbologias dos tipos de resíduos sólidos de serviço de saúde estão representadas na Figura 3.

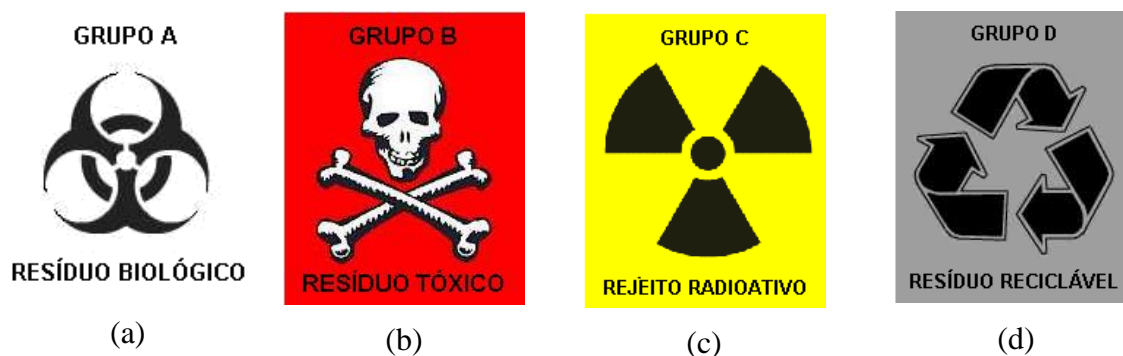


Figura 3. Simbologia utilizada para distinguir os resíduos sólidos do serviço de saúde.

(a) Grupo A: Resíduo Biológico; (b) Grupo B: Resíduo Tóxico; (c) Grupo C: Rejeito Radioativo; (d) Grupo D: Resíduo Reciclável.

Fonte: ANVISA, 2004.

2.4 Fontes geradoras de Resíduos de serviço de saúde

No Conselho Nacional de Meio Ambiente, Resolução no 05/93 (CONAMA, 1993), são apontados como fonte geradora os estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, como hospitais, clínicas médicas, veterinárias e odontológicas, farmácias, ambulatórios, postos de saúde, laboratórios de análises clínicas laboratório de pesquisa e de análise de alimentos, empresas de biotecnologia, funerárias, portos, aeroportos e estações rodoviárias e ferroviárias.

São consideradas fontes geradoras de resíduo de serviços de saúde as clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, centros de pesquisas, necrotérios, funerárias, portos, aeroportos, estações rodoviárias e ferroviárias (CONAMA, 2001).

A Agência Nacional de Vigilância, através da RDC nº 306 (ANVISA, 2004), define geradores de resíduo de serviços de saúde (RSSS) como sendo todos os serviços relacionados com atendimento de saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo, laboratórios analíticos de produto de saúde, necrotérios, funerárias, serviço de embalsamamento, medicina legal, drogarias, farmácias, serviço de acupuntura e tatuagem.

O crescimento progressivo da taxa de geração de RSSS está ligado ao crescimento populacional, bem como ao aumento da expectativa média de vida do brasileiro. Estes fatos acarretarão um aumento significativo do RSSS, pois será preciso haver mais serviço de saúde para uma população mais idosa, usuária de diversos tipos de especialidade médica.

Outro fator que influencia a geração de RSSS é o aumento de descartáveis. Estima-se a taxa de crescimento de material descartável em 5 a 8% ao ano. Isto é decorrência do aparecimento de doenças infecto-contagiosa, particularmente a AIDS (CASTRO, 1995).

A quantidade de resíduo gerado em um estabelecimento de saúde está relacionada com as atividades que são desenvolvidas e depende da capacidade e nível de desenvolvimento tecnológico da unidade, da quantidade de serviços oferecidos, especialidades existentes, tecnologias empregadas, números de pacientes atendidos, entre outros.

Para quantificar o RSSS pode-se considerar tanto a massa (kg) quanto o volume (L). A massa de resíduo sólido gerado por número de pacientes atendidos e por dia é a taxa de geração de RSSS do estabelecimento. Pode ser feita esta estimativa para o estabelecimento todo ou por setores. É uma relação entre a quantidade média gerada por dia com o número de leitos ocupados, obtendo-se um parâmetro comparativo.

Castro (1995) apresenta alguns resultados de pesquisa realizada sobre a geração de RSSS perigoso em alguns países da América Latina e Caribe, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Geração de RSSS em Alguns Países da América Latina e Caribe.

LOCAL	UNIDADE	LEITOS	TAXA
Austrália	Hospital	Não consta	9,1 kg/leito.dia
Colômbia	Hospital geral	130	2,2 kg/leito.dia
Grã Bretanha	Hospital de emergência	Não consta	2.5 kg/leito.dia
Grã Bretanha	Maternidade	Não consta	3,0 kg/leito.dia
Argentina	Hospital	Não consta	4,2 kg/leito.dia
Peru	Hospital	Não consta	6,0 kg/leito.dia
Paraguai	Hospital	Não consta	4,5 kg/leito.dia
Brasil (São Paulo)	Hospital	Não consta	2,63 kg/leito.dia
Brasil (Campinas)	Hospital geral	77	4,46 kg/leito.dia
Taiwan	Hospital universitário	100	4,6 kg/leito.dia
Venezuela	Hospital geral	616	4,62 kg/leito.dia
Espanha	Hospital geral	Não consta	2,8 kg/leito.dia
Reino Unido	Hospital universitário	Não consta	3,3 kg/leito.dia
Holanda	Hospital universitário	800 – 900	6,6 kg/leito.dia

Fonte: CASTRO, 1995.

2.5 Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde

Gerenciamento refere-se ao conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento baseadas em critérios sanitários, ambientais, sociais, políticos, técnicos, educacionais, culturais, estéticos e econômicos para a geração, manejo, tratamento e disposição final do resíduo sólido (MANDELLI,1997).

De acordo com a Resolução 283 (CONAMA, 2001), o Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde – PGRSS refere-se ao documento integrante do gerenciamento e do processo de licenciamento ambiental e deve contemplar a minimização da geração de resíduo bem como orientar ações relativas ao manejo, segregação, armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador do resíduo e aprovado e fiscalizado pelos órgãos de vigilância sanitária e ambiente.

O gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde (RSSS), segundo Andrade e Guimarães (1995), envolve atividades desde a geração de resíduo, passando pelo acondicionamento, armazenamento interno e externo, transporte, até o tratamento e disposição final.

O gerenciamento de resíduo sólido é uma questão relevante quando se pretende atingir ao desenvolvimento sustentável. O resíduo sólido é um dos fatores com alto índice

de poluição. Sabe-se que o resíduo é uma ameaça para a poluição do solo e, conseqüentemente, para o maior bem da natureza, a água (MANDELI, 1997).

Sob esta ótica, a gestão de resíduo deve contemplar todos os aspectos envolvidos, desde a fonte geradora até a disposição segura, bem como a máxima minimização e educação, buscando inclusive incorporar mudanças nos indivíduos quanto à produção e consumo.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004), na resolução 306, o gerenciamento do RSSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejado e implementado a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduo e proporcionar ao resíduo gerado um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à prevenção da saúde pública, à proteção dos trabalhadores, dos recursos naturais e do meio ambiente.

O RSSS tem alta representatividade dentro do resíduo sólido urbano, não pela quantidade gerada, mas pelo potencial de risco à saúde e ao meio ambiente, conforme (MANDELLI, 1977).

No Brasil, segundo Ferreira (2000), o gerenciamento diferenciado de RSSS pode ser evidenciado nas normas e legislações mais recentes sobre o assunto e, também que as normas recomendam que o gerenciamento interno seja de responsabilidade de cada estabelecimento de saúde.

O gerenciamento interno ainda não é uma prática comum nos hospitais, clínicas particulares, farmácias, entre outros, mesmo sendo esta uma responsabilidade de cada estabelecimento gerador. Na maioria dos hospitais, escolas de medicina e outros estabelecimentos não se observam definições precisas, classificação e quantificação, resultando em um gerenciamento inadequado. Alguns estabelecimentos têm organizada a coleta interna, porém encontram dificuldade na disposição final e na coleta externa, realizada por serviços de limpeza urbana de forma não diferenciada, (IPT/CEMPRE, 2000).

Daltro Filho e Santos (2000), em suas pesquisas, identificaram vários problemas com relação ao gerenciamento interno de RSSS em alguns hospitais, como: falta de planejamento adequado para os locais de armazenamento, falta de padronização nos containeres, falta de simbologia, escassez de recursos humanos, ausência de critérios claros e definidos de segregação, coleta interna inadequada, não utilização de EPI pelos trabalhadores envolvidos diretamente na coleta, entre outros.

Na prática, também, verifica-se que não é fácil combinar ações de gerenciamento de RSSS dos estabelecimentos geradores com as ações municipais que, na maioria dos municípios brasileiros, assumem a coleta externa e disposição final do RSSS. Em função da inexistência de uma responsabilidade legal explícita dos municípios, com relação ao RSSS e do desconhecimento do potencial de risco do mesmo, na grande maioria dos municípios brasileiros este resíduo não recebe nenhum tratamento especial. Em geral, é colocado junto com o resíduo doméstico e recebe o mesmo destino final (IPT/CEMPRE, 2000).

Cabe ao responsável legal dos estabelecimentos de serviço de saúde, segundo a Resolução 283 (CONAMA, 2001), a responsabilidade pelo gerenciamento de seu resíduo, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil e solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

Segundo Schneider et al., (2001), todas as definições citadas sobre gerenciamento de resíduo contêm a relevância de ações conjuntas e contínuas e realçam a importância de todas as etapas, não devendo ficar nenhuma sem a merecida atenção e a preocupação na sensibilização do indivíduo quanto à minimização de resíduo. Para tanto, faz-se necessário contemplar, com mais atenção, no plano de gerenciamento, a educação que aborda a informação, a capacitação e a integração dos indivíduos da instituição em questão.

2.6 Caracterização dos Resíduos de Serviços de Saúde.

Tecnicamente, para um plano de gerenciamento de resíduo sólido de uma unidade de saúde ser eficaz, deve estar embasado em um estudo de caracterização, tanto quantitativo como qualitativo, pois permitirá a verificação do sistema através da segregação dos diferentes tipos. A caracterização é uma das etapas mais importantes neste trabalho (RISSO, 1993).

A Organização Pan-Americana de Saúde (1997) apresenta uma série de etapas a serem seguidas para efetuar a caracterização do resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS):

- Identificação das fontes principais de geração de resíduo (infeccioso, comum e especial) e seleção de zonas de amostragem: as zonas de amostragem dependerão

das características do estabelecimento quanto ao tamanho, quantidade, qualidade e complexidade de seus serviços;

- Segregação, coleta e armazenamento na fonte de geração, conforme a classificação estabelecida: comum, infectante e reciclável, por exemplo;
- Determinação do tamanho da amostra e sua representatividade. O tamanho da amostra deverá ser compatível e representativo do universo escolhido. Tal divisão permite obter características fundamentais da amostra, visando a alcançar a representatividade deste universo;
- Coleta da amostra e desenvolvimento de análises físicas, químicas e biológicas. Consiste na coleta das amostras, pelo menos, durante oito dias para determinar a geração e as características do resíduo.

