



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA BAHIA – UNEB
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS –
SEMARH
CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS – CRA
NÚCLEO DE ESTUDOS AVANÇADOS DO MEIO AMBIENTE –
NEAMA
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI

SÔNIA MENDES BOTELHO

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE:
BREVE ANÁLISE DAS ETAPAS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO
FINAL NO MUNICÍPIO DE SALVADOR

Salvador - Bahia
2004

SÔNIA MENDES BOTÊLHO

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE:
BREVE ANÁLISE DAS ETAPAS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO
FINAL NO MUNICÍPIO DE SALVADOR**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Gestão Ambiental Municipal da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, como requisito para a obtenção do Grau de Especialista.

Orientadora: Msc Rita de Cássia Góes Cardoso

Salvador - Bahia
2004

AGRADECIMENTOS

Especialmente à minha irmã Célia, que com muita garra me incentivou a fazer este curso.

À minha família, principalmente aos meus irmãos Luiz e Denise pelo fornecimento de subsídios para elaboração do trabalho.

A Garrido, impaciente ouvinte, pelas polêmicas levantadas em alguns assuntos, na maioria das vezes bem resolvidas.

Ao Dr. Jalon Oliveira, Secretário da SESP, por ter autorizado a minha participação neste curso, ao Dr. Osvaldo Barroso por ter viabilizado esta participação e sempre acreditado na minha competência profissional, e a todos os meus colegas da SESP que sempre torceram pelo meu sucesso.

Aos professores e demais funcionários do CRA pela atenção dispensada.

Ao CRA e aos patrocinadores pela oportunidade de viabilização deste curso.

Aos meus colegas deste curso pela solidariedade e companheirismo.

À minha orientadora Rita pela experiência transmitida.

À Dra Reilma, subcoordenadora da Vigilância Sanitária Municipal da Secretaria da Saúde, pela compreensão da importância deste curso viabilizando a conclusão do trabalho.

Aos funcionários da empresa TEC Ltda em especial Paulo Oliva, Regina e Sr. Epifânio pela impagável colaboração.

À Karina, pela eficiente assistência e paciência com a nossa turma.

Às professoras Maria Helena Vilaça (UNEB), Maria da Cruz (Curso de Gestão Ambiental) e à Maria da Paixão (CRA) verdadeiras luzes na minha trajetória durante o curso.

À Ana Vieira e André da Limpurb pelas informações prestadas.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente me ajudaram durante a realização do curso e no processo de elaboração desta monografia.

A Mãe Terra, agonizante,
implora por socorro.
Para a nossa própria sobrevivência
e das gerações futuras,
precisamos parar de maltratá-la
e socorrê-la.

Sônia Botelho, 2004

RESUMO

Esta monografia foi realizada tendo como principal objetivo levantar informações a fim de avaliar a situação atual do gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados no Município de Salvador-Ba. Trata-se de um estudo elaborado por meio de revisão bibliográfica sobre os aspectos gerais dos resíduos sólidos e os específicos dos RSS, abrangendo suas características, histórico da legislação e as diversas fases que compõem um sistema de gerenciamento, com ênfase no que se refere ao tratamento e disposição final; e por meio de observações locais em alguns estabelecimentos de saúde, como a Clínica Nephron, Hospital das Clínicas, Hospital São Rafael, Hospital Aliança, Hospital Jorge Valente; informações obtidas através de consultas na Empresa de Limpeza Urbana de Salvador (Limpurb), nos órgãos públicos de saúde, como a Secretaria Estadual de Saúde (Sesab), Secretaria Municipal de Saúde (SMS) e no Centro de Recursos Ambientais (CRA); e entrevistas informais com profissionais que possuem clínicas na área de saúde. Como resultado dessa avaliação, constatou-se que: as leis específicas sobre o assunto em questão são conflitantes, principalmente nos artigos que definem a classificação dos RSS; a inoperante fiscalização por parte dos órgãos públicos competentes; a escassez de recursos humanos especializados; a insuficiência de recursos financeiros; a carência de informações sobre os RSS; e principalmente, a crescente geração desses resíduos, sem uma solução adequada para o seu tratamento e disposição final, são os principais problemas que dificultam um eficiente gerenciamento desses resíduos. Concluiu-se pela necessidade de ações preventivas visando a eliminação ou minimização de perdas na fonte geradora, por meio do reuso, da recuperação e da reciclagem, o que, conseqüentemente, conduz: a diminuição de contaminação da massa total dos resíduos gerados; a otimização no dimensionamento dos espaços físicos para armazenamento interno e externo, enquanto aguardam-se as coletas interna e externa; a escolha de alternativas técnicas apropriadas para fração componente; e redução no custo do tratamento e disposição final, além de diminuir os riscos à saúde pública, prejuízos ao meio ambiente e controlar a infecção hospitalar. A problemática dos RSS só será atenuada ou solucionada através de políticas ambientais claras e eficientes, sendo necessário um estudo mais aprofundado dos RSS.

Palavras-chave: Resíduos de Serviços de Saúde; Caracterização dos Resíduos; Gerenciamento; Aumento da Geração; Legislação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vias de contatos do homem com o resíduo urbano	21
Figura 2 – Estabelecimentos geradores de RSS	25
Figura 3 – Etapas para minimizar/eliminar riscos	32
Figura 4 – Fluxograma de ações de minimização dos RSS	35
Figura 5 – Indicação de alternativas de tratamento adequado para os RSS	65
Figura 6 – Comparação das características de alguns processos de tratamento de RSS	72
Figura 7 – Fluxograma dos RSS	80
Figura 8 – Disposição final dos RSS	80
Figura 9 – Vista geral do abrigo externo – Hospital das Clínicas	92
Figura 10 – Vista geral do abrigo externo – Hospital das Clínicas	92
Figura 11 – Calha danificada e sem grelha – Hospital das Clínicas	93
Figura 12 – Estrutura do abrigo externo comprometida - Hospital das Clínicas	94
Figura 13 – Estrutura comprometida e falta de manutenção e limpeza-H. das Clinicas	95
Figura 14 – Escritório do gerenciamento de resíduos	96
Figura 15 – Reforma do abrigo externo para os RSS	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa de geração de resíduos sólidos hospitalares da América Latina	30
Tabela 2 – Gestão de RSS x Quantidade Gerada	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMC	Aterro Metropolitano Centro
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CRA	Centro de Recursos Ambientais
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CIMA	Comissão Interministerial Para Preparação da Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CETREL	Central de Tratamento de Efluentes Líquidos
CMMAD	Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DIVISA	Diretoria de Vigilância e Controle Sanitário
EPA	Environmental Protection Agency
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
LIMPURB	Empresa de Limpeza Urbana do Salvador
MS	Ministério da Saúde
NBR	Normas Brasileiras
NR	Norma Regulamentadora

ONG	Organização Não Governamental
OPAS	Organização Pan -Americana de Saúde
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
pH	potencial hidrogeniônico
PRR	Programa de Reciclagem de Resíduos
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SESAB	Secretaria Estadual de Saúde
SESMT	Serviço Especializado de Engenharia de Segurança do Trabalho
SESP	Secretaria Municipal de Serviços Públicos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
VISA	Vigilância Sanitária

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	16
2.2	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	17
2.2.1	Aspectos Epidemiológicos	20
2.2.2	Poluição do Ambiente	21
2.2.3	A Questão do Desperdício	22
2.3	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	23
2.3.1	Características Gerais	23
2.3.2	Aumento da Geração dos RSS	29
2.3.3	Potencial de Risco	31
2.3.4	Minimização dos RSS	34
2.4	HISTÓRICO DOS ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS DOS RSS	36
2.5	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	46
2.6	SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	47
2.6.1	Gerenciamento dos RSS	48
2.6.2	Importância da Aplicação do Princípio dos 3Rs na Gestão dos RSS	50
2.6.3	Plano de Gerenciamento dos RSS	52
2.6.4	Manejo Integrado dos RSS	53
2.6.4.1	<i>Classificação</i>	53
2.6.4.2	<i>Segregação</i>	54

2.6.4.3	<i>Acondicionamento</i>	55
2.6.4.4	<i>Coleta e Transporte Interno</i>	59
2.6.4.5	<i>Armazenamento</i>	60
2.6.4.6	<i>Coleta e Transporte Externo</i>	62
2.6.4.7	<i>Tratamento</i>	63
2.6.4.8	<i>Disposição Final</i>	73
2.6.4.9	<i>Treinamento e Capacitação</i>	75
3	SITUAÇÃO ATUAL DOS RSS NO MUNICÍPIO DE SALVADOR	77
3.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO DE SALVADOR	77
3.2	LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE SAÚDE	78
3.3	GESTÃO DOS RSS	79
3.4	MANEJO INTEGRADO	81
3.4.1	Classificação	81
3.4.2	Segregação	81
3.4.3	Acondicionamento	82
3.4.4	Identificação	83
3.4.5	Armazenamento Externo	84
3.4.6	Coleta	85
3.4.6.1	<i>Viabilidade de Coleta</i>	86
3.4.6.2	<i>Coleta Especial</i>	86
3.4.7	Tratamento e Disposição Final	87
3.5	EXPERIÊNCIAS DE GERENCIAMENTO DOS RSS EM CLÍNICAS, HOSPITAIS E NO PARQUE SÓCIOAMBIENTAL DE CANABRAVA	90
4	CONCLUSÃO	97

ANEXO A – Comparativo entre as Resoluções do Conama nº05/93 e nº283/01 e a Resolução RDC nº33/03

ANEXO B – Termo de Referência – Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), para obtenção da Licença Ambiental

ANEXO C – Roteiro para apresentação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), para obtenção de Alvará de Saúde

1 INTRODUÇÃO

Esta monografia constitui-se em uma pesquisa bibliográfica sobre o gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), popularmente conhecidos como “lixo hospitalar”, que pelos graves problemas que podem causar à saúde dos seres vivos e ao meio ambiente, é atualmente um dos assuntos ambientais que mais preocupa os órgãos públicos e a sociedade em geral, a nível mundial.

Esses resíduos, como são constituídos de material contaminado por agentes biológicos, químicos e radioativos podem transmitir doenças graves à população se não forem tratados de forma adequada. Estudos mostram que apenas uma pequena fração desses resíduos apresenta risco de contaminação, mas quando misturada ao lixo comum pode causar prejuízos extremos, colocando em risco quem o manipula e a população em geral.