Para Schneider et al. (2001), a primeira etapa de um processo de gerenciamento racional de RSSS passa, obrigatoriamente, pela caracterização quantitativa. No caso de RSSS, essa operação consiste na identificação do material que compõe o resíduo.

Cada componente do resíduo deve ser hierarquizado, de acordo com o grau de importância ou periculosidade, considerando o ponto de vista sanitário, operacional e ambiental.

A caracterização é importante, tanto para o plano de gerenciamento quanto para a elaboração de projetos de abrigo de resíduo, de equipamento de incineração, de cálculo de frota de veículos coletores (SCHNEIDER et al., 2001).

2.7 Manejo

Para Risso (1993), o manejo é o conjunto de todas as fases que envolvem de certa forma a manipulação do resíduo, que possa oferecer riscos ocupacionais aos profissionais envolvidos.

As orientações para manejo, acondicionamento, coleta interna intermediária, bem como o armazenamento externo é normalizado pela:

- NBR 12.809 (ABNT 1993 d), Manuseio de Resíduo de Serviço de Saúde;
- NBR 12.810 (ABNT 1993 e), Coleta de Resíduo de Serviço de Saúde.

Segundo o Ministério da Saúde (2001), o manejo interno de resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) é o conjunto de operações desenvolvidas no interior do estabelecimento, compreendendo a geração, a segregação, descarte, acondicionamento,

identificação, tratamento preliminar, coleta interna, transporte interno, armazenamento temporário e externo, higienização e segurança ocupacional.

Ainda conforme o Ministério da Saúde, o manejo interno de RSSS tem como principais objetivos:

- Proteger a saúde dos funcionários, dos pacientes, da população em geral e do ambiente;
- Melhorar as condições de segurança e higiene no trabalho;
- Evitar a contaminação do resíduo comum (Grupo D), além de promover sua recuperação e reciclagem;
- Cumprir a legislação vigente.

Durante o manejo interno, é fundamental que seja realizada uma segregação correta, em todos os setores do estabelecimento de saúde, de forma que sejam reduzidos tanto os riscos de infecção quanto a quantidade de resíduo infectante e, conseqüentemente, o custo do tratamento dos RSSS (RISSO, 1993).

2.8 Segregação

A segregação deve ser realizada no instante em que o resíduo é produzido e na própria fonte geradora completado com a devida identificação (TAKAYANAGUI, 1993).

Para Risso (1993), segregar é separar o resíduo no local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas e biológicas, a sua espécie e seu estado. Cada estabelecimento escolhe como será caracterizado seu resíduo e, a partir dessa decisão é que os funcionários poderão saber como o resíduo deve ser segregado. A segregação é uma ferramenta de gestão utilizada para evitar a mistura e o aumento de volume do resíduo com maior potencial de risco.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, na NBR 12.807 (ABNT 1993b), define segregação como operação de separação do resíduo no momento da geração, em função de uma classificação previamente adotada para este resíduo.

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução 05 (CONAMA, 1993), quando a segregação de resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) não é assegurada, o resíduo comum, grupo D, que poderia ser tratado como resíduo domiciliar, é considerado resíduo infectante grupo A, merecendo o mesmo gerenciamento aplicado a este. Daí, nota-se a importância da segregação adequada dentro de um

estabelecimento de serviços de saúde onde, sem esta medida, tem-se um alto custo com tratamento de RSSS.

De acordo com Takayanagui (2003), os principais objetivos para a segregação de RSSS são:

- Minimizar o resíduo gerado;
- Permitir o manuseio, o tratamento e a disposição final adequada para cada categoria de resíduo gerado;
- Minimizar o custo empregado no tratamento e disposição final do resíduo;
- Evitar a contaminação de uma grande massa de resíduo por uma pequena quantidade perigosa;
- Priorizar as medidas de segurança onde estas são de maior urgência e aplicá-las onde são realmente necessárias;
- Separar o resíduo perfuro-cortantes, evitando assim acidentes no seu manejo;
- Comercializar o resíduo reciclável.

2.9 Acondicionamento

O acondicionamento deve ser executado no momento e no local de sua geração, em recipientes adequados a cada tipo, quantidade e característica, de acordo com as normas estabelecidas pela NBR 12.808 (ABNT, 1993c), evitando sua exposição e conseqüentemente diminuindo os riscos de contaminação.

Segundo Formaggia (1995), o acondicionamento de resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) em sacos plásticos diferenciados auxilia o gerenciamento correto do resíduo, levando todos os profissionais que trabalham no estabelecimento a prestarem atenção a esta questão, chegando a detectar problemas, quando existirem.

O RSSS classificado como comum, pela NBR 12.808 (ABNT, 1993c), pode ser acondicionado em sacos tipo 1, podendo ter qualquer cor.

O resíduo infectante deve, pelas normas técnicas aplicáveis, ser acondicionado em sacos plásticos tipo 2, de cor branco-leitosa. Deve constar, individualmente, a identificação do fabricante e o símbolo de material infectante, conforme (SCHNEIDER et al., 2001).

O RSSS perfuro-cortantes deve ser acondicionado, segundo Schneider et al., (2001), em recipientes apropriados para evitar acidentes. Pode ser qualquer recipiente que

atenda às características de resistência à perfuração, estanqueidade e impermeabilidade. É recomendável que as agulhas não sejam removidas das seringas, após o uso, e que sejam descartadas diretamente em recipiente próprio.

De acordo com a associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 12.809 (ABNT, 1993d), tanto os recipientes rígidos como os sacos plásticos devem ser preenchidos até dois terços de sua capacidade volumétrica. Os sacos deverão ser totalmente fechados, de tal forma que não permita o derramamento do conteúdo mesmo que virado de boca para baixo (SCHNEIDER et al., 2001).

2.10 Armazenamento

A necessidade de dois tipos de abrigos para armazenamento de resíduo, interno e externo, dependerá do tamanho do estabelecimento, quantos pacientes são atendidos por dia, quantos setores compõem o estabelecimento, etc. Os dois tipos de abrigos têm suas características definidas na NBR 12.809 (ABNT, 1993d).

Para Schneider et al. (2001), quando a geração de RSSS for menor que 20 litros por dia, é suficiente o acondicionamento do resíduo em recipientes resistentes, laváveis e impermeáveis, providos de tampa, com capacidade suficiente para armazenar o equivalente a três dias de geração. Este recipiente não deve ser colocado onde transitem pessoas e nem em sanitários, mas sim em lugar que sirva de abrigo temporário.

O abrigo externo deverá ser projetado e construído levando-se em consideração o sistema de coleta externa adotado. Caso haja dois tipos de coleta no estabelecimento, um para infectante e outro para comum, deverá ser previsto um abrigo para cada tipo de resíduo coletado e cada área deverá ser devidamente sinalizada (SCHNEIDER et al., 2001).

2.11 Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde.

O procedimento para a realização da coleta pode ser dividido em coleta interna, externa e especial, dependendo do tipo de estabelecimento de saúde.

2.11.1 Coleta Interna

Coleta interna de resíduo é a operação de transferência dos recipientes do local de geração, para o local de armazenamento interno, normalmente localizado na mesma unidade da geração, no mesmo piso ou próximo ou deste para o abrigo de resíduo ou armazenamento externo, geralmente fora do estabelecimento, ou ainda direto para o local de tratamento, (NBR 12.810, ABNT,1993 e).

Os estabelecimentos de serviço de saúde deveriam, segundo Takayanagui (2003), contar ainda com a coleta especial.

Coleta interna é aquela realizada dentro da unidade. Consiste no recolhimento do resíduo das lixeiras, no fechamento do saco e no seu transporte até a sala de resíduo ou expurgo (DESCARPAK, 1997).

Para Takayanagui (2003), coleta interna é a transferência do resíduo da lixeira ou coletor, no local de geração do resíduo, para o local de armazenamento interno. O funcionário deve retirar o saco e fechá-lo com dois nós, recolocando outro saco limpo no coletor. O funcionário não deve despejar o conteúdo de um saco em outro.

À hora da coleta deve ser programada de forma a minimizar o tempo de permanência do resíduo na unidade geradora (DESCARPAK, 1997).

Dependendo do estabelecimento, os coletores podem ser uma equipe especializada, higienizadoras terceirizadas ou, ainda, as próprias enfermeiras, sempre utilizando equipamentos individuais apropriados e observando as normas de segregação (FORMAGGIA, 1995).

2.11.2 Coleta Externa

A coleta externa consiste no recolhimento do RSSS armazenado nas unidades a ser transportado para o tratamento, cooperativas de reciclados ou para a disposição em abrigos (DESCARPAK, 1997).

Segundo a NBR 12.810 (ABNT, 1993e), todo resíduo transportado para fora da unidade deverá circular em carro fechado, com caçamba estanque, que não permita vazamentos. A higienização do carro é obrigatória após sua utilização.

Durante a coleta externa, deve ser evitado o cruzamento do fluxo de material limpo com o material sujo e também, considera-se inadequado o uso de tubos de queda que dão passagem ao resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) até o local de armazenamento (DESCARPAK 1997).

Ainda, segundo a NBR 12.810 (ABNT, 1993e), na coleta de resíduo de serviços de saúde, o veículo coletor deve apresentar as seguintes características:

- Superfícies internas lisas, cantos arredondados;
- Ser provido de ventilação adequada e não permitir vazamentos;
- Quando a forma de carregamento for manual a altura da carga não pode ultrapassar 1,2 metros;
- Quando for utilizado container, o veículo coletor deve ser equipado com equipamento hidráulico e basculante;
- Para veículo superior a 1 tonelada, a descarga deve ser mecânica;
- Devem constar em local visível o nome do município, o nome da empresa, a especificação do resíduo transportado, com o número da ONU e o número do veículo coletor;
- Ser de cor branca.

2.11.3 Coleta Especial

Hospitais, ambulatórios, clínicas médicas devem requisitar coleta externa especial para o resíduo, bem como os estabelecimentos de pequeno porte, consultório médico, odontológico e veterinário, laboratórios em geral, bancos de leite e de sangue, farmácias, etc. A coleta especial deve ser realizada separada dos outros tipos de coleta (TAKAYANAGUI, 2003).

2.12 Transporte

Transporte é considerado como o percurso do resíduo a partir dos pontos de geração até o local de armazenamento temporário ou direto para a coleta externa (CARVALHO, 2003).

Para Carvalho (2003), é correto evitar equipamentos de carga e descarga mecânicos que possam romper as embalagens do resíduo, bem como desinfetar freqüentemente os carros coletores utilizados no transporte interno do resíduo e transporte externo em veículos fechados.

A NBR 12.810 (ABNT, 1993e) obriga que seja traçado um roteiro para o transporte interno de forma que impeça o cruzamento de material limpo com resíduo e que os horários sejam determinados mediante análise do movimento do estabelecimento, devendo não coincidir com horários de muito trânsito de pessoas.

O transporte deve ser realizado em veículos ou carrinhos específicos para este serviço, dimensionados de acordo com o volume coletado. Devem ser de material liso, sem arestas e com tampa e ser lavados e higienizados após a coleta (ABNT, 1993e).

2.13 Tratamento

Médicos e autoridades se voltaram para o cuidado e tratamento do resíduo de serviço de saúde a partir da divulgação da AIDS, em 1980. Todo resíduo que entrasse em contato com pacientes portadores do vírus era considerado infectante e merecia, portanto, tratamento específico (SCHNEIDER et al., 2001).

A partir de 1989, foi estabelecida uma nova filosofia na gestão de tratamento do resíduo, na qual, em vários países, foram estabelecidas regras que consideram que somente uma pequena quantidade de resíduo hospitalar deve receber tratamento específico. No Brasil, onde se aplica a gestão clássica e onde praticamente não é realizada a segregação do resíduo no estabelecimento gerador, o resíduo gerado acaba sendo classificado, em sua maioria, como infectante e especial (RISSO, 1993).

As técnicas para tratamento foram surgindo de acordo com cada realidade, sendo que, em alguns casos, têm-se soluções mistas para tratamento.

Para Risso (1993), o objetivo de tratar resíduo infeccioso é reduzir os riscos associados à presença de agentes infecciosos, mudando suas características biológicas para reduzir seu potencial para causar doenças. Para ser efetivo, deve-se reduzir ou eliminar os

patógenos presentes no resíduo de tal modo que este não mais represente um risco às pessoas que possam estar expostas.

De acordo com esta mesma autora, algumas tecnologias que tornam o resíduo infectante aceitável para a disposição final em aterros comuns, juntamente com o resíduo domiciliar. Podem-se citar como tecnologias de tratamento às seguintes:

- Esterilização a vapor;
- Esterilização a seco;
- Esterilização por radiações ionizantes;
- Esterilização por gases;
- Esterilização por microondas;
- Microclave;
- Esterilização por plasma;
- Desinfecção química/mecânica; e,
- Incineração.

O sistema mais adequado para o tratamento do RSSS se estabelece mediante as características regionais, às leis vigentes e quanto às características do resíduo (IPT/CEMPRE, 2000).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 358 (CONAMA, 2005) o tratamento do resíduo de serviços de saúde deve ser um conjunto de processos e procedimento que alterem as características físicas, químicas ou biológicas dos visando à minimização do risco à saúde pública e a preservação do ambiente.

Segundo o Ministério da Saúde (2001), para o tratamento para resíduo de serviços de saúde podem-se utilizar os seguintes métodos, conforme o tipo e periculosidade do resíduo:

- incineração;
- autoclave;
- tratamento químico;
- microondas;
- ionização;
- esterilização.

Conforme apresentado na Tabela 5 e na Figura 3 os tipos de tratamento dos resíduos do serviço de saúde no Brasil por região.

Tabela 5. Tratamento de Resíduos de serviços de Saúde (t/dia).

Macro-Região	Total Gerado	Quantidade Tratada (t/d)	Tratado (%) 2006	Tratado (%) 2007
Norte	57,10	3,60	4,24	6,30
Nordeste	264,89	46,44	14,03	17,53
Centro-Oeste	117,34	42,92	33,49	36,17
Sudeste	451,75	201,94	39,53	44,70
Sul	167,82	41,48	19,24	24,72
Brasil	1.058,90	336,38	27,23	31,77

Fonte: ABRELPE, 2007.

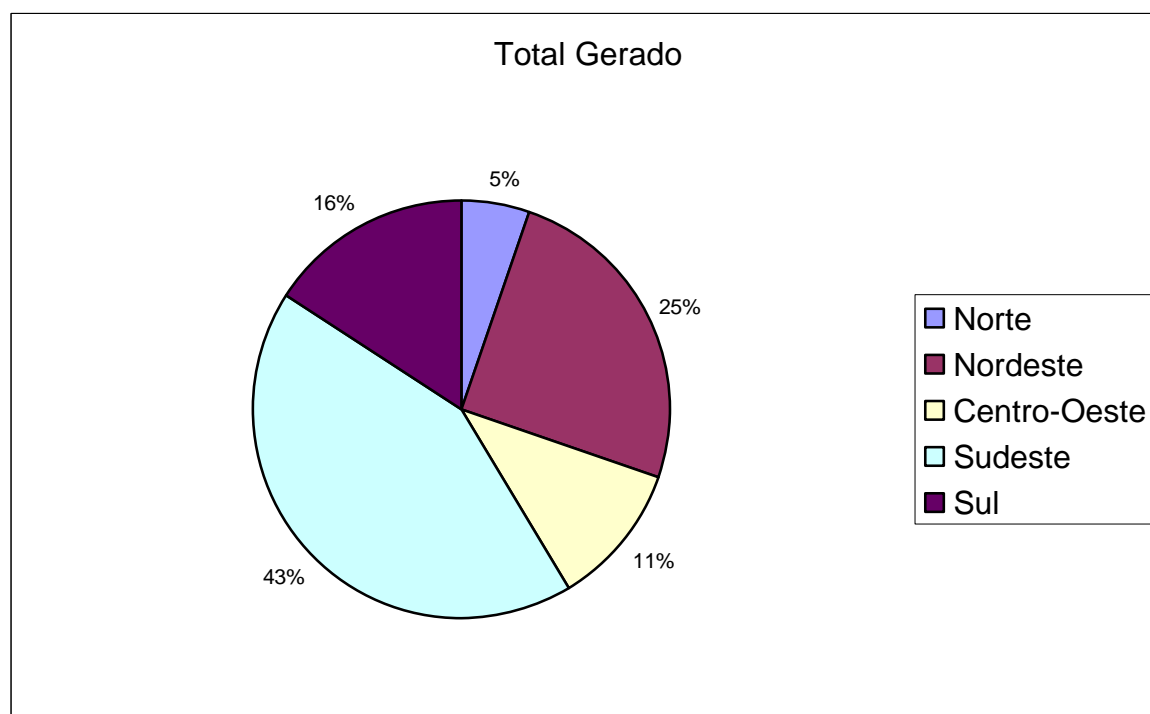


Figura 4. Distribuição percentual do tratamento de Resíduos de serviços de Saúde por região no Brasil.

Fonte: ABRELPE, 2007.

2.14 Principais aspectos ambientais relacionados aos métodos de tratamento e disposição final dos RSSS.

Atualmente os dois métodos mais indicados e realizados por estabelecimentos de serviço de saúde e prefeituras, quando utilizam técnicas para destino final dos resíduos do serviço de saúde, são a esterilizações a vapor e a incineração (MANDELLI et al.1997).

2.14.1 Incineração

É a queima de materiais em alta temperatura (geralmente acima de 900°C) em mistura com uma quantidade apropriada de ar e durante um tempo pré-determinado (BRACHT, 1993).

A incineração apresenta como vantagens principais a redução do volume, a possibilidade de recuperação de parte da energia consumida para geração de vapor ou a eletricidade, e a destruição de microrganismos patogênicos (SCARLATO e PONTINI, 1993).

Contrários a utilização desenfreada dos incineradores para RSSS, apontam suas desvantagens principais como o elevado custo de operação e manutenção, custando de 16 a 50 vezes mais que um aterro (MANDELLI et al.1997).

Segundo Carvalho (2003), outra grande desvantagem da incineração é o fato de não possibilitar nenhum tipo de reciclagem, contribuindo para o rápido esgotamento de matérias primas.

2.14.2 Esterilização a vapor

É um tipo de tratamento para RSSS amplamente utilizado. O processo é realizado num recipiente fechado chamado autoclave, que utiliza vapor saturado sob pressão a temperatura suficientes para matar agentes infecciosos presentes nos resíduos, geralmente a 120°C durante 20 minutos (RISSO, 1993).

Este equipamento tem a vantagem de poder ser instalado em qualquer lugar dentro da instituição, evitando o transporte para fora do estabelecimento.

As maiores desvantagens deste método, são a não redução do volume ou do peso e não mudança do aspecto dos resíduos, além da necessidade de equipamentos especiais como sacos plásticos que suportem altas temperaturas para o acondicionamento dos resíduos (BERNARDES et. al., 2002).

2.15 Disposição final

A disposição final consiste no descarte dos resíduos no solo, previamente preparado para recebê-lo, obedecendo a critérios técnicos de construção, operação, e licenciamento em órgão ambiental competente.

Como a caracterização, que deve ser o início do processo de gerenciamento de resíduo, a disposição final, a última etapa do gerenciamento de RSSS, também merece uma atenção significativa, pois, se algumas das etapas anteriores forem ignoradas, a comunidade e os funcionários envolvidos correm riscos de saúde.

Bracht (1993) cita as principais formas de disposição final dos RSSS:

- A céu aberto;
- Vazadouros;
- Alimentação de animais;
- Aterros sanitários;
- Vala séptica.

O Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (2003) sintetizou a destinação final dos RSSS, segundo os dados da PNSB (2000) Figura 4, da seguinte forma: 48,36% para Vazadouro; 24,89% para Aterro; 11,38% para Outras Formas; 10,75% para Aterro de Resíduos Especiais Próprios; 4,62% para Aterro de Resíduos Especiais de Terceiros.

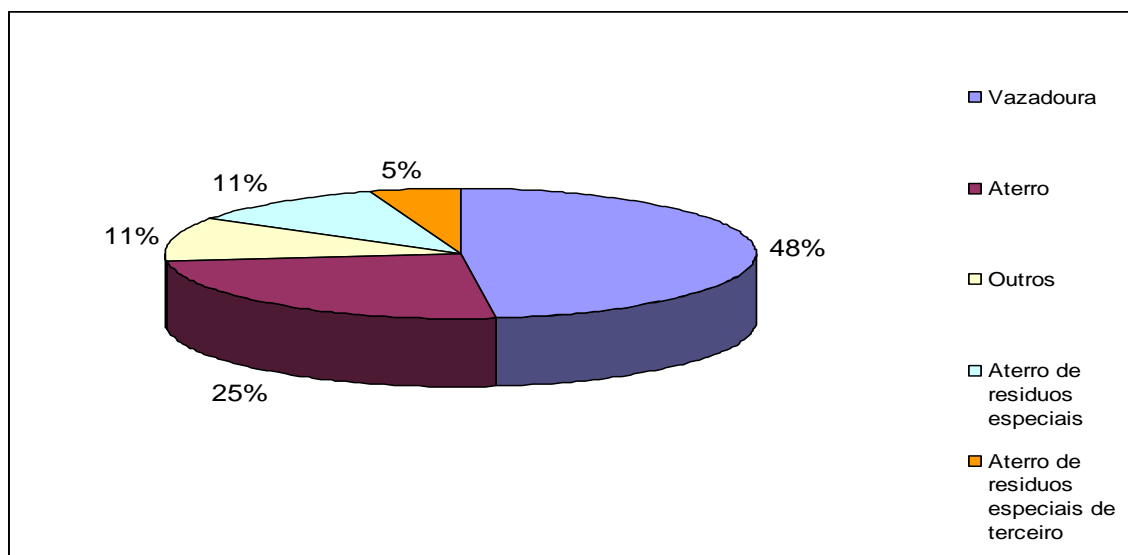


Figura 5. Distribuição percentual da destinação final de resíduos de serviços de saúde no Brasil.