Os RSS são aqueles gerados nos hospitais, clínicas médicas, odontológicas e veterinárias, laboratórios, necrotérios, cemitérios, farmácias e drogarias, centros de saúde, enfim em todos os estabelecimentos que atuam na área de saúde.

A geração desses resíduos vem crescendo a cada dia que passa, pois devido ao desenvolvimento da ciência médica, novas tecnologias foram adotadas, agregando novos materiais, substâncias e equipamentos, refletindo na composição dos resíduos gerados, que se tornaram mais complexos e mais perigosos para a saúde pública e meio ambiente. O surgimento da Aids e outras de doenças infecto-contagiosas, conseqüentemente aumentando o uso de material de uso único (descartável), são exemplos que justificam o aumento da geração dos RSS.

A motivação principal para a elaboração deste trabalho foi o fato de o Município de Salvador ser um exemplo, de reconhecimento internacional, de administração de limpeza urbana de modo geral, e sofrer severas críticas no caso específico dos RSS.

Fundamentada na importância de informações sobre o gerenciamento dos RSS, foi realizada uma pesquisa qualitativa, baseada numa revisão bibliográfica, tendo como área de estudo

alguns estabelecimentos de serviços de saúde do Município de Salvador. A coleta de informações foi obtida por meio de consultas na Limpurb, no CRA e nos órgãos públicos de saúde, como a Diretoria de Vigilância e Controle Sanitário (Divisa), da Secretaria Estadual de Saúde, e na Vigilância Sanitária (Visa) da Secretaria Municipal de Saúde; nos estabelecimentos de saúde, Clínica Nephron, Hospital das Clínicas, Hospital São Rafael, Hospital Aliança e Hospital Jorge Valente; e entrevistas informais com profissionais que possuem clínicas na área de saúde.

Este trabalho visa contribuir para alertar sobre o fato dos RSS carregarem o peso de serem classificados como infectantes, quando sabe-se que apenas uma pequena parcela deles apresenta potencial de risco. Uma caracterização quanti-qualitativa desses resíduos na fonte geradora e a sua fiscalização é de grande importância para o gerenciamento deles. A caracterização adequada conduz a possibilidades de: minimização desses resíduos por meio do reuso, da recuperação e da reciclagem, o que significa, também, diminuição de contaminação da massa total dos resíduos gerados; dimensionamento de espaços físicos para armazenamentos interno e externo, enquanto aguardam as coletas interna e externa; escolha apropriada de alternativas técnicas para tratamento de cada fração componente; e redução no custo do tratamento e/ou disposição final. Além de diminuir os riscos à saúde pública, prejuízos ao meio ambiente e controlar a infecção hospitalar.

A estrutura do trabalho tem início com este capítulo intitulado “Introdução”.

No segundo capítulo “Revisão da Literatura”, são descritos aspectos gerais dos resíduos sólidos, como aspectos epidemiológicos, poluição do ambiente e a questão do desperdício; e sobre aspectos específicos dos RSS, abrangendo suas características gerais, aumento da geração, potencial de risco, minimização, histórico da legislação e os diversos itens que compõem um manejo integrado dos RSS, como classificação, segregação, acondicionamento coleta e transporte interno, armazenamento, coleta e transporte externo, tratamento e disposição final.

No terceiro capítulo “Situação Atual no Município de Salvador”, constam as características gerais do município; licenciamento ambiental, gestão dos RSS; incluindo classificação,

segregação, condicionamento, identificação, armazenamento externo, tipos de coleta, tratamento e disposição final.

No quarto e último capítulo intitulado “Conclusão”, apresenta-se a conclusão do trabalho, como o conflito de leis específicas sobre a classificação dos RSS, escassez de recursos humanos, insuficiência de recursos financeiros, inoperância de fiscalização por parte dos órgãos públicos, finalizando com as sugestões.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Atualmente, o homem se vê diante de uma complexa realidade, pois é obrigado a reconhecer os prejuízos causados devidos a sua própria cultura e que, agindo durante séculos sobre o mundo físico e social, tem levado o planeta Terra a situações de desequilíbrio ambiental (SCHNEIDER e outros, 2001).

O crescente e rápido desenvolvimento tecnológico vem determinando uma grande complexidade e multidisciplinariedade, principalmente no aumento da utilização dos recursos naturais e na síntese industrial de novas substâncias. Chegamos a um ponto em que a sobrevivência da nossa civilização depende de mudanças urgentes da forma de vida social que levem a preservação da harmonia entre o homem e o seu meio ambiente (SCHNEIDER e outros, 2001).

Miller (1985) apud Benedito Braga e outros (2002), faz a seguinte citação:

Compara o nosso planeta a uma astronave, deslocando-se a cem mil quilômetros por hora pelo espaço sideral, sem possibilidade de parada para reabastecimento, mas dispondo de um eficiente sistema de aproveitamento de energia solar e de reciclagem de matéria. Existem atualmente, na astronave, ar, água e comida suficientes para manter seus passageiros. Tendo em vista o progressivo aumento do número desses passageiros, em forma exponencial, e a ausência de portos para reabastecimento, pode-se vislumbrar, a médio e longo prazos, problemas sérios para a manutenção de sua população (Braga e outros, 2002, p.2).

A população mundial cresceu de 2,5 bilhões em 1950 para 6 bilhões no ano de 2000 (UN, 1998) e, atualmente, a taxa de crescimento está em aproximadamente 1,3% ao ano.

Para Braga e outros (2002), o crescimento populacional é responsável pelo aumento da demanda de recursos naturais e pela geração de resíduos lançados ao meio ambiente, levando a uma crise ambiental que atualmente é um dos grandes desafios enfrentados pela sociedade. É necessário desenvolver e implantar mecanismos de gerenciamento e controle dos

ecossistemas, principalmente onde a ação do homem se faz de maneira inadequada, degradando água, solo e ar e questionam que até quando, dentro dessa perspectiva de crescimento, os recursos naturais serão suficientes para sustentar os passageiros da astronave Terra.

Por não ter dado a devida importância ao meio ambiente, isso vem trazendo consequências negativas, tais como o uso de elementos extremamente tóxicos como recursos naturais. Por exemplo, o chumbo e o mercúrio que, dependendo das concentrações utilizadas, podem ser a causa da morte de seres humanos (BRAGA e outros, 2000).

A forma em que o homem vive atualmente significa a manutenção de uma produção cada vez maior de resíduos, tanto qualitativa como quantitativamente. Um outro estilo de vida, com mudanças nos padrões de consumo e, portanto, nos meios de produção e de geração de resíduos, torna-se necessário para a humanidade. Sem isto, o futuro se projeta como uma interrogação, ou melhor, uma terrível certeza (BRUCE, 1995).

Mesmo sendo o ambiente natural a base de sustentação da vida humana sobre a Terra, o relacionamento do homem com este ambiente tem sido um verdadeiro desastre ao longo da história da humanidade. Isto porque o homem se apoderou deste ambiente, achando que pode utilizá-lo de maneira ilimitada (CMMAD, 1988).

O acidente ocorrido na usina nuclear de Chernobil, Rússia, em 1986, o excesso de gases poluentes, tais como óxidos de nitrogênio e enxofre, liberados pelas indústrias da Costa Leste Americana, a chuva ácida e radioativa, lagos e solos contaminados da Europa à Roraima – norte do Brasil – da Ucrânia à Antártida, mostram como o homem precisa estudar e aprofundar seus conhecimentos nas relações de causas e efeitos entre os prejuízos causados à natureza e a sua própria saúde (BRASIL, 2002).

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os resíduos de origem urbana são aqueles produzidos pelas atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas no município, abrangendo resíduos de várias origens, tais como

residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros) e da construção civil (CASTILHOS, 2003).

Uma das definições mais usuais para resíduo ou lixo é de tudo aquilo que não tem mais utilidade e que se joga fora. O sentimento que o homem tem em relação a ele é de que é algo que precisa se desfazer rapidamente e ser lançado o mais longe possível de sua visão e olfato (SCHNEIDER e outros, 2001).

Schneider e outros (2001) acrescentam que devido a essa visão é preciso contextualizar o "lixo" enquanto fator cultural que é visto como algo desagradável e sujo, mas é necessário procurar uma nova imagem, na qual o "lixo" é considerado como algo desorganizado e disposto em local impróprio. Portanto é preciso uma conscientização no sentido de "limpar o lixo", dando-lhe os valores sociais, econômicos e ecológicos que eles possuem.

"Lixo" é o conjunto de resíduos sólidos resultantes das atividades humanas. Segundo Bertussi Filho (1989), definir lixo é uma pretensão, pois o que é lixo para alguns é alimento para outros. Pode-se ainda acrescentar que, o lixo para o catador pode se constituir em uma alternativa de sobrevivência devido à possibilidade de geração de renda por meio da comercialização de materiais recicláveis presentes na massa de lixo.

O vocábulo "lixo" atualmente foi substituído pelo termo resíduos sólidos, que embora seja considerado como responsável por graves problemas de degradação ambiental, possui, quando adequadamente manejado valor econômico devido à possibilidade de reaproveitamento no próprio processo produtivo ou em outras cadeias produtivas (KLIGERMAN, 2000).

Para Zilberman (2000) as denominações resíduos sólidos e lixo são confundidos como sinônimos, portanto torna-se oportuno esclarecer que o conceito dado aos resíduos sólidos se refere a tudo aquilo que resulta das atividades do ser humano e que, aparentemente, deixem de ter utilidade, enquanto o lixo se encontra vinculado ao que não presta, que não tem serventia.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na norma técnica NBR 10 004/87, define os resíduos sólidos como:

Todos os resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento na rede pública ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível (BRASIL, 1987).

Devido às possibilidades de tratamento e disposição dos resíduos em condições satisfatórias dos pontos de vista ecológico, sanitário e econômico, a norma brasileira supramencionada distingue-os em três classes:

- Resíduos Classe I ou perigosos: são formados por aqueles que, isoladamente ou por mistura, em função de suas características de toxicidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, radioatividade e patogenicidade em geral, podem apresentar riscos à saúde pública ou efeitos adversos ao meio ambiente, se manuseados ou dispostos sem os devidos cuidados.
- Resíduos Classe II ou não-inertes: são aqueles que não se enquadram nas Classes I e II.
- Resíduos Classe III ou inertes: são aqueles que não se solubilizam ou que não têm nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, quando submetidos a um teste padrão de solubilização, conforme a NBR 10 006/87 – Solubilização de Resíduos.