Fonte: Panorama de Resíduos Sólidos 2003 com base na PNSB 2000 – CEF/FUNASA/SEDU/IBGE.

Apenas 442 municípios, utilizam aterros de resíduos especiais num total de 539 municípios, (Tabela 6) sendo 82% das regiões sul e sudeste. As demais regiões norte, nordeste e centro-oeste possuem apenas 97 municípios, sendo que destes 18% utilizam aterros de resíduos especiais.

Tabela 6. Municípios que coletam resíduos de serviços de saúde, por destinação dos resíduos, segundo as Grandes Regiões-2000.

Grandes Regiões	Municípios que coletam Resíduos de Serviços de Saúde de Unidades de Saúde					
	Total	Para o mesmo local dos demais resíduos		Aterro de resíduos especiais		Outra
		Vazadouro	Aterro	Próprio	Terceiros	
Norte	190	139	26	15	3	7
Nordeste	1.039	841	105	41	7	45
Sudeste	1.290	441	422	144	101	182
Sul	706	145	215	149	48	149
Centro-Oeste	282	130	105	28	3	16
Brasil	3.507	1.696	873	377	162	399

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2000 – CEF/FUNASA/SEDU/IBGE.

Há vários métodos de disposição final, e dentre as formas mais utilizadas no Brasil para a disposição final dos resíduos comuns e de serviços de saúde no solo, destacam-se:

2.15.1 Aterramento

Pode ser considerada uma forma correta e mais utilizada para a destinação final dos resíduos sólidos gerados diariamente nas cidades.

O controle do destino final dos resíduos sólidos através de aterramento inicia-se pela escolha de uma área técnica, ambiental, econômica e estrategicamente adequada, na qual devem ser avaliados critérios como a distância das cidades; a topografia do terreno; ser de terreno argiloso; contar com futura disponibilidade de abundância de material de recobrimento; não possuir lençol freático aflorante ou alto, minas, rios ou quaisquer outras formas de corpos d'água; a vida útil do terreno (que deve ser de no mínimo 5 anos, de modo a justificar o investimento); os ventos predominantes (que devem ser das cidades

para o aterro); as possibilidades de ampliação do sistema; permitir facilidade de acesso e operação; a viabilidade de uma futura utilização da área; etc.

O aterramento é compreendido por dois métodos: Aterro Sanitário e Valas Sépticas.

2.15.1.1 Aterro Sanitário

É um processo de destinação final dos resíduos sólidos – particularmente lixo domiciliar - em áreas que atendem aos requisitos citados anteriormente.

Para Campos (1998), o aterro sanitário consiste na disposição adequada e metódica do resíduo no solo, buscando reduzi-lo ao menor volume possível, através da compactação realizada por tratores de esteiras ou rolos compactadores. Após esse processo, os resíduos são isolados em células ou compartimentos com altura máxima de 4 metros das camadas de terra argilosa compactada.

Takayanagui (1993), afirma que esse método de disposição final é o mais utilizado na Inglaterra (85%) e no Canadá (90%), estando em declínio na Austrália. Dessa maneira, esse método de disposição final não oferece nenhum dano ao meio ambiente, desde que corretamente praticado, tendo sido utilizado seguramente há algum tempo nos EUA, porém a formação de gás metano e outros gases inflamáveis e a contaminação de aquíferos são alguns dos problemas dos aterros quando do seu incorreto funcionamento.

Para o Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 358 (CONAMA, 2005), a disposição final de Resíduos de serviços de saúde deve ser realizada em aterro sanitário após ter sido encaminhado para pré-tratamento.

Os aterros são classificados, conforme Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1998), quanto à metodologia, em 3 tipos: método de trincheira, Figura 6; método de rampa, Figura 7; e método das áreas especiais, Figura 8.

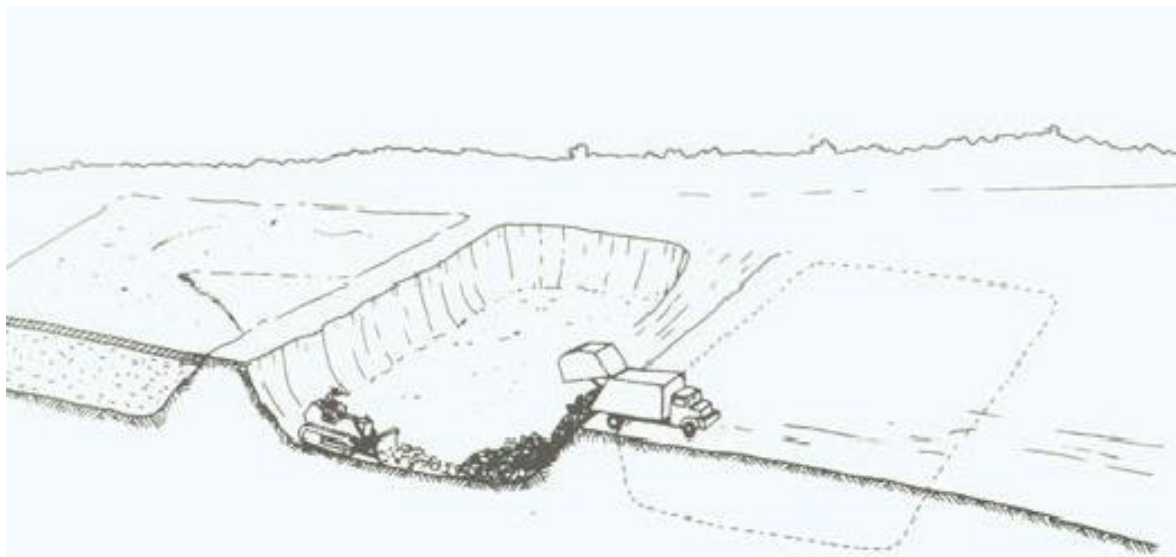


Figura 6. Método de trincheira

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1998, p. 93.

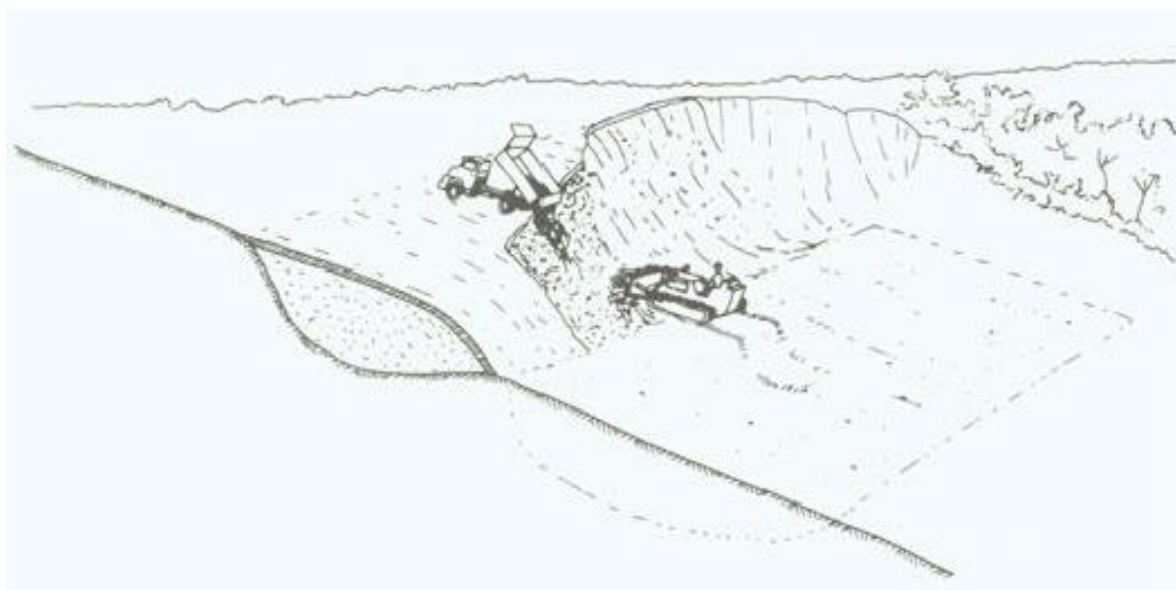


Figura 7. Método de Rampa.

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1998, p. 93.

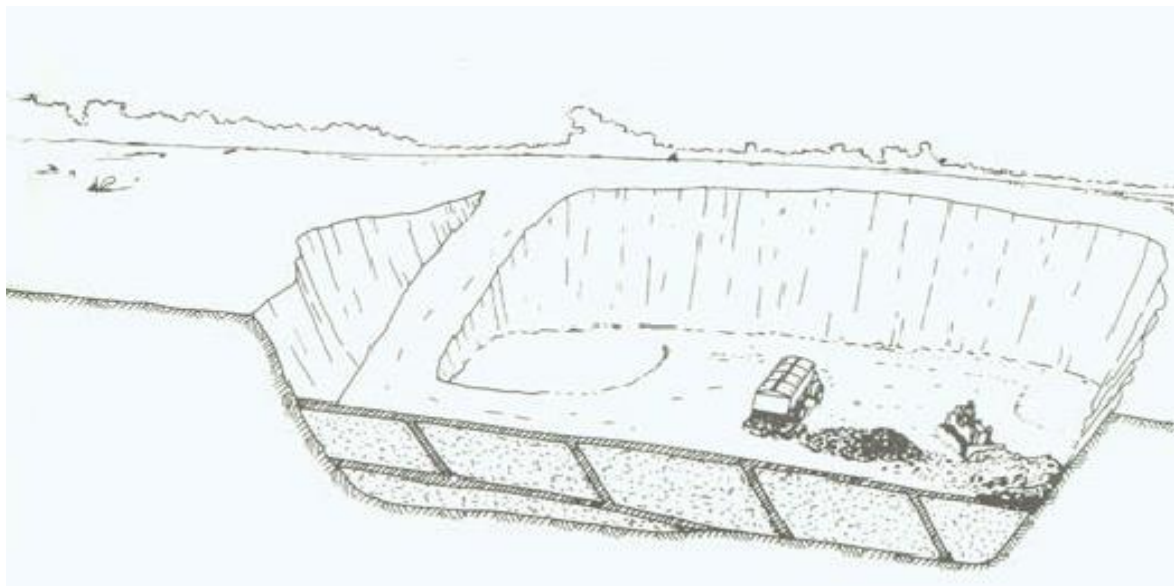


Figura 8. Método das áreas especiais.

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1998, p. 93.

Infelizmente há várias maneiras erradas de destinação final do lixo sendo praticado pelos hospitais brasileiros, fato comprovado nas pesquisas, onde mostram que somente 10% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em aterros sanitários, 76% em lixões e apenas 1% passam por tratamento como compostagem, reciclagem e incineração (IBGE, 2005).

Certamente essas formas inadequadas de tratamento e disposição final refletem o desconhecimento dos aspectos sanitários e ambientais envolvidos, o despreparo de técnicos e a falta de recursos humanos e financeiros da maioria dos hospitais brasileiros para enfrentarem esse problema. Por outro lado, não há responsabilidade política e a legislação vigente não é cumprida com rigor.

2.15.1.2 Valas Sépticas.

São formas de disposição final para RSS do Grupo “A”. Consiste em uma vala escavada no solo, obedecendo a critérios de impermeabilização e outros procedimentos técnicos, que se destina ao aterramento de RSS.

Depois de escolhida a área, nesta devem ser implantadas obras como cercamento total da área e drenagem superficial de águas pluviais.

Campos (1998) recomenda que a área destinada ao recebimento exclusivo e diário de RSS, deve ter as seguintes características:

- Ser escavada em locais específicos dentro da área destinada para o aterro sanitário, devendo o terreno escolhido ser alto e argiloso;
- O fundo da vala deve estar distante do lençol freático aproximadamente 3 m;
- A área deve estar distante, pelo menos 1.000 m de qualquer recurso hídrico ou núcleo populacional definido;
- Profundidade máxima de 3 m;
- Largura máxima de 3 m;
- Comprimento variável;
- Distância mínima entre as valas de 1 m;
- As valas devem ser preenchidas com resíduos no máximo até 2,70 m, sendo então recobertos com uma camada final de 30 cm de terra argilosa;
- No caso de o terreno se arenoso, as valas devem ser totalmente impermeabilizadas;
- Os resíduos, após terem sido depositados nas valas, sofrem tratamento através de reação exotérmica (cal virgem e água), sendo depois recobertos com uma camada de terra.

Ainda conforme Campos (1998), quando a área da vala séptica tiver sua capacidade de recebimento de resíduos esgotada, devem-se fazer o controle da erosão pluvial através de técnicas como a drenagem superficial, o enleivamento com grama ou hidrossemeadura. Tais técnicas garantem a manutenção e integridade da área recém aterrada, favorecendo sua futura utilização para outras atividades.

Exemplos dos resíduos destinados à vala séptica:

- Restos alimentares de pacientes;
- Gesso, talas e ataduras;
- Fraldas descartáveis, absorventes, papel higiênico e papel toalha de pacientes;
- Lençóis e fronhas descartáveis;
- Uniformes, máscaras e gorros descartáveis;

2.15.2 Tratamento e Disposição final para os demais tipos de Resíduos.

Resíduos Comuns: deverão ser acondicionados em sacos de lixo comum, ficando a cor ao critério da instituição, observando que o material do mesmo seja resistente ao

manuseio. Após o acondicionamento estes resíduos devem ser encaminhados para a coleta pública comum, aos aterros sanitários.

Resíduos Recicláveis: A Resolução nº 05/93 do CONAMA, em seu art. 5º, parágrafo primeiro, orienta que na “elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devem ser considerados princípios que conduzam à reciclagem”. Assim, os resíduos destinados à reciclagem deverão ser devidamente acondicionados, segundo o Plano de Gerenciamento próprio, observando condições higiênico-sanitárias satisfatórias.

Para Campos (1998) a reciclagem é um método de reprocessamento de materiais úteis como o vidro, plásticos, papéis, papelão, metais, etc., que não tenham entrado em contato com o paciente. O processo de reciclagem visa evitar também que resíduos perigosos como o mercúrio, por exemplo, largamente utilizado em simples luminárias ou em atividades profissionais como as clínicas odontológicas, venha a ser descartado juntamente com os resíduos comuns ou com os RSS, fato que pode colocar em perigo a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Os benefícios decorrentes da reciclagem, além da redução considerável do volume de resíduos a serem tratados, tornam mais barata a construção, manutenção e operação dos sistemas de destinação final dos resíduos sólidos.

Resíduos Químicos e Perigosos: Os resíduos químicos como: drogas quimioterápicas, resíduos farmacêuticos, etc., classificados no Grupo “B” da Resolução nº 05/93 do CONAMA, deverão ser submetidos a tratamento e disposição final específicos, de acordo com as características de toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e reatividade, segundo exigências do órgão ambiental competente.

A minimização desses resíduos significa a redução, na extensão em que pode ser praticada, do resíduo gerado, antes de ser armazenado/acondicionado, tratado e disposto (BIDONE e POVINELLI, 1999).

Ainda segundo Bidone e Povinelli (1999), o termo “minimização” inclui qualquer redução de resíduos na fonte geradora ou atividade de reciclagem que resultem em redução de volume ou da quantidade de resíduos perigosos, redução da toxicidade do resíduo perigoso ou ambos, desde que tal redução esteja de acordo com o objetivo de minimizar os danos presentes e futuros à saúde humana e ao meio ambiente.

Resíduos Radioativos: De acordo com a Resolução CNEN-NE -6.05 (1985), rejeitos radioativos consistem no “material radioativo ou contaminado com

radionucleotídeos, proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia".

Conforme Oliveira e Armond (1998), o tratamento dos resíduos radioativos consiste em efetuar uma criteriosa segregação dos resíduos sólidos contaminados, de acordo com o radionucleotídeo e sua respectiva meia-vida.

Dessa forma, o gerenciamento correto e adequado para esses rejeitos deve primar pela utilização de procedimentos e técnicas que visem a minimização da produção destes, bem como oferecer segurança, principalmente para quem irá manuseá-los.

2.16 Atualização da Legislação

Este trabalho no Hospital Universitário de Grande Porte foi realizado de agosto de 2008 a dezembro de 2008.

Nesta época a legislação vigente para resíduo de serviços de saúde e gerenciamento de resíduo de serviços de saúde era, entre outras, a Resolução CONAMA 283 de 12 de julho de 2001 (CONAMA, 2001), a Resolução ANVISA RDC 33 de 25 de fevereiro de 2003 (ANVISA, 2003) e a Norma da ABNT NBR 10.004 de setembro de 1987 (ABNT, 1987).

A avaliação do PGRSS foi realizada mediante a comparação com a legislação então vigente. Porém as resoluções e normas que direcionam o gerenciamento de resíduo sólido de serviços de saúde foram revistas e, a partir de novembro de 2004, a legislação começou a sofrer alterações.

2.17 NBR 10.004

A Comissão de Estudos Especiais Temporária de Resíduos Sólidos – ABNT/CEET revisou a NBR 10.004 da Associação brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987) e elaborou a nova norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 10.004) que entrou em vigor em 30 de novembro de 2004 (ABNT, 2004) e, portanto, substituindo a anterior.

Alguns itens da NBR 10.004 (ABNT, 1987) foram revisados pela Comissão, porém para esta pesquisa a alteração mais importante foi referente à classificação.

No sub-ítem 4.2 a classificação foi revisada em relação à anterior, onde os resíduos eram classificados, pela ABNT (1987), em:

- a. Resíduo classe I – perigosos;
- b. Resíduo classe II – não inertes,e;
- c. Resíduo classe III – inertes.

Com a revisão, o resíduo é agora classificado, pela ABNT (2004), em:

- A) Resíduo classe I – Perigosos;
- B) Resíduo classe II – Não perigosos;
- C) Resíduo classe II A – Não Inertes
- D) Resíduo classe II B – Inertes.

2.18 Resolução Conjunta RDC nº 306.

A resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que dispõe sobre o regulamento técnico para gerenciamento de resíduo de serviços de saúde, Resolução 33 (ANVISA, 2003b), também foi revisada e revogada pela Resolução 306 (ANVISA, 2004).

A Resolução RDC 306 (ANVISA, 2004) atualiza e, complementa a anterior, apresentando com maior clareza as informações necessárias para a elaboração do plano de gerenciamento de resíduo de serviços de saúde.

No capítulo III da RDC 306 (ANVISA, 2004) são detalhados os procedimentos de manejo de resíduo que trata a segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário e tratamento.

Define ainda que, a responsabilidade pela elaboração do plano de gerenciamento de resíduo de serviços de saúde é do estabelecimento gerador.

Na resolução RDC 306 (ANVISA, 2004), também, a classificação do resíduo de serviços de saúde passou por uma revisão, atentando para todas as fases de seu manejo, e estabeleceu a seguinte classificação:

GRUPO A – resíduo proveniente de atividades de saúde com possível presença de agentes biológicos que podem apresentar riscos de infecção e subdivide-se em A1, A2, A3, A4 e A5;

GRUPO B – resíduo resultante de produtos químicos;

GRUPO C – resíduo radioativo;

GRUPO D – resíduo orgânico e reciclável, e;

GRUPO E – resíduo perfuro-cortante.

Quanto ao acondicionamento, o resíduo pertencente ao GRUPO A deve ser acondicionado em saco branco leitoso e identificado pelo símbolo de substância infectante.

Quando o resíduo infectante GRUPO A é resultante do atendimento a indivíduos ou animais com suspeita ou certeza de contaminação biológica, classe de risco 4, de contaminação com príons; de bolsas para transfusão contendo sangue ou hemocomponentes rejeitados por contaminação ou má conservação; ou ainda, com prazo de validade vencido; sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos e recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquido corpóreo na forma livre devem ser acondicionados em saco plástico vermelho e identificado pelo símbolo de substância infectante.

O resíduo pertencente ao GRUPO E deve ser acondicionado em caixas ou embalagens rígidas, resistentes à ruptura. Quando este resíduo apresentar risco de contaminação biológica deve ser submetido a tratamento utilizando-se processo físico ou outros processos que vierem a ser validados para obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana.

O resíduo classificado para o GRUPO D, destinado a reciclagem ou reutilização, deve ser acondicionado em recipientes e sacos coloridos conforme o tipo de resíduo:

- Azul – papel;
- Amarelo – metal;
- Verde – vidro;
- Vermelho – plástico;
- Marrom – orgânico; e,
- Cinza – outros tipos de resíduo.

São admissíveis outras formas de segregação, acondicionamento e identificação dos recipientes desde que estejam contempladas no PGRSS.