Pela NBR 10 004/87, “quando as características de um resíduo não puderem ser determinadas nos termos desta Norma, por motivos técnicos ou econômicos, a classificação deste resíduo caberá aos órgãos estaduais ou federais de controle de poluição e preservação ambiental.”

A geração de resíduos sólidos é um dos principais problemas ambientais vividos pelo ser humano. Sendo a sociedade, grande consumista e individualista acredita que, ao colocar o resíduo gerado na porta de casa para ser recolhido, o problema está resolvido. Um dos maiores problemas consiste exatamente no destino que se dá a este resíduo, pois acaba sendo depositado em locais nem sempre seguros com o agravante de que esses depósitos também

podem receber resíduos perigosos, colocando em risco as pessoas que os manuseiam, além da possibilidade de contaminação do solo, da água e do ar. (BRASIL, 2002).

No ambiente urbano, a população se preocupa apenas com um sistema eficiente de coleta e transporte dos resíduos gerados por ela, afastando-os ao máximo do seu meio de convivência sem se preocupar com o tratamento e disposição final adequados (SCHNEIDER e outros, 2001).

Dos problemas ambientais atuais, pelos aspectos sanitários, econômicos e sociais, destacam-se os resíduos sólidos, líquidos e gasosos que são considerados problemáticos, diante do alto custo das soluções necessárias para amenizar os seus efeitos maléficos. Na busca de soluções destacam-se a segregação na fonte, coleta seletiva, a reutilização e a reciclagem (KLIGERMAN, 2000).

A grande quantidade e variabilidade na composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e que, muitas vezes, estão misturados com substâncias químicas tóxicas e com microorganismos patogênicos tem causado graves consequências à saúde dos seres humanos e ao meio ambiente. (SISINNO e outros, 2000).

Conhecer a dimensão dos riscos e seus impactos depende de um grande conhecimento sobre estes resíduos, dos seus componentes, da sua trajetória da geração ao destino final. Importante também é conhecer o processo que estão submetidos os trabalhadores envolvidos diversas etapas do gerenciamento destes resíduos (FERREIRA, 1997).

O gerenciamento adequado dos RSU é um aspecto importante relacionado à saúde pública e ao meio ambiente que necessita de uma atenção especial não só das autoridades competentes, como do meio científico / acadêmico e da população em geral. (FERREIRA, 2000).

2.2.1 Aspectos Epidemiológicos

Na estrutura epidemiológica, os resíduos sólidos urbanos não podem ser menosprezados, porque devido a sua variada composição poderão conter agentes biológicos, patogênicos e resíduos químicos tóxicos, assim como mercúrio de lâmpadas, tintas, solventes, venenos, sobras de medicamentos, sobras de alimentos (atrai vetores transmissores de doenças) que

poderão atingir o homem direta ou indiretamente, afetando-lhe a saúde, sendo os mais atingidos os profissionais da limpeza pública e os catadores de lixo (ROUQUAYROL, 1986).

Rousseaux e outros (1989) em estudo sobre os teores de metais existentes nos RSU ratificam que os plásticos são uma importante fonte de cádmio e níquel; o chumbo e o cobre se apresentam em quantidades consideráveis nos metais ferrosos; o papel pode conter mercúrio, chumbo e zinco; a borracha representa uma grande fonte de zinco e as pilhas são contribuintes de mercúrio, cádmio, zinco e níquel à massa de resíduos.

Estes resíduos constituem-se em via indireta de transmissão de doenças, pois apresentam condições favoráveis à sobrevivência de vetores transmissores de doenças e podem causar poluição ambiental, conforme demonstrado na figura a seguir.

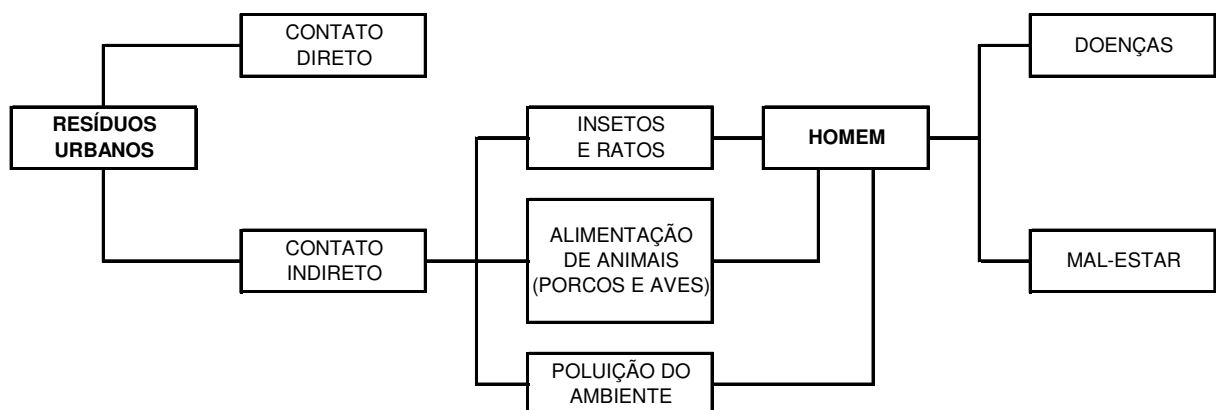


Figura 1 – Vias de contato do homem com os resíduos
Fonte: Adaptação de Sisino, 2000

2.2.2 Poluição do Ambiente

Podem-se destacar entre os problemas ambientais causados pelo gerenciamento inadequado dos RSU:

- ✓ poluição do solo;
- ✓ poluição das águas superficiais e subterrâneas;
- ✓ poluição do ar; e
- ✓ poluição visual.

A área física utilizada como depósito não pode ser considerada como terminal para muitas substâncias agressivas ao meio ambiente contida nos resíduos sólidos. Quando atingidos o solo, ar, água ou qualquer compartimento ambiental, estas substâncias serão transportadas para outras áreas podendo entrar na cadeia alimentar e atingir o homem (SISSINO e outros, 2000).

A área onde estes resíduos estão sendo despejados pode vir a se tornar contaminada e ambientalmente degradada. Os processos biológicos, físicos e químicos que ocorrem nestes depósitos geram compostos perigosos (gás metano, gás sulfídrico, chorume) que podem, por sua vez causar graves problemas à saúde pública e poluição ambiental (DIAS, 2000).

No Brasil não existem dados sobre o número de áreas contaminadas por RSU. Entretanto, mesmo que o resíduo não seja originariamente caracterizado como perigoso, se não for tratado de maneira adequada, poderá ser fonte de contaminação ambiental e risco à saúde humana (DIAS, 2000).

2.2.3 A Questão do Desperdício

Eigenheer (1993) considera lixo e desperdício faces de uma mesma moeda, pois grande parte do que desperdiçamos vai para o lixo. Acrescenta, ainda, que a partir da década de 40, após a Segunda Guerra Mundial, além da produção de lixo ter aumentado, a composição se modificou, ficando mais complexa. Passou de basicamente orgânico, com materiais que se decompunham com facilidade para, a partir do pós-guerra, com uma sociedade extremamente de consumo, começarem a aparecer materiais de estrutura química complexa e de difícil decomposição, além dos tóxicos.

Para Wahba (1993) devemos desenvolver novas relações onde, ao contrário do desperdício, passemos a usar de uma transformação criativa, aproveitando os recursos disponíveis para inovar, pois, valorizando o que se tem, haverá uma integração entre o resultado da criatividade (novo) e o objeto a ser descartado (velho). Esta é uma forma de transformação, um antídoto para o desperdício.

No Brasil, a cultura do desperdício pode ser explicada pelo mau uso dos recursos, pela baixa tecnologia, nível de educação baixo, principalmente o ambiental, mão-de-obra mal informada que acabam adotando técnicas inadequadas, a falta de controle e o mal gerenciamento (KLIGERMAN, 2000).

Kligerman (2000) também chama a atenção sobre o modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil, mas que é também mundial e que está associado ao consumismo. Afirma que há um ciclo vicioso em que a comodidade leva ao consumismo e conseqüentemente ao desperdício. Atualmente estamos chegando ao mesmo problema dos países desenvolvidos onde o preço do terreno é alto e as pessoas não querem um aterro sanitário ao lado de suas casas, portanto, torna-se necessário reduzir a quantidade de lixo. Para isto, é necessário informar, obtendo novos valores e, com isto, reduzir a geração de resíduos. Acrescenta que a mudança deve partir de cada pessoa. O ser humano, deve ter consciência de que os recursos naturais são finitos e que administrá-los mal pode acarretar prejuízos irrecuperáveis.

2.3 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Dentre os diversos componentes dos RSU, destacam-se os resíduos de serviços de saúde (RSS).

2.3.1 Características gerais

No passado, os RSS eram denominados simplesmente de “lixo hospitalar”, criando-se uma idéia equivocada de que somente os hospitais geravam resíduos especiais de saúde. Os estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde geram resíduos de distintas origens e características e que devem ser tratados de maneira adequada, muito embora os hospitais sejam os maiores geradores de resíduos.

Os RSS são definidos pela Resolução nº05/93, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), como sendo:

Resíduos sólidos dos estabelecimentos prestadores de serviço de saúde em estado sólido, semi-sólidos, resultantes destas atividades. São também considerados sólidos os líquidos produzidos nestes estabelecimentos, cujas particularidades tornem

inviáveis o seu lançamento em rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso, soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível (BRASIL, 1993).

São formados por resíduos comuns como papel e papelão dentre outros; resíduos biológicos como bolsas de sangue, luvas, fraldas e demais materiais de uso único (descartáveis), restos de alimentos de enfermos, restos de limpeza da sala de cirurgia, peças anatômicas (tecidos, membros e órgãos), carcaças e vísceras de animais; substâncias químicas perigosas como metanol, acetona, xileno, mercúrio e chumbo, encontrados em termômetros quebrados, lâmpadas fluorescentes, baterias retiradas de equipamentos eletônicos; rejeitos radioativos como cézio 137, irídio 192, iôdo 125 e rádio 226; e artigos perfurocortantes como agulhas, seringas, ampolas etc. A maioria destes resíduos podem transmitir doenças graves aos próprios trabalhadores, à população em geral e causar distintas formas de poluição ambiental.