2.19 Resolução CONAMA N° 358

A resolução 283 (CONAMA, 2001), dispõe sobre o tratamento e disposição final do resíduo de serviços de saúde foi revista e revogada pela Resolução 358 (CONAMA, 2005).

O artigo 1º da resolução 358 (CONAMA, 2005) especifica melhor e não deixa dúvidas a que se aplica esta resolução.

O artigo 14º obriga a segregação do resíduo na fonte no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de minimização do volume de resíduo a ser tratado.

Nos artigos 15º e 16º consta a obrigatoriedade do tratamento do resíduo GRUPO A1 e A2 em equipamentos que promovam a redução de carga microbiana e devem ser encaminhados para aterro licenciado.

O resíduo pertencente ao GRUPO E deve ser acondicionado em caixas ou embalagens rígidas, resistentes à ruptura. Quando este resíduo apresentar risco de contaminação biológica deve ser tratado conforme artigo 15º.

O artigo 27º permite a possibilidade de soluções consorciadas entre municípios com menos de 30.000 habitantes para disposição final em solo, obedecendo a critérios do Anexo II, da resolução 358 (CONAMA, 2005) (seleção de área, segurança e sinalização, aspectos técnicos e processo de disposição final de resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS)).

2.20 Resolução SMA 31.

A resolução 31 (SMA, 2003), dispõe sobre o procedimento para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduo de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo, estava em revisão na época da pesquisa.

2.21 Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS).

No Brasil, o modelo de gerenciamento diferenciado para o Resíduo Sólido de Serviço de Saúde (RSSS) pode ser evidenciado nas normas e legislações mais recentes sobre o assunto e o grande número de estabelecimentos, particularmente hospitais, que têm que se adequar ao modelo de gerenciamento (FERREIRA, 2000).

O gerenciamento interno de RSSS é responsabilidade de cada estabelecimento gerador (CONAMA, 2001).

Em 2006, a ANVISA e o Ministério do Meio Ambiente criaram o manual do PGRSS, ancorados na RDC ANVISA no 306/04 e na Resolução CONAMA nº 358/05, com o objetivo de minimizar os problemas decorrentes do manejo dos RSS, favorecendo a reciclagem, redução dos riscos na área de saneamento ambiental e da saúde pública.

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, que corresponde às etapas de:

- 1) Segregação – consiste na separação do resíduo no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, a sua espécie, estado físico e classificação;
- 2) Acondicionamento – embalar os resíduos segregados, de acordo com as suas características, em sacos e/ou recipientes impermeáveis à punctura, ruptura e vazamentos;
- 3) Identificação – fornece informações ao correto manejo dos RSS;
- 4) Transporte Interno – traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou para coleta externa;
- 5) Armazenamento temporário – guarda temporária dos recipientes em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento, e otimizar o traslado entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa;
- 6) Tratamento – aplicação de método, técnica ou processo que leve à redução ou eliminação do risco de causar doença;
- 7) Armazenamento externo – guarda dos recipientes até a realização da coleta externa.
- 8) Coleta e Transporte Externo – remoção do RSS do abrigo de resíduos até a unidade de tratamento ou destinação final;
- 9) Destino Final – disposição de resíduos no solo obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e licenciamento em órgão ambiental competente.

Pode ser feito pelos seguintes processos:

- Aterro sanitário - é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo de forma segura e controlada, garantindo a preservação ambiental e a saúde pública;

- Reciclagem – é o processo de transformação dos resíduos que utiliza técnicas de beneficiamento para reprocessamento ou obtenção de matéria-prima para fabricação de novos produtos;
- Valas sépticas - esta técnica é chamada de Célula Especial de RSS e é empregada em pequenos municípios. Consiste no preenchimento de valas escavadas impermeabilizadas, com largura e profundidade proporcionais à quantidade de lixo a ser aterrada.

Estas etapas são atividades típicas do processo logístico reverso e constituem-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar, aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde, dos recursos naturais e do meio ambiente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caso realizado em um Hospital Universitário de Grande Porte localizado no interior do Estado de São Paulo.

3.1 Caracterização do local de estudo.

O estudo foi desenvolvido em um Hospital Universitário localizado no Município de Botucatu, Distrito de Rubião Junior.

O Hospital tem como objetivos básicos o ensino, a pesquisa e a assistência médico-hospitalar. É uma entidade autárquica, caracterizada como hospital universitário, integrada ao Sistema Único de Saúde, oferecendo assistência à saúde, ambulatorial e hospitalar, em nível de prevenção, tratamento e recuperação, de natureza clínica e/ou cirúrgica, além de serviços complementares de diagnóstico e tratamento, em diversas especialidades médicas.

Caracterizado como Hospital Universitário, proporciona campo de ensino e de treinamento aos estudantes dos cursos de graduação e pós-graduação em medicina e outros cursos relacionados com a assistência médico – hospitalar.

Trata-se de um Hospital Universitário de grande porte, dispendo de aproximadamente 418 leitos em seu todo, realiza anualmente 303 mil consultas ambulatoriais, 1.536.615 atendimentos no laboratório de análises clínicas, 103 mil exames radiológicos e 1.060.216 mil exames no Hemocentro.

A cidade de Botucatu conta com tratamento de esgoto, aterro sanitário e incinerador de resíduos (localizado dentro do Hospital em estudo). A coleta dos resíduos é realizada por serviço terceirizado pela Prefeitura Municipal. O município possui um

programa de coleta seletiva e transporte dos resíduos recicláveis até uma cooperativa de catadores, onde resíduo útil é separado para ser encaminhado para reciclagem.

3.2 Objeto do estudo.

O objeto estudado foi o resíduos sólido proveniente do Hospital, classificado como resíduo infectante (Grupo A) e resíduos perfuro cortante (Grupo E).

Foram realizadas visitas, acompanhamento da rotina de trabalho, observações e diálogos com os funcionários de cada setor, inclusive os que fazem o manejo dos resíduos, sendo diagnosticados os tipos de resíduos sólidos infectantes e perfuro-cortantes gerados pelo Hospital. Em cada ponto de geração foi observada e anotada toda a logística dos resíduos: ponto (locais) de geração, tipo de resíduos recicláveis e os não recicláveis gerados, frequência, quantidade gerada, acondicionadores (sacos de lixo e cestos) utilizados, coleta interna e externa, transporte, armazenamento, destino final, enfim, todo o manejo relativo aos resíduos. O levantamento dos dados permitiu estabelecer quais resíduos gerados têm o maior percentual em cada ponto examinado, facilitando assim, a identificação dos resíduos a serem segregados.

3.3 Coleta de dados.

Os dados da pesquisa foram coletados por meio de observação e entrevista a funcionários responsáveis pela coleta.

Para a realização do estudo, elaboraram-se dois roteiros de coleta de dados, um para observação e outro para entrevistas.

O roteiro para observação não participante foi construído norteado no manejo dos RSS que consiste da classificação, segregação, acondicionamento por grupos, coleta interna e externa, transporte, tratamento e destino final.

Inicialmente todas as dependências do estabelecimento foram percorridas, acompanhada pela coordenadora da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar de resíduo do hospital, que mostrou as atividades desenvolvidas. Nessas visitas foram obtidas informações sobre o estabelecimento, como número de locais para serem coletados os resíduos.

Também foi feita uma observação do local, visando identificar as fontes geradoras de resíduo, com visitas aos setores do estabelecimento, onde se encontram localizados os coletores de resíduo em cada área visitada.

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

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

Para o roteiro da observação sistematizada das etapas do manejo foram observados: geração, segregação, acondicionamento, transporte e armazenamento interno (coleta interna I e coleta interna II), armazenamento em abrigo externo para a coleta externa.

Após o conhecimento das rotinas e procedimentos referentes ao manejo dos resíduos, o hospital foi dividido em setores. O critério utilizado para esta divisão foi o tipo de atendimento prestado nestas unidades. No total foram estabelecidos 9 setores, apresentados a seguir:

- Enfermarias;
- Berçário;
- Ambulatórios;
- Cozinha;
- UTI adulto e pediátrico;
- Laboratório de análises clínicas;
- Pronto Socorro;
- Centro cirúrgico.

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

tirar fotos dos coletores de resíduos, local de acondicionamento interno e externo dos mesmos, carrinho de transporte, tratamento dos resíduos e seu destino final.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o estabelecimento em estudo, o Hospital Universitário de Botucatu, verificamos o modelo de gestão adotado pelo referido hospital, quanto à destinação final dos RSSS (resíduos sólidos de serviço de saúde). Neste estágio procurou-se analisar quanto aos critérios da gestão avançada adotada em muitos países, os quais consistem na minimização da geração de resíduos perigosos e na maximização da segregação dos resíduos recicláveis. Buscou-se igualmente atender a legislação nacional e estadual vigente e as normas da ABNT para resíduos de serviços de saúde. O resultado deste trabalho foi a padronização de condutas setoriais de segregação, definição do sistema de tratamento, bem como os dispositivos de armazenamento e transporte interno e externo e o destino final dos resíduos.

O sistema de gestão analisado facilitou a definição da metodologia para a caracterização dos RSSS, uma vez que esta foi consequência dos critérios de segregação adotados. Os referidos critérios aumentaram a probabilidade de confiabilidade dos dados obtidos, uma vez que os resíduos foram acompanhados desde seu ponto de origem até o momento da caracterização sem que houvesse mistura dos mesmos com outras classes de resíduos ou com resíduos oriundos de setores diversos.

4.1 Quantidade de resíduos gerados.

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos neste estudo, organizados segundo as classes preconizadas pelas normas da ABNT, em resíduos infectantes, especiais e comuns, sendo que destes últimos, foi estabelecida uma subclasse para recicláveis. Os resultados

são analisados ainda segundo a geração média/dia nos setores existentes no referido hospital.

Tabela 7. Demonstrativo da geração de resíduos segundo sua classe.

Tipo de resíduo	Geração dos resíduos			
	Semanal		Diária	
	Total (kg)	%	Média (kg/dia)	Média (kg/leito/dia)
Comum	4020,4	49,0	574,3	1,37
Infectante	3400,6	41,5	485,7	1,16
Reciclável	492,6	6,0	70,3	0,16
Especiais (perfuro cortante)	290,4	3,5	41,4	0,09
TOTAL	8.204	100	1.171,7	2,78

Os resultados expressos na tabela acima chamam a atenção para os índices tanto de infectantes (41,5%) como de especiais (3,5%) que futuramente podem ser otimizados com a minimização da geração. Os resultados obtidos para os recicláveis (6%) podem ser maximizados, uma vez que estes foram mesclados às demais classes de resíduos, especialmente aos comuns (49%).