No inciso I, artigo 1º da Resolução Conama nº283, de 12/07/2001, os RSS são definidos como aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e de barreiras sanitárias.

A RDC nº33/2003, da Anvisa, define como prestadores de serviços de saúde:

Todos os serviços que prestem atendimento à saúde humana ou animal, incluindo os prestadores de serviço que promovam os programas de assistência domiciliar; serviços de apoio à preservação da vida, indústrias e serviços de pesquisa na área de saúde, hospitais e clínicas, serviços ambulatoriais de atendimento médico e odontológico, serviços de acupuntura, tatuagem, serviços veterinários destinados ao tratamento da saúde animal, serviços de atendimento radiológico, de radioterapia e de medicina nuclear, serviços de tratamento quimioterápico, serviços de hemoterapia e unidades de produção de hemoderivados, laboratórios de análises clínicas e de anatomia patológica, necrotérios e serviços onde se realizem atividades de embalsamento e serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, unidades de controle de zoonoses, indústrias

farmacêuticas e bioquímicas, unidades móveis de atendimento à saúde, e demais serviços relacionados ao atendimento à saúde que gerem resíduos perigosos (BRASIL, 2003).

A figura a seguir apresenta alguns estabelecimentos geradores de RSS



Figura 2 – Estabelecimentos de Serviços de Saúde geradores de RSS
Fonte: Adaptado da Limpurb (2004)

Esses resíduos, podem estar contaminados por agentes biológicos, químicos e radioativos, transmitindo doenças graves à população, principalmente aos trabalhadores internos e externos. Porém, nem todo resíduo gerado em uma unidade de saúde é perigoso, no entanto uma vez misturado pode causar prejuízos extremos, colocando em risco, principalmente, quem os manipula. A situação ideal consiste na redução da geração dos resíduos que, no caso dos não contaminados, podem ser reaproveitados ou reciclados, devendo, portanto, ocorrer a segregação na fonte geradora.

Os resíduos perfurocortantes, como agulhas, ampolas, pipetas, lâminas de barbear e vidros merecem cuidados especiais dentro da ótica de proteção à saúde devido aos riscos biológicos, químicos e mecânicos associados. Algumas medidas de proteção ao trabalhador devem ser seguidas, tais como o procedimento de não reencapar agulhas, não entortá-las, não quebrá-las ou retirá-las das seringas com as mãos e imediatamente após o uso, o conjunto agulha/seringa deve ser depositado em recipiente rígido, com tampa resistente à perfuração, vazamentos e

rupturas e identificados com a simbologia de substância infectante e/ou químico (CARDOSO, 2002).

Durante a realização de procedimentos médicos podem ocorrer acidentes com esses artigos perfurocortantes atingindo enfermeiras, auxiliares de enfermagem, médicos e funcionários de laboratório. De acordo com dados constantes em *Health Care Without Harm* apud Cardoso de 600 mil a 800 mil/ano acidentes envolvendo materiais perfurocortantes acontecem nos EUA causados pela manipulação destes resíduos ou pela execução de procedimentos médicos (CARDOSO, 2002).

Para Schneider e outros (2001), a patogeneidade é uma característica inerente aos RSS devido a sua capacidade de apresentar em sua composição agentes infectantes que podem causar danos à saúde humana, embora estudos demonstrem que o potencial de geração de resíduos infectantes em estabelecimentos de saúde não ultrapassa a taxa de 15% e que mais de 80% dos RSS são caracterizados como resíduos comuns. A NBR 10004/87 recomenda cuidados com os resíduos denominados “especiais” entre os quais encontram-se aqueles contaminados quimicamente como, por exemplo, os resíduos farmacêuticos, de análises laboratoriais e produtos químicos em geral.

Os resíduos químicos gerados, alguns perigosos como o formol, alcóois, mercúrio, solução de sulfato de cobre, xilol e outros metais pesados, não podem ser lançados no meio ambiente sem tratamento especial. Devido a essa prática, Cardoso (2002) menciona a danificação em tubulações de PVC na rede de esgotamento sanitário de alguns prédios de Centros Médicos localizados em Salvador-Ba, que possuem laboratórios de citopatologia, devido ao despejo constante de resíduos de xilol.

Os artigos médicos que contém mercúrio são altamente perigosos, pois o mercúrio é comprovadamente tóxico para o ser humano. Várias atividades são responsáveis pela liberação de mercúrio no ambiente, destacando-se a deposição final de RSS, com termômetros, pilhas, baterias e acumuladores contendo mercúrio (CARDOSO, 2002).

É grande o uso de pilhas nos estabelecimentos de serviços de saúde, em especial nos laringoscópios, lanternas, respiradores, desfibriladores etc. Estas pilhas possuem em sua constituição outros metais pesados, assim como o lítio, níquel e cádmio. Alguns produtos

químicos utilizados na higienização a base de cloro e de hidróxido de sódio, que são usados em todas as áreas do estabelecimento de saúde podem conter traços de mercúrio (CARDOSO, 2002).

No Brasil, muitos são os resíduos contaminados com mercúrio e outros metais perigosos que são descartados junto com os resíduos comuns sem qualquer medida de proteção à saúde humana e ao meio ambiente, por exemplo os resíduos de lâmpadas de vapor de mercúrio e termômetros quebrados (CARDOSO, 2002).

Nos rejeitos radioativos, as principais fontes utilizadas nem estabelecimento de saúde são o Césio 137, Irídio 192, Iôdo 125 e o Rádio 226. Devido as características próprias que as radiações ionizantes possuem, elas podem causar prejuízos ao homem e ao meio ambiente, portanto todo estabelecimento de saúde que possui serviço de radioterapia deve seguir as exigências de radioproteção constantes em norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) (BRASIL; CARDOSO, 1990, 2002).

Cardoso (2002), relata dois acidentes ocorridos por não terem sido cumpridas as exigências da CNEN. O primeiro ocorreu em 1987, em Goiânia-Go, devido à manipulação indevida de uma cápsula contendo cloreto de césio, usada no serviço de teleterapia, resultando na morte de quatro pessoas e na contaminação de 249, que até hoje sofrem as conseqüências do acidente, sendo submetidas a exames duas vezes/ano para prevenção e controle de doenças. Na ocasião, milhares de pessoas com possibilidade de terem sido irradiadas tiveram que se submeter a testes de detecção de irradiação. Os rejeitos radioativos estão armazenados em dois depósitos exclusivos sob a responsabilidade da CNEN.

O outro episódio ocorreu em 9 de janeiro de 2001, em um hospital em Belo Horizonte – MG, quando desapareceram duas agulhas de aço inoxidável contendo o Césio-135, usadas em braquiterapia. Buscas realizadas não conseguiram detectar as agulhas, porém a CNEN chegou a conclusão que devido ao fato das fontes serem seladas não apresentavam riscos ambientais, e que apenas muito próximas e por longos períodos de exposição podiam oferecer riscos ao ser humano.

Risso (1993) descreve alguns exemplos de acidentes causados por RSS:

- ✓ em julho/87, em Indianópolis, 12 crianças estavam brincando com bolsas de sangue, duas das quais estavam infectadas com o vírus da AIDS, proveniente de um aterro a céu aberto que recebia resíduos de várias clínicas médicas;
- ✓ cinco empregados do Centro Médico da Universidade da Califórnia, em Los Angeles, entraram com uma ação de 50 milhões de dólares contra o município após o rompimento de uma tubulação no porão do estabelecimento, que lançou sangue e fluidos possivelmente contaminados sobre os trabalhadores, em julho/87;
- ✓ em julho/87, chuvas pesadas desaterraram resíduos hospitalares de um aterro em Manchester, New Hampshire e espalharam esses resíduos pela vizinhança do aterro;
- ✓ em maio/88, foram encontradas a uma milha de distância do município de Ocean, Nova Jersey, ao longo da praia, resíduos contendo agulhas, seringas e frascos vazios prescritos com endereço de Nova York, que tinham sido trazidos pelo mar para a costa. As praias de Nova Jersey foram fechadas várias vezes na temporada de 1988 devido a tais incidentes. Caso similares ocorreram em Ohio, Wisconsin, Flórida e Califórnia;
- ✓ no município de York, Canadá, um empregado de uma companhia privada de coleta sofreu ferimento em seu dedo causado por picada de agulha enquanto coletava resíduos da calçada próxima a um edifício que mantinha clínicas médicas. Na inspeção feita nos sacos de lixo foram encontradas seringas e agulhas;
- ✓ uma enfermeira moveu uma ação contra um hospital de Boston depois de contaminar-se com o vírus da AIDS quando, acidentalmente, espetou-se com uma agulha que havia sido usada na extração de sangue; e
- ✓ Carol Bellany, presidente do Conselho da Cidade de Nova York, afirma que, pelo menos, quatro casos de hepatite em trabalhadores do aterro sanitário de Nova York foram relatados. Resíduos de hospitais, materiais com sangue, gazes, algodões usados em cirurgia e sangue diluído, chegam regularmente ao local em caminhões e barcos abertos.

No entanto, como visto anteriormente, grande parte dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde se enquadra como classe II ou III, conforme classificação da NBR

10004/87. São provenientes das áreas administrativas, tais como papel, papelão, plástico, copos plásticos, entre outros; resíduos de varrição, flores, podas e jardins; materiais passíveis de reciclagem, sobras de alimentos que não tenham entrado em contato com áreas isoladas etc.

2.3.2 Aumento da Geração dos RSS

Devido ao desenvolvimento da ciência médica, novas tecnologias foram incorporadas aos meios de diagnóstico e tratamento, agregando novos materiais, substâncias e equipamentos, refletindo na composição dos resíduos gerados, que se tornaram mais complexos e mais perigosos para o homem e o meio ambiente.

Conforme Schneider e outros (2001) a crescente geração dos RSS foi causada pelo surgimento da Aids e outras doenças infecto-contagiosas, consequentemente aumentando o uso de material descartável o que levou a um aumento de volume de resíduos cerca de 3% ao ano, a qual é função da quantidade de materiais de uso único (descartáveis) que tem crescido de 5 a 8% ao ano.

O volume desses resíduos tem aumentado nos últimos anos e tende a continuar aumentando, pois conforme o Ministério da Saúde, a expectativa média de vida do brasileiro vem crescendo ano após ano, o que leva a um aumento significativo na geração dos RSS. Cada dia será necessário mais serviços de saúde, pois com uma população idosa torna-se mais freqüente o uso de diversos tipos e níveis de especialidades de diagnóstico e tratamento médico (CARDOSO, 2002).

A partir dos anos de 1970, alguns países latino-americanos demonstraram interesse pela questão dos RSS e foi realizado diversos estudos com o objetivo de conhecer a taxa de geração desses resíduos nos estabelecimentos hospitalares. A faixa dos valores variou de 1,0 a 4,5kg/leito/dia, no entanto, essas taxas tendem a aumentar com o tempo, devido a evolução de geração dos RSS nos países desenvolvidos. As taxas nesses países são maiores que as apresentadas pelos países em desenvolvimento. As principais causas desse aumento é devido a complexidade da atenção médica e uso crescente de materiais descartáveis, entre outros (MONREAL, 1993).

Objetivando mostrar um estudo comparativo, apresenta-se na Tabela 1, dados sobre as taxas de geração dos RSS da América Latina.

Tabela 1 - Taxa de geração de resíduos sólidos hospitalares da América Latina

PAÍS	ANO DE ESTUDO	GERAÇÃO (kg/leito/dia)		
		MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMA
Chile	1973	0,97	-	1,21
Venezuela	1976	2,56	3,10	3,71
Brasil	1978	1,20	2,63	3,80
Argentina	1982	0,82	-	4,20
Peru	1987	1,60	2,93	6,00
Argentina	1988	1,85	-	3,65
Paraguai	1989	3,00	3,80	4,50

Fonte: Monreal, 1993

Joffre e outros (1993), apresentam na tabela 2 um estudo comparativo entre a gestão clássica e gestão avançada em alguns países, associando a quantidade gerada de RSS.

Tabela 2 – Formas de Gestão de RSS x Quantidade Gerada

Tipo de Gestão	Descrição Básica	Quantidade (kg/leito/dia)	Países
Gestão Clássica	A totalidade dos RSS é considerada especial (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
	A totalidade dos RSS é considerada como infectante e como especial	1,2 - 3,8	Brasil
Gestão Avançada	Somente uma pequena porcentagem dos RSS é considerada infectante e/ou especial	0,05 - 0,4	Alemanha Holanda Canadá Áustria Suécia

Fonte: Joffre, 1993

2.3.3 Potencial de risco

Risco é a probabilidade de ocorrência de dano, doença ou morte para o ser humano causadas pelas atividades de risco. Na presença de um perigo, não existe risco zero, mas pode-se minimizá-lo ou alterá-lo para níveis aceitáveis (BRASIL, 2001).

Normalmente “risco” e “perigo” são usados como sinônimos, mas como exemplo, existe perigo na manipulação de certos RSS, porém o risco pode ser considerado baixo se forem tomados os cuidados necessários.

A Portaria nº3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego, em suas Normas Regulamentadoras, classifica os principais riscos como:

- ✓ riscos físicos;
- ✓ riscos químicos;
- ✓ riscos biológicos;
- ✓ riscos ergonômicos; e
- ✓ riscos de acidentes.

O gerenciamento de riscos é a administração que visa o controle de risco. Suas principais etapas são:

- ✓ análise de risco;
- ✓ avaliação do risco;
- ✓ definição de medidas preventiva; e
- ✓ eliminação ou minimização do risco.

A figura abaixo apresenta etapas para minimizar / eliminar riscos.

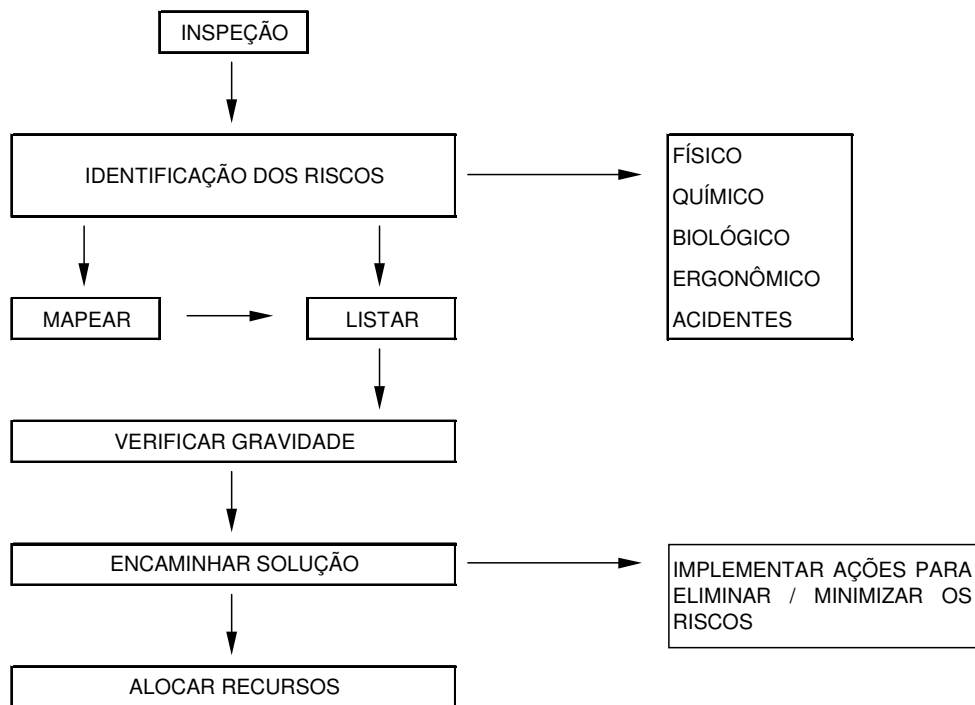


Figura 3 – Etapas para minimizar / eliminar riscos
Fonte: Brasil (2002)

Conforme relatado anteriormente, nos estabelecimentos de saúde existem riscos específicos associados aos resíduos mas, uma vez identificados, pode-se mostrar algumas formas de minimizar estes riscos (BRASIL, 2002):

- ✓ por meio de segregação na fonte, evitando a contaminação geral;
- ✓ uso de equipamentos de proteção individual (EPI);
- ✓ capacitação do quadro de pessoal;
- ✓ projeto das instalações dos estabelecimentos de saúde visando à minimização do trajeto dos resíduos no interior do estabelecimento;
- ✓ estabelecimento de roteiros e horários das diversas atividades do estabelecimento de saúde para evitar a realização simultânea de atividades incompatíveis (ex.: evitar que a coleta dos resíduos aconteça no mesmo horário de entrega de refeições aos pacientes);

- ✓ identificação por meio de símbolos e cores dos recipientes e locais que contêm resíduos perigosos;
- ✓ proteção dos locais de armazenamento dos RSS, com instalação de telas ou grades, para evitar a entrada de vetores (insetos e pequenos animais);
- ✓ definição de procedimentos alternativos de contenção no caso de situações de emergência, por exemplo, se os resíduos passam por tratamento interno, o que fazer em caso de pane no equipamento;
- ✓ realização de auditorias periódicas com objetivo de verificar se os procedimentos planejados estão sendo seguidos e se as instalações encontram-se em perfeitas condições de segurança;
- ✓ mapeamento dos possíveis riscos, por área ou local do estabelecimento, e indicação através de símbolos e croquis, facilmente compreensíveis e acessíveis a todos;
- ✓ adotar os princípios de educação em saúde ambiental como forma de conscientização para os riscos envolvidos nas atividades do estabelecimento; e
- ✓ incentivar a participação de todos que trabalham no estabelecimento de saúde para a identificação dos riscos e idéias para determinar formas de minimizá-los.

Conforme Sanchez (1995) dentre os resíduos gerados nos serviços de saúde, os infectantes apresentam riscos mais evidentes para a saúde humana e ambiental, pelo fato de apresentarem tanto contaminação biológica (microorganismos patogênicos) como química (drogas carcinogênicas e teratogênicas).

O autor supramencionado afirma que o principal problema sanitário em relação aos RSS é a presença de microorganismos potencialmente patogênicos tais como vírus, bactérias, fungos etc, que são favorecidos pela ação de antibióticos e quimioterápicos, apresentando um comportamento de multirresistência ao ambiente dos estabelecimentos de saúde podendo provocar infecções difíceis de serem tratadas.

O manejo inadequado desses resíduos causam impactos negativos à saúde pública e ao meio ambiente, principalmente aqueles que, direta ou indiretamente, manuseiam esses resíduos. Os prestadores de serviços de saúde, os pacientes e os funcionários da coleta pública são as

principais vítimas dos danos causados pelos resíduos infectantes, logo após vem os visitantes, fornecedores e freqüentadores assíduos desses estabelecimentos, como também a população vizinha desses locais, incluindo os catadores de materiais recolhidos da massa desses resíduos (MONREAL; TAKAYANAGUI, 1993; 1993).

Devido a suas particularidades causadas pela presença de resíduos com risco biológico como bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros, os RSS constituem uma categoria específica dos resíduos urbanos, não pela quantidade, e sim, pelo risco que representam à saúde pública e ao meio ambiente (SCHNEIDER, 2001).

Os RSS devido ao caráter infectante de alguns de seus componentes, de apresentarem uma grande heterogeneidade pela presença de objetos perfurantes e cortantes, substâncias tóxicas, inflamáveis e radioativas e que pela NBR 10004/87 essas características dão a esses resíduos caráter de periculosidade, eles apresentam riscos e exigências especiais no seu manuseio (MONREAL, 1993).

A disposição incorreta desses resíduos leva ao aumento da população de vetores mecânicos, que são aqueles que transmitem parasitas, mas não são contaminados por eles, o que resulta no aumento de doenças transmissíveis por esses vetores (BRASIL, 2002).

2.3.4 Minimização dos RSS

A minimização dos RSS na fonte geradora deve ser o principal objetivo a ser alcançado na sua gestão. A minimização resulta na diminuição da quantidade/periculosidade dos resíduos. Consiste em redução na fonte geradora, antes de optar ao tratamento e /ou disposição final (RODRIGUES, 1997).

A redução na fonte é qualquer ação que possa diminuir a quantidade gerada ou até mesmo eliminar a geração de resíduos perigosos na origem. Nessas medidas de redução estão alterações no processo ou equipamentos, alteração de insumos, substituição de materiais, mudança de tecnologia ou procedimento, administração interna do suprimento e aumento na eficiência dos equipamentos e dos processos (RODRIGUES, 1997).