Num estudo comparativo preliminar, os dados obtidos através da gestão clássica de RSSS pela Bélgica, Reino Unido e França (1,5 a 2,0 Kg/leito/dia), comparados aos do Brasil (1,2 a 3,8 Kg/leito/dia), segundo dados apresentados por Joffre et. al. (1993), demonstram um relativo paralelismo; sendo que os resíduos coletados no hospital objeto de estudo estão em conformidade com as normas internacionais. Entretanto, ao utilizar o processo de gestão avançada de RSSS, cujo propósito é a minimização dos resíduos infectantes e/ou especiais, os dados encontrados pelo presente estudo (média do conjugado infectantes/especiais de 1,25 Kg/leito/dia) poderão ser otimizados, visto que na Alemanha, Holanda, Canadá, Áustria e Suécia apresentam uma taxa dos referidos resíduos variando de 0,05 a 0,40 Kg/leito/dia; portanto pelos dados obtidos principalmente em relação aos infectante e especiais, verificou-se que os mesmos estão acima dos dados internacionais.

Dos nove setores observados, quanto à geração dos resíduos sólidos de serviço de saúde (RSSS), que vem sendo efetuada no Hospital Universitário, constatou-se altas taxas de resíduos infectantes e de resíduos comuns, conforme Tabela 8.

Tabela 8. Tipos de resíduos gerados em cada setor.

Setores	Tipos de Resíduos			
	Infectante (kg)	Especiais Perfuro cortante (kg)	Comum (kg)	Reciclável (kg) (papelão)
Enfermarias	111,4	3,8	120,9	12,0
Berçário	33,9	2,2	59,1	3,6
Ambulatórios	69,1	1,5	43,2	9,4
Cozinha	-	-	237,1	19,5
UTI adulto e pediátrico	41,7	4,0	22,5	2,7
Laboratório de análises clínicas	60,7	15,7	29,7	14,3
Pronto Socorro	79,6	6,9	27,5	5,4
Centro cirúrgico	89,3	7,3	34,3	3,4
Total Geral (kg/dia)	485,7	41,4	574,3	70,3

Recomendam-se uma melhora do atual plano de gestão dos RSSS (resíduos sólidos de serviço de saúde) no hospital objeto de estudo, conforme Figura 9, para que os resíduos infectantes sejam melhores segregados e conseqüentemente minimizados, e os resíduos comuns também tenham uma melhor segregação para que não ocorra a mistura desses resíduos com os infectantes, pois somente o contanto já ocorre a contaminação. E após a contaminação os resíduos comuns não podem ser reciclados.

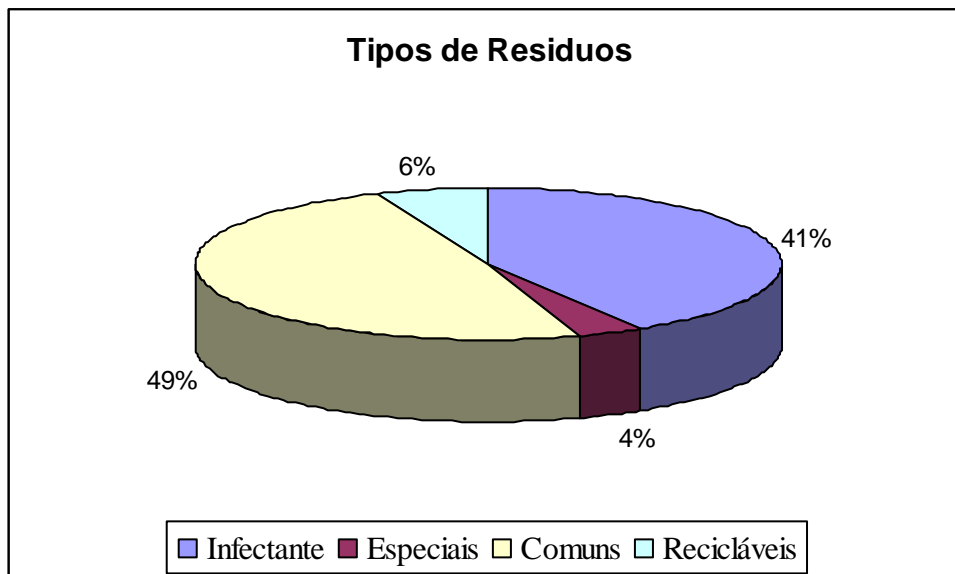


Figura 9. Tipos de Resíduos gerados por setor.

4.2 Acondicionamento.

No acondicionamento dos RSSS, verificou-se que nem todos os sacos coletores de resíduo infectante atendiam às especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 9190 (ABNT, 1993a), pois os sacos com resíduo infectante continham um volume maior de resíduo do que o permitido pela Norma, ou seja, muitos sacos eram preenchidos com mais de 2/3 do seu volume, dificultando o fechamento do mesmo.

Pela Figura 10 observa-se um excedente de sacos com resíduos infectantes e comuns que ultrapassavam a capacidade dos coletores, mostrando que os mesmos deveriam ser redimensionados.



Figura 10. Coletor interno de resíduos comuns e infectantes.

Conforme verificou-se, o armazenamento do resíduo perfuro-cortantes (Grupo E), era realizado junto com o resíduo infectante (Grupo A), não sendo tal condição recomendada pelas normas vigentes.

Os coletores internos e externos em geral estão em bom estado de conservação, distribuídos por todo hospital, não sendo de fácil acesso em alguns casos, necessitando o entanto de serem redimensionados face ao volume coletado.

O resíduo perfuro-cortantes era segregado em caixa resistente, de cor amarela, e no momento da coleta era colocada dentro do saco branco com o resíduo infectante do setor. Para o acondicionamento dos objetos perfuro-cortantes, são fornecidas caixas regulamentadas confeccionadas em papelão resistente, com capacidade nominal de 13L (capacidade útil de 10L) adquiridas no mercado nacional. Algumas dessas caixas eram montadas de forma incorreta; pois, utilizavam a caixa totalmente aberta e outras continham resíduos que não do tipo perfuro-cortantes. Todas essas não-conformidades podem ser vistas nas Figuras 11 e 12.



Figura 11. Caixa para acondicionamento de objetos perfurante-cortante.



Figura 12. Caixa para o acondicionamento de perfuro-cortantes sendo usada aberta.

4.3 Coleta e transporte.

A coleta e o transporte interno dos RSS gerados são realizados por 2 funcionários, que diariamente percorrem todos os setores do hospital duas vezes ao dia realizando a coleta.

Os funcionários da coleta interna usam luvas, óculos de proteção, máscara respiratória com filtro, botas de látex, e um uniforme azul com um avental de plástico. Os RSSS são transportados internamente dentro de carrinhos de fibra, dispostos sobre rodas, com tampa aderida ao carrinho, e com a orientação de sempre transitarem com a tampa fechada.

A coleta e o transporte ocorrem por todo o perímetro interno do hospital, uma vez que nem todos os setores apresentam, em sua estrutura física, portas externas preparadas para este fim.

Destinos dos RSS são de acordo com cada tipo de resíduos:

- Resíduos comuns: são acondicionados em sacos plásticos de cor preta, como forma de identificação. Os resíduos comuns são armazenados em abrigo próprio juntamente com todo o lixo da varrição, e são coletados pelo serviço de limpeza pública do município 3 vezes por semana.
- Resíduos recicláveis (papelão): são armazenados em recipientes próprios com devida identificação e levados a um abrigo a parte para serem recolhidos pela coleta seletiva e encaminhada para a reciclagem.
- Resíduos infectantes: são acondicionados em sacos plásticos de cor branca leitoso, com inscrições e símbolos de “infectante”, para identificação. Os resíduos infectantes são armazenados em um abrigo próprio, com piso e um ralo no chão e sem azulejo nas paredes, e três vezes por semana são transportados, em um veículo utilitário com caçamba toda fechada, para o incinerador. O incinerador utilizado pelo hospital atende a todo material infectante e perfuro cortante da cidade de Botucatu.

Além disso, a equipe de limpeza realizava a coleta dos resíduos com um único carro, que era utilizado para o transporte dos resíduos (Grupo A, E e Grupo D), ocorrendo a contaminação dos resíduos comuns (Grupo D) com os demais resíduos.

Observou-se também que o carrinho utilizado para a coleta interna dos resíduos não possuía qualquer simbologia, principalmente quanto à identificação dos resíduos transportados, conforme Figura 13, contrariando as normas de segurança.



Figura 13. Carrinho utilizado para coleta interna.

4.4 Abrigo externo.

Os agentes de limpeza conduziam o carro de transporte com os resíduos até o abrigo externo, Figura 14, abriam a tampa do mesmo e lançavam os sacos separadamente, primeiramente os sacos pretos e depois os brancos em cantos diferentes do abrigo. Os coletores de materiais perfuro-cortantes também eram depositados neste abrigo.

O abrigo externo do hospital era composto por construção de alvenaria, com cobertura e janela reduzida. Havia tela na janela do abrigo e o mesmo funcionava como acondicionamento temporário para os resíduos do Grupo D, que eram transportados três vezes por semana para o caminhão de coleta domiciliar da prefeitura. Os resíduos do Grupo A e E também eram armazenados neste local na área apropriada de resíduos contaminados, havendo evidente mistura dos tipos de resíduos. As paredes e o piso do abrigo eram revestidos de material lavável e resistente e havia um ralo para escoamento das sujidades. De acordo com a RDC nº 306/2004 da ANVISA, este abrigo não estava adequado, pois permitia a mistura dos resíduos.



Figura 14. Abrigo externo de resíduos comuns e infectantes.

4.5 Coleta Externa.

A coleta externa é realizada três vezes por semana (segunda, quartas e sextas) geralmente às 13h30min, por uma empresa contratada pela Prefeitura de Botucatu.

O hospital é atendido pelo programa de coleta seletiva da prefeitura. Todo o papelão recolhido durante a coleta interna, é abrigado separadamente dos demais resíduos, ficando à espera do caminhão da coleta seletiva da prefeitura.

O caminhão de coleta dos resíduos do serviço de saúde, Figura 15, coleta os resíduos dos abrigos externos e os encaminha até o incinerador, Figura 16, que está localizado no final do Jardim Botânico do Hospital em estudo com os outros resíduos infectantes coletados por toda a cidade de Botucatu. Essa coleta acontece três vezes por semana. Após chegar ao incinerador os resíduos são armazenados num abrigo aonde são incinerados duas vezes por semana.



Figura 15. Caminhão coletor de resíduos infectantes e perfuro-cortantes.



Figura 16. Incinerador de resíduos sólidos de serviço de saúde.

Depois de incinerados os resíduos infectantes e perfuro-cortantes, as cinzas são colocadas em um caminhão e encaminhadas até o aterro sanitário da cidade de Botucatu, onde pode ser depositada com maior segurança quanto a riscos de contaminações do meio ambiente, lençol freático e à própria população.