Nos RSS é possível a substituição de materiais ou produtos químicos que apresentam riscos, por outros menos tóxicos ou perigosos. Os equipamentos podem ser substituídos por

tecnologias modernas, como as tecnologias limpas, ou mesmo podem ser modificados os procedimentos operacionais (RISSO, 1993).

Um dos principais objetivos da minimização nas unidades de saúde é a redução do custo de todas as etapas do gerenciamento e a segurança dos funcionários (SCHNEIDER e outros, 2001).

O reuso é compreendido como a reutilização de um material sem que ele tenha que passar por qualquer processo de regeneração. Por exemplo, enviando ao fornecedor as embalagens de produtos tóxicos para serem utilizadas novamente; reutilização do formaldeído de necrópsias, utilização de latas de leite vazias provenientes do setor de maternidade para serem usadas como recipiente de descarte de materiais perfurocortantes (RISSO, 1993).

A recuperação de RSS é um processo pelo qual o resíduo passa para se tornar útil ou regenerado, tais como a recuperação da prata dos produtos químicos fotográficos, recuperação de solventes por destilação, reciclagem de filme e papel fotográfico, reciclagem de vidro, papelão, podas de árvores, entre outros (RISSO, 1993).

A figura a seguir apresenta o fluxograma de ações de minimização dos RSS.

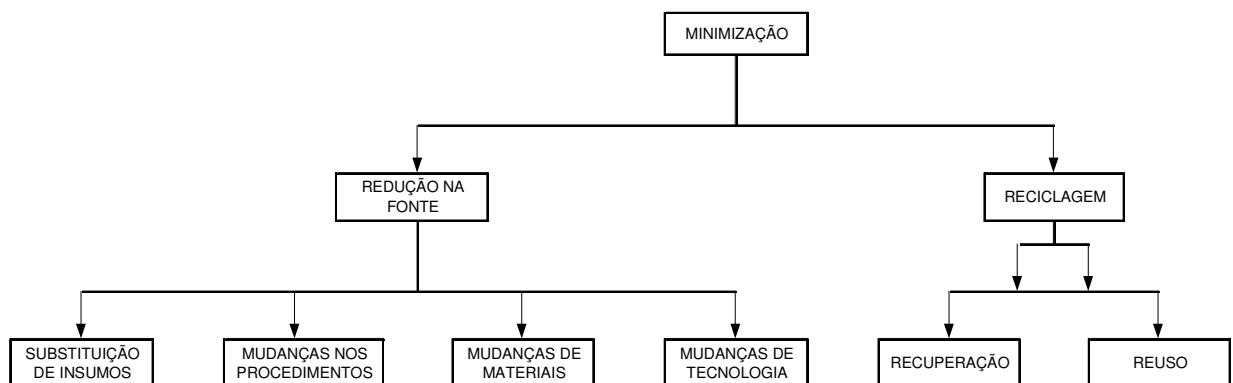


Figura 4 - Fluxograma de ações de minimização dos RSS

Fonte: Schneider e outros, 2001

2.4 HISTÓRICO SOBRE OS ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS DOS RSS

Um dos primeiros registros referente à tentativa de gerenciar os resíduos no Brasil ocorreu em meados do século XIX, quando foi dada a primeira concessão para a coleta de resíduos sólidos da Capital da Província do Rio de Janeiro, pelo Imperador D. Pedro II. Daí até a década de cinquenta, não houve grandes mudanças no manejo dos resíduos sólidos - coleta, tratamento e disposição final - a não ser a inauguração, em 1871, do incinerador que queimava parte dos resíduos sólidos gerados na Comarca de Manaus-AM (BRASIL, 2002).

A primeira providência de âmbito legal envolvendo a geração e a disposição final dos resíduos sólidos se deu no século XX com a publicação da Lei Federal nº2.312/54, que no seu artigo 12 definia: “a coleta, o transporte e o destino final do lixo deverão processar-se em condições que não tragam inconvenientes à saúde e ao bem-estar públicos.” (BRASIL, 2002).

Nos trabalhos da 3ª Conferência Nacional da Saúde, em 1966, foram feitas referências sobre a relação do meio ambiente com os problemas da saúde (BRASIL, 2002).

Em 1º de março de 1979, através do Ministério do Interior (Minter), foi aprovada a Portaria nº53, referente ao controle dos resíduos sólidos, provenientes de todas as atividades humanas. Esta portaria determinava que os resíduos sólidos de natureza tóxica, os que contêm substâncias inflamáveis, corrosivas, explosivas, radioativas, e todas consideradas prejudiciais, deveriam sofrer tratamento ou acondicionamento adequado, no próprio local de geração. No inciso VI determinava que os resíduos sólidos portadores de agentes patogênicos, inclusive os alimentos e outros produtos de consumo humano condenados, deveriam ser adequadamente acondicionados e conduzidos em transporte especial, nas condições estabelecidas pelo órgão estadual de controle de poluição e preservação ambiental e, em seguida, obrigatoriamente incinerados. No seu inciso X, proibia que os resíduos de qualquer natureza fossem colocados ou incinerados a céu aberto, exceto quando:

- a) a acumulação temporária de resíduos de qualquer natureza, em locais previamente aprovados, desde que não ofereça riscos à saúde pública e ao meio ambiente, a critério das autoridades de controle de poluição e de preservação ambiental ou de saúde pública; e
- b) a incineração de resíduos sólidos ou semi-sólidos, de qualquer natureza, a céu aberto, em situações de emergência sanitária. (Portaria Minter nº231/76).

No ano de 1981, por meio da Lei nº6.938, foi estabelecida a Política Nacional do Meio Ambiente que, conforme o inciso I do artigo 2º, é responsabilidade do Poder Público “a manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo.” Essa Lei também introduziu o princípio do “poluidor-pagador”, qualificando como poluidor aquele que diretamente provoca, pode provocar ou contribuir para a degradação ambiental (BRASIL, 1979).

Em 1986, quando ocorreu a 8ª Conferência Nacional da Saúde, a questão ambiental foi considerada de forma mais acentuada (BRASIL, 2002).

Em 1987, surgiu o conceito de “desenvolvimento sustentável”, que se baseia na garantia da qualidade dos recursos naturais para uso das futuras gerações. Surgiu também o princípio dos 3R, que se traduz na redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, devendo ser obedecida esta hierarquia nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Esta abordagem só teve reconhecimento internacional após a ECO 92 – Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (BRASIL, 2002).

Com a Constituição Federal de 1988, os resíduos sólidos passaram a ser matéria constitucional em alguns de seus artigos relacionados ao meio ambiente e à saúde ambiental. No artigo 23, diz que: “É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: no inciso VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”. Compete, então, ao poder público, federal, estadual, distrital e municipal, fixar normas, diretrizes e procedimentos e fiscalizar as atividades poluidoras. No inciso V do artigo 30, diz que ao município compete: “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, que tem caráter essencial.” . O artigo 200, determina que ao Sistema Único de Saúde (SUS), compete, além de outras atribuições: no inciso VI – participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico e no inciso VIII – colaborar na proteção do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Em 19 de setembro de 1990 foi sancionada a Lei Federal nº8.080, que regulamentou o artigo 200 da Constituição Federal de 1988, conferindo ao SUS a participação na formulação e na execução de ações de saneamento básico e de proteção do meio ambiente (BRASIL, 1990).

Em 1991, muitos ambientalistas se mostraram contrários à implantação de incineradores no tratamento dos resíduos sólidos, gerando uma discussão nacional sobre incineradores. (BRASIL, 2002).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente, através da Resolução Conama nº06/91 revogou a obrigatoriedade do uso de incineradores como única forma de tratamento de resíduos hospitalares e congêneres. Esta Resolução no seu artigo 3º determina que a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, conjuntamente com o Ministério da Saúde, a Secretaria Nacional de Saneamento, órgãos estaduais e federais competentes, depois que fossem ouvidas as entidades representativas das comunidades científica e técnica, apresentasse ao Conama, no prazo de 180 dias, uma proposta de normas mínimas para o tratamento desses resíduos, o que não ocorreu, sendo prorrogado até 05/08/93, quando o Conama aprovou a Resolução nº05/93, que trata de normas mínimas para o tratamento de resíduos sólidos gerados em portos, aeroportos, terminais ferroviários e pelos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Essa resolução revogou os incisos I, V, VI, VII e VIII da Portaria Ministerial nº53/79 (BRASIL, 1991).

Na 9ª Conferência Nacional da Saúde, em 1992, durante a ECO 92, realizada no Rio de Janeiro, considerou-se a legislação brasileira adequada e foi quando o princípio dos 3R teve reconhecimento internacional (BRASIL, 2002).

Em 05/08/93, foi publicada a Resolução Conama nº5, saindo do foco exclusivo de destinação final, para o gerenciamento, que trata de todas as etapas dos RSS, da geração à destinação final, Dentre os aspectos inovadores desta Resolução, está o conceito de Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e a previsão, em seu artigo 5º de que, visando o licenciamento ambiental e de saúde, dos estabelecimentos de serviços de saúde em operação ou a serem implantados, devem apresentar o referido plano, descrevendo as ações relativas aos resíduos, sendo submetido à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, segundo suas respectivas esferas de competência, federal, estadual ou municipal, de acordo com a legislação vigente.

A Resolução Conama nº05/93, através dos seus artigos 2º e 4º, determinou que é de responsabilidade do estabelecimento de serviços de saúde gerenciar seus resíduos desde a geração até a sua disposição final, estabelecendo nos artigos 5º e 6º a apresentação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) a ser submetido à aprovação do órgãos ambiental e de saúde. Os artigos 7º e 8º estabelecem as condições apropriadas para o acondicionamento e o transporte dos RSS.