5 CONCLUSÕES

5.1 Quantidade de resíduos gerados.

Constatou-se, que a geração de resíduos de serviço de saúde no hospital em estudo, enquadra-se dentro dos resultados (kg/leito/dia) encontrado na literatura nacional e internacional, gerenciando diariamente cerca de 1.171,7 kg de resíduos, dos quais 485,7 kg (41,5%) são infectantes, e cerca de 70,3 kg (6%) dos resíduos recicláveis (papelão) são encaminhados para reciclagem.

Uma importante medida de prevenção ambiental é o trinômio redução, reutilização e reciclagem dos resíduos de serviços de saúde gerados. É uma forma de evitar o esgotamento da matéria-prima, economizar energia no processo de produção, aliviar o contingente de disposição no meio ambiente e estimular o exercício da conscientização ambiental.

5.2 Acondicionamento.

Em alguns coletores internos foi observado que na falta de espaço nos coletores de resíduos infectantes eram colocados nos coletores de resíduos comuns.

Os acondicionamentos dos resíduos em seus coletores não estão todos de acordo com as normas, pois alguns períodos os coletores ficam superlotados, necessitando de redimensionamento dos mesmos ou até a criação de mais um horário de coleta dos resíduos.

5.3 Coleta e transporte.

Dos carrinhos coletores faltam à identificação pela simbologia dos resíduos que estão sendo transportados.

No transporte dos resíduos deveriam ser utilizados dois tipos de carrinho um para coletar os resíduos comuns e papelão e outro para resíduos infectantes e perfuro-cortantes, para não ocorrer a mistura desses resíduos.

5.4 Abrigo externo.

Dentro de tudo que foi observado o abrigo externo está de acordo com as normas vigentes.

5.5 Reutilização dos resíduos.

Os resíduos de serviço de saúde, embora potencialmente infectantes e perigosos, são atualmente passíveis de tratamento e manejo seguro. É possível prevenir e minimizar os efeitos potencialmente agressivos dos RSS quanto ao meio ambiente e a saúde humana, tanto na esfera coletiva, hospitalar e ocupacional.

Com as medidas de redução, reutilização (quando possível) e reciclagem dos RSSS, podemos alcançar a minimização da contaminação humana e ambiental pelos resíduos de serviços de saúde em nosso município e região, preservando matas, reservas, nascentes, águas interiores, fauna e flora, participando ativamente da consciência ambiental e recebendo em troca benefícios que somente a natureza pode oferecer quando está devidamente preservada.

Estas medidas de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos de serviços de saúde visam reduzir o montante de geração dos RSS e dos custos de seu processamento e manejo, proporcionar a recuperação dos resíduos não infectantes para uso duradouro, e possibilitar a coleta seletiva e o uso dos resíduos recicláveis como matéria-prima de outras atividades.

Com a redução, uma quantidade menor de resíduos necessitará de tratamento e conseqüente disposição em aterro sanitário, o que gera economia de custos para o gerador, aumento do tempo de vida útil do aterro sanitário e menos poluição ao meio ambiente. A

redução é também um processo social educador, que atua na construção de comportamentos ecologicamente corretos, mudança de conceito, economia, envolvimento com as causas ambientais e hábitos de preservação dos recursos naturais, renováveis ou não. Toda medida de prevenção da contaminação ambiental passa pela redução, proporcionando a reeducação contra hábitos insalubres de produção inescrupulosa, talvez até inconsciente, de resíduos de serviços de saúde.

A reutilização de resíduos de serviços de saúde é uma medida de difícil aplicação, uma vez que os resíduos contaminados não devem ser reutilizados. Nestes casos, a reutilização se torna inadequada não só pelos agentes infectantes, mas também por uma questão de respeito aos funcionários e pacientes, que não se sentiriam confortados reutilizando equipamentos, materiais e objetos de saúde vencidos ou já utilizados por outros.

A reciclagem dos resíduos de serviços de saúde é possível, uma vez que dentre os resíduos há aqueles do grupo D, classificados como comuns, que podem e devem ser reciclados.

Não há razões para ainda se encontrar, no Brasil, altos índices de descaso com estes resíduos, manejo de forma incorreta e lançados em lixões sem prévio tratamento.

Após todas as atividades desta pesquisa, constatou-se que o hospital onde foi desenvolvido o estudo de caso, município de Botucatu – SP, é uma instituição de que dá importância às questões ambientais, mas pode dar mais ênfase para os resíduos comuns (Grupo D), os quais podem ser reciclados.

Conclui-se que quanto maior é a preocupação da empresa com o meio ambiente, maior é a demanda por processos de logística reversa. Para evitar o descarte desnecessário de resíduos que ainda possam ser reutilizados, é necessário realizar um correto equacionamento da reutilização dos materiais disponíveis de forma economicamente viável.

6 REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9190**: especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo. São Paulo: ABNT, 1993a.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.807**: resíduo de serviço de saúde: terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993b.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.808**: resíduo de serviço de saúde – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1993c.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.809**: manuseio de resíduo de serviço de saúde: procedimento. São Paulo: ABNT, 1993d.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.810**: coleta de resíduo de serviço de saúde: procedimento. São Paulo: ABNT, 1993e.

AKUTSU, J.; HAMADA, J. Resíduo de serviço de saúde: avaliação de aspectos quali-quantitativos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 1, 1993, Cascavel, Pr. **Anais...**Cascavel, 1993.

ANDRADE, J.B.L.; GUIMARÃES, M.P. Lixo Gerado em Clínicas Odontológicas em Feira de Santana/BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 05, 1995, Salvador, Ba. **Anais...**Salvador, 1995.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução n 31 de 2003. Procedimento para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduo de serviço de saúde humana e animal no estado de São Paulo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003a.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução n 33 de 2003. Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 fev. 2003b.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução n 306 de 2004. Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 dez. 2004.

BERNARDES, R. S. et al. **Critérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos sólidos de serviços de saúde: uma proposta de avaliação.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 18(5):1401-1409, set-out, 2002.

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

BRACHT, M. J. Disposição final de resíduo de serviço de saúde em valas sépticas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 215-230, 1993, Cascavel, Pr. **Anais...** Cascavel, 1993.

BRASIL. Resolução ANVISA - RDC 306, de 7 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.**

BRASIL. Resolução COMANA 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.**

CAPRA, F. **O ponto de mutação** – A ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Cutrix, 1986.

CARVALHO, S.M.L. **Gerenciamento de resíduos hospitalares e avaliação da secagem como método de redução de volume e grau de periculosidade.** 2003.195f. Tese (Doutorado em Química) – Faculdade de Engenharia Química. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CASTRO, V.L.F. **Proposta de modelos de gerenciamento interno de resíduos de serviço de saúde – Centro Médico Campinas, SP.** 1995, 142f. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Ambiente) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

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

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 05 de 1993. Gerenciamento de resíduos sólidos, oriundos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 05 ago.1993.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 283 de 2001. Tratamento e a destinação final dos resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 01 out. 2001.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº358 de 2005. Tratamento e a destinação final dos resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 04 mai. 2005.

DALTRO FILHO, J.; SANTOS, D.C.G. A realidade dos resíduos sólidos das unidades de saúde da universidade federal de Sergipe. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 9, 2000, Porto seguro. **Anais...** Porto Seguro, BA, ABES, 2000.

DESCARPAK – DESCARTÁVEIS DO BRASIL LTDA. **Resíduos de Serviço de Saúde: Manual de Leis, Decretos, Normas, Subsídios e Regras para o Estado de São Paulo, SP**. São Paulo: SMA, 1997.

FERREIRA, J.A. Gerenciamento e destino final de resíduo de saúde. In: SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Porto Seguro, 2000. **Anais...**Porto Seguro, BA, 2000.

FORMAGGIA, D.M.E. Resíduos de Serviço de Saúde. In: **Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**. São Paulo: CETESB, 1995.

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

GUARNIERI, P.; CHRUSCIACK, D.; OLIVEIRA, I. L.; HATAKEYAMA, K.; SCANDELARI, L. WMS — Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. *Produção*. v.16, n.1, 2006.

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB. 2000 e 2005. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de set. de 2008 às 15h00.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Lixo Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1998

IPT/CEMPRE – INSTITUTO DE PESQUISAS TÉCNOLÓGICAS/ COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT, 2000.

JOFRE, A. F.; DIE, I. M.; MARUET, J. U. Gestão avançada de resíduos biosanitários. **Revista todo Hospital**. v.6, n. 97, p.13-18. 1993.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

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

MANDELLI, S.M.D.C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos domésticos no âmbito das residências**. 1997. Tese (Doutorado em Educação).- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde – Projeto Reforsus**, Brasília, DF: MMA, 2001.

MOREIRA, C. J.; SISINNO, C. L. S. **Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, nov-dez, 2005.

OLIVEIRA, A C.; ARMOND, G. A. Resíduos de serviços de saúde. In: **Infecções hospitalares: Abordagem, prevenção e controle**. Rio de Janeiro: Medsi, 1998.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Guia para o manejo interno de resíduo sólido em estabelecimento de saúde**, Brasília, DF: MMA, 1997.

PHILIPPI, A. JR. **Resíduos Sólidos: Características e gerenciamento.** In: Saneamento, Saúde e Ambiente. São Paulo: EDUSP, 2003.

RISSO, W.M. **Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde como instrumento básico para abordagem do problema.** 1993, 161f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

SCARLATO, F.C.; PONTINI, J. A. **Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação.** 5. ed., São Paulo, atual, CAP. 5, p. 51-62: O lixo, 1993.

SCHNEIDER, V.E.; REGO, R. C. E.; CALDART, V.; ORLANDIM, S. M. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde.** São Paulo: Balieiro, 2001.

SMA –SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 31:** Procedimento para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no estado de São Paulo. São Paulo, 2003.

TAKAYANAGUI, A. M. M. **Trabalhadores de saúde e meio ambiente: Ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos.** Ribeirão Preto (SP), 1993. 179 p. Tese de Doutorado - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, 1993.

TAKAYANAGUI, A.M.M. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. In: **Saneamento, Saúde e Ambiente.** São Paulo: EDUSP, 2003.

GLOSSÁRIO TÉCNICO

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

AIDS Síndrome da ImunoDeficiência Adquirida

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APCIH - Associação Paulista de Controle de Infecção Hospitalar

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPI - Equipamento de Proteção Individual

EPR – Responsabilidade do produto estendida

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

kg - Quilograma

L - Litro

NBR - Norma Brasileira Regulamentadora

OMS - Organização Mundial da Saúde

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde

PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RH – Recursos Humanos

RSSS - Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

SUS - Sistema Único de Saúde

Botucatu, 01 de dezembro de 2008.

Jalusa Aedra da Silva Fioretto

De Acordo

Prof. Dr. Osmar Delmanto Júnior

Botucatu, 01 de dezembro de 2008.

Prof. Dr. Luís Fernando Nicolosi Bravin