De acordo com as Resoluções do Conama nº5/93 e 283/01, com base na composição e características biológicas, físicas, químicas e inertes, os RSS estão classificados em quatro grupos distintos:

- Grupo A – Resíduos com risco biológico – resíduos que apresentam risco potencial à saúde e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos:
 - ✓ bolsas de sangue, sangue e hemoderivados;
 - ✓ secreções, excreções e líquidos orgânicos;
 - ✓ meios de cultura inoculados e vacinas de microorganismos vivos ou atenuados;
 - ✓ peças anatômicas, tecidos, membranas, órgãos, placentas e membros (pernas, pés, braços, mãos e dedos) do ser humano;
 - ✓ produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas;
 - ✓ animais mortos de experimentação, carcaças e vísceras ou suspeitos de serem portadores de doenças transmissíveis, camas desses animais e suas forrações;
 - ✓ todos os resíduos provenientes de pacientes em isolamento, inclusive alimentos, absorventes higiênicos, fraldas, papéis sanitários;
 - ✓ filtros de sistemas de ar condicionado de área de isolamento; membranas filtrantes de equipamentos médico-hospitalares e de pesquisas, entre outros similares; materiais perfurocortantes capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturis, escalpes, ampolas de vidro e outros, com exceção daqueles contaminados com quimioterápicos ou radionuclídeo, que deverão ser classificados como resíduo químico ou rejeito radioativo respectivamente;
 - ✓ materiais descartáveis, tais como algodão, esparadrapo, gesso, luvas, atadura, equipo de transfusão, equipo de soro, kits de aferese, kits de linhas arteriais endovenosas, capilares, entre outros que tenham entrado em contato com quaisquer fluidos orgânicos;
 - ✓ lodo de estação de tratamento de esgoto de tratamento de saúde;

- ✓ quaisquer resíduos comuns (Grupo D) com risco de estarem contaminados por agente biológico.

Os materiais perfurocortantes com resíduos de risco biológico apresentam risco adicional devido às seguintes possibilidades (Brasil, 2002):

- ✓ são objetos procurados pelos catadores de lixo, porque possuem valor comercial para reciclagem;
 - ✓ alto número de acidentes ocupacionais;
 - ✓ conduzem os patógenos diretamente ao fluxo sanguíneo ao perfurar a pele; e
 - ✓ atuam como reservatórios onde os patógenos sobrevivem por longo tempo, devido à presença de sangue.
- Grupo B – Resíduos com risco químico – resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente por causa de suas características próprias, tais como inflamabilidade, corrosividade, explosividade, reatividade e citogenicidade:
 - ✓ produtos considerados perigosos, de acordo com a classificação da NBR 10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos);
 - ✓ resíduos farmacêuticos, tais como medicamentos vencidos, contaminados, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo;
 - ✓ objetos perfurocortantes contaminados com quimioterápico ou outro produto químico perigoso;
 - ✓ mercúrio, resíduos de metais pesados como amálgamas, termômetros, baterias etc;
 - ✓ líquidos reveladores de filmes;
 - ✓ saneantes; e
 - ✓ quaisquer resíduos comuns (Grupo D) com risco de estarem contaminados por agente químico.
 - Grupo C – rejeitos radioativos – quaisquer materiais de atividades humanas que contenham radioativos ou contaminados com radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de contaminação especificados na norma da CNEN-NE-6.02.

São enquadrados neste grupo os resíduos dos grupos A, B e D contaminados com radionuclídeos, assim como compressas, restos de fármacos administrados, equipos,

vestimenta de trabalho, luvas , forração de bancadas, objetos perfurocortantes contaminados com radionuclídeos etc. Devem ser obedecidos as normas e procedimentos conforme a CNEN (BRASIL, 2001).

- Grupo D – resíduos comuns – são todos aqueles que não se enquadram nos grupos citados anteriormente.

Visando suprir um vazio criado desde a publicação da Resolução Conama nº06/91, até a aprovação da Resolução Conama nº05/93, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entidade de manutenção privada, paralelamente aos estudos do Conama criou uma Comissão de Estudos de Resíduos de Serviços de Saúde e publicou em janeiro de 1993, quatro normas sobre o gerenciamento interno dos resíduos de serviços de saúde¹:

- ✓ NBR 12807 Jan/93 – Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia: define os termos empregados em relação aos RSS (ABNT, 1993a).
- ✓ NBR 12808 Jan/93 – Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação: classifica os RSS quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado² (ABNT, 1993b).
- ✓ NBR 12809 Fev/93 – Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento: fixa os procedimentos exigíveis para garantir condições de higiene e segurança no processamento interno de resíduos infectantes, especiais e comuns, nos serviços de saúde (1993c).
- ✓ NBR 12810 Jan/93 – Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento: fixa os procedimentos exigíveis para as coletas interna e externa de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança ((ABNT, 1993d).

¹ As normas citadas, só têm valor legal se forem amparadas por alguma legislação, pois em caso de discordância entre a norma e a lei prevalecerá a lei.

² Após aprovação da Resolução nº05/93, do Conama, a classificação estabelecida nesta norma não é mais considerada.

Em 1998, foi promulgada a Lei nº9.605 – Crimes Ambientais, que determina punições administrativas, civis e penais para as pessoas físicas ou jurídicas que pratiquem atividades lesivas ao meio ambiente. No artigo 54, é considerado crime causar poluição de qualquer natureza que resulte ou possa resultar em danos à saúde. O mesmo artigo, no parágrafo 2º, inciso V, penaliza o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, que não estejam de acordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos. No parágrafo 3º deste mesmo artigo, a lei penaliza quem deixar de adotar medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível. No seu artigo 56, no que se refere a transporte, armazenamento, guarda, depósito ou uso de produtos ou substâncias tóxicas, perigosas ou nocivas à saúde humana ou ao meio ambiente, incluindo nas mesmas penas, quem abandona os produtos ou substâncias referidos ou os utiliza em desacordo com as normas.

Em 12 de julho de 2001, foi aprovada a Resolução do Conama nº283, a qual dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde, aprimorando e complementando os procedimentos contidos na Resolução Conama nº05/93.

Em 25/02/2003, foi aprovada a RDC nº33, da Anvisa, dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, classificando os RSS em cinco grupos, estabelecendo-se um conflito entre as resoluções do Conama e da Anvisa, conforme relacionado a seguir:

- Grupo A – potencialmente infectantes – resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

Enquadram-se neste grupo:

- ✓ A1 – culturas e estoques de agentes infecciosos de laboratórios industriais e de pesquisa; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microorganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de engenharia genética;

- ✓ A2 – bolsas contendo sangue ou hemocomponentes com volume residual superior a 50ml; kits de aférese;
 - ✓ A3 – 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; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas 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;
 - ✓ A4 – carcaças, peças anatômicas e vísceras de animais provenientes de estabelecimentos de tratamento de saúde animal, de universidades, de centros de experimentação, de unidades de controle de zoonoses e de outros similares, assim como camas desses animais e suas forrações;
 - ✓ A5 – todos os resíduos provenientes de paciente que contenham ou sejam suspeitos de conter agentes de Classe de Risco IV, que apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação;
 - ✓ A6 – kits de linhas arteriais endovenosas e dialisadores, quando descartados. Filtros de ar e gases oriundos de áreas críticas, conforme RDC 50/2002 da Anvisa; e
 - ✓ A7 – órgãos, tecidos e fluidos orgânicos com suspeita de contaminação com proteína priônica e resíduos sólidos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais com suspeita de contaminação com proteína priônica (materiais e instrumentais descartáveis, indumentária que tiverem contato com os agentes acima identificados). O cadáver, com suspeita de contaminação, com proteína priônica, não é considerado resíduo.
- Grupo B – Químicos: resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Enquadram-se neste grupo:

- ✓ B1 – os resíduos dos medicamentos ou dos insumos farmacêuticos quando vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo, que oferecem risco. Incluem-se neste grupo:
- ❖ produtos hormonais de uso sistêmico;

- ❖ produtos hormonais de uso tópico, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos;
 - ❖ produtos antibacterianos de uso sistêmico;
 - ❖ produtos antibacterianos de uso tópico, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos;
 - ❖ medicamentos citostáticos;
 - ❖ medicamentos antineoplásticos;
 - ❖ medicamentos digitálicos;
 - ❖ medicamentos imunossupressores;
 - ❖ medicamentos imunomodulares; e
 - ❖ medicamentos anti-retrovirais.
-
- ✓ B2 – os resíduos dos medicamentos ou dos insumos farmacêuticos quando vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo, que, em função de seu princípio ativo e forma farmacêutica, não oferecem risco. Incluem-se neste grupo todos os medicamentos não classificados no Grupo B1 e os antibacterianos e hormônios para uso tópico, quando descartados individualmente pelo usuário domiciliar;
 - ✓ B3 – os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
 - ✓ B4 – saneantes, desinfetantes e desinfestantes;
 - ✓ B5 – substâncias para revelação de filmes usados em raios-x;
 - ✓ B6 – resíduos contendo metais pesados;
 - ✓ B7 – reagentes para laboratório, isolados ou em conjunto; e
 - ✓ B8 – outros resíduos contaminados com substâncias químicas perigosas.
-
- Grupo C – Rejeitos Radioativos – são considerados rejeitos radioativos quaisquer materiais de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02 – Licenciamento de Instalações Radiativas, e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
-
- ✓ Enquadram-se neste grupo, todos os resíduos contaminados com radionuclídeos.
 - ✓ As fontes seladas não podem ser descartadas, devendo a sua destinação final seguir orientações da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

- Grupo D – Resíduos Comuns – são todos os resíduos gerados nos serviços abrangidos por esta resolução que, por suas características, não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos (RSU).

Enquadram-se neste grupo:

- ✓ espécimes de laboratório de análises clínicas e patologia clínica, quando não enquadrados na classificação A5 e A7;
- ✓ gesso, luvas, esparadrapo, algodão, gazes, compressas, equipo de soro e outros similares, que tenham tido contato ou não com sangue, tecidos ou fluidos orgânicos, com exceção dos enquadrados na classificação A5 e A7;
- ✓ bolsas transfundidas vazias ou contendo menos de 50ml de produto residual (sangue ou hemoderivados);
- ✓ sobras de alimentos não enquadrados na classificação A5 e A7;
- ✓ papéis de uso sanitário e fraldas, não enquadrados na classificação A5 e A7;
- ✓ resíduos provenientes das áreas administrativas dos EAS;
- ✓ resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- ✓ materiais passíveis de reciclagem;
- ✓ embalagens em geral; e
- ✓ cadáveres de animais, assim como camas desses animais e suas forrações³.

Obs.: Os cadáveres de animais errantes ou domésticos, não são considerados RSS. A destinação final destes deve ser feita de acordo com as normas municipais ou do Distrito Federal.

³Os cadáveres de animais errantes ou domésticos, não são considerados RSS. A destinação final destes deve ser feita de acordo com as normas municipais ou do Distrito Federal.

- Grupo E – Perfurocortantes: são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar.

Enquadram-se neste grupo:

- ✓ lâminas de barbear, bisturis, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, lâminas e outros assemelhados provenientes de serviços de saúde;
- ✓ bolsas de coleta incompleta, descartadas no local da coleta, quando acompanhadas de agulha, independente do volume coletado.

Por conta do conflito existente na classificação dos RSS, devido à vigência das Resoluções Conama nº5/93 e nº283/2001, que classifica os RSS em quatro grupos distintos e da RDC nº33/2003 da Anvisa, que classifica-os em cinco grupos, repercutindo diferentemente nas etapas posteriores do gerenciamento dos RSS, ficou evidente a necessidade de uniformização da classificação. Sucessivas RDC, a mais recente RDC nº175/2004, da Anvisa prorrogou até 15/12/2004 o prazo para cumprimento da RDC nº33/2003, prazo este em que estão sendo realizadas reuniões para a devida adequação da Resolução Conama nº283/2001.

O quadro comparativo entre as Resoluções do Conama nº05/93 e nº283/01 e a Resolução RDC nº33/03 da Anvisa encontra-se no Anexo – A, apresentando conflito na etapa de classificação dos RSS que reflete necessariamente em conflito também nas etapas posteriores do PGRSS.

2.5 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo onde a administração pública, através do órgão ambiental competente, analisa a proposta apresentada para o empreendimento e o legitima (BRASIL, 2002).

No artigo 10 da Lei Federal nº6938/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, capazes de causar degradação ambiental, dependerão de prévio

licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

As atividades e empreendimentos efetivos ou potencialmente poluidores, de acordo com a legislação ambiental, são aqueles que direta ou indiretamente possam (BRASIL, 2002):

- ✓ prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- ✓ afetar desfavoravelmente o conjunto de seres animais e vegetais de uma região;
- ✓ afetar as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- ✓ causar prejuízo às atividades sociais e econômicas; e
- ✓ lançar materiais ou energia no ambiente em desacordo com os padrões estabelecidos.

A Resolução Conama nº237/97, delega a competência para emitir a licença ambiental tanto ao órgão federal, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), como aos órgãos estaduais e municipais, dependendo da complexidade e localização do empreendimento. Entretanto, o licenciamento só poderá ser efetuado em um único nível de competência (BRASIL, 1997).

O licenciamento dos estabelecimentos de serviços de saúde está previsto na Resolução Conama nº5/93 e na Resolução da Anvisa, RDC nº33/2003, que estabelecem que os estabelecimentos em operação ou a serem implantados deverão apresentar o PGRSS, documento integrante do processo de licenciamento ambiental, que descreve as ações relativas aos resíduos, para que possam ser analisados estes resíduos e os impactos decorrentes das atividades desenvolvidas pelo estabelecimento, a ser submetido à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, segundo suas respectivas esferas de competência, de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 1993, 2003).

Ainda pela Resolução Conama nº5/93 as instalações externas de tratamento e disposição final de resíduos também são passíveis de licenciamento ambiental.

2.6 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Gestão Ambiental é um processo de intervenção de interesses e conflitos entre cidadãos ou organizações que direta ou indiretamente influenciam no meio ambiente. Portanto, Sistema de

Gestão Ambiental (SGA) é “um sistema que procura gerir as mediações e conflitos entre os atores que atuam sobre o meio ambiente.” (BRASIL, 2002).

Para Reis (1995) um SGA se constitui em procedimentos e rotinas que permitem a uma organização administrar as relações entre suas atividades e o meio ambiente, considerando às expectativas daqueles que possuem algum relacionamento com a organização, tais como clientes, fornecedores, parceiros, comunidade.

A política ambiental, dentro da visão de um PGRSS deve ser entendida como uma definição de objetivos gerais do plano, que considerem, por exemplo, questões como proteção a saúde, ao meio ambiente, gerenciamento dos resíduos perigosos; minimização dos riscos associados as atividades do serviço de saúde, entre outras. (BRASIL, 2002).

Neste sentido um SGA basicamente deverá controlar as questões ambientais mais críticas por meio das seguintes ferramentas (BRASIL, 2002):

- monitoramento dos riscos e impactos ambientais mais acentuados como, quantidade de resíduos perigosos gerados mensalmente, quantidade de resíduos perigosos enviados para incineração etc.; e
- realização de auditorias periódicas que apontam as não-conformidades, de maneira a subsidiar as devidas correções de um PGRSS.

2.6.1 Gerenciamento dos RSS

A RDC nº33/2003 da Anvisa define gerenciamento dos RSS como sendo:

Um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (BRASIL 2003).

A resolução supracitada cita também que “o gerenciamento deve abranger o planejamento de recursos físicos, recursos naturais e a capacitação de recursos humanos envolvidos no manejo dos RSS”.

Para Mandelli (1997), o gerenciamento dos RSS é um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento tendo como base os princípios sanitários, ambientais, sociais, políticos, educacionais, culturais, estéticos e econômicos para a geração, manejo, tratamento e disposição final desses resíduos.

É fundamental para um gerenciamento adequado dos RSS, uma mudança de postura dos geradores, não apenas dos trabalhadores da saúde, como também da sociedade em geral, com relação ao ambiente de forma a se conscientizar na finitude dos recursos naturais. Para haver essa mudança é preciso o acesso ao conhecimento, que deve estar sendo sempre reavaliado através de uma análise crítica da realidade (ROSADO e outros, 1999).

A gestão dos RSS deve ser fundamentada em condições ambientais adequadas onde todos os aspectos envolvidos sejam observados desde a fonte geradora até a disposição final, assim como a reciclagem máxima desses resíduos, procurando sempre que necessário realizar mudanças dos padrões de produção e consumo (SCHNEIDER e outros, 2001).

Diante da realidade urbana, à busca de novas tecnologias para minimização, reutilização e reciclagem dos RSS, torna-se importante a implantação de políticas de gerenciamento no sentido de um melhor aproveitamento das áreas destinadas ao tratamento e à disposição final desses resíduos. Os objetivos do gerenciamento dos RSS é proteger à saúde pública e o meio ambiente, devido aos potenciais de riscos que apresentam. O gerenciamento atua na prevenção e na correção de condições não ideais após o dano causado. (SCHNEIDER e outros, 2001).

O gerenciamento dos RSS é considerado como uma ferramenta capaz de diminuir ou até mesmo impedir os efeitos maléficos causados por estes resíduos, do ponto de vista sanitário, ambiental e ocupacional, contanto que seja realizado adequadamente (RISSO, 1993).

Para Formaggia (1995) alguns requisitos devem ser cumpridos por qualquer estabelecimento gerador de RSS, como os a seguir discriminados:

- limpeza e higiene;
- conhecimento geral de todos os envolvidos, o que significa o conhecimento de cores-padrão estabelecidas, símbolos gráficos aplicáveis, horários e percurso da coleta dos resíduos, entre outros;
- as pessoas envolvidas com a limpeza devem conhecer todos os procedimentos no manuseio, segregação, coleta e transporte dos RSS e na higienização correta dos equipamentos e abrigos. Esses profissionais devem estar cientes da importância dos equipamentos de proteção individual (EPI), não só para sua própria segurança mas também aos dos colegas de trabalho e dos usuários dos serviços de assistência médica;
- os RSS gerados por estabelecimentos de menor porte, assim como consultórios médicos e odontológicos, farmácias, também são perigosos e causam riscos à saúde pública e/ou ocupacional. Devem possuir um sistema de gerenciamento tecnicamente adequado à condições locais;
- em edifícios que existem diversos consultórios médicos e odontológicos, deve-se adotar um sistema de coleta interna dos RSS e possuírem abrigos próprios para esses resíduos, com o objetivo de facilitar a coleta externa, diminuindo a probabilidade de ocorrência de acidentes e contaminação ambiental durante a coleta;
- o gerenciamento adotado pelo estabelecimento para os RSS deve estar em perfeita sintonia com o sistema adotado pelo serviço público de coleta desses resíduos; e
- nos hospitais, o gerenciamento dos RSS deve ser avaliado e acompanhado pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), principalmente na programação de treinamentos para os profissionais de higiene e limpeza, e pela conscientização geral do *staff* do hospital no que se refere aos problemas causados por esses resíduos.

2.6.2 Importância da Aplicação do Princípio dos 3Rs na Gestão dos RSS

Atualmente, a política de gerenciamento dos RSS tenta romper com a antiga imagem de que todo resíduo gerado pelas instituições de saúde deveriam ser considerado perigoso e, reforça o princípio dos três “rês”, ou seja, a importância de se reduzir, reaproveitar e reciclar ao máximo esses resíduos, através de uma segregação na origem e um adequado acondicionamento de acordo com o tipo de resíduo (ROSADO e outros, 1999).

Conhecer as características dos resíduos gerados pelos serviços de saúde que podem ser reciclados, é de grande importância para o planejamento do gerenciamento interno desses resíduos. Estes planos visam a redução de resíduos contaminados e comuns, através de uma segregação na origem, reduzindo os impactos ambientais e os gastos dos estabelecimentos de saúde com a coleta especial (ROSADO e outros, 1999).

Rosado e outros (1999) realizaram um trabalho de caracterização quanti-qualitativa dos resíduos recicláveis em dezessete hospitais de Porto Alegre/RS, durante o período de 29/11 à 10/12/99 e apresentado no XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, o qual é descrito nos próximos parágrafos.

Foi constatado o desperdício por parte dos geradores, pois foram encontrados nos rejeitos materiais como instrumentos cirúrgicos em bom estado, agulha e linha de sutura na embalagem, o que significa, sem uso, entre outros.

Através dos resultados encontrados pode-se observar que a segregação na origem retirando os materiais recicláveis, reduzem o volume de resíduos destinados ao aterro sanitário através da Coleta Especial, conduzindo em benefícios ambientais e sociais e uma economia para o estabelecimento uma vez que a Coleta Seletiva é gratuita.

A pesquisa também demonstrou a urgência de um envolvimento de todas as unidades geradores para o processo de treinamento e sensibilização sobre a importância de um gerenciamento adequado e responsável desses resíduos. Principalmente a ocorrência de resíduos contaminados, riscos químico, radioativo e biológico causando doenças aos trabalhadores da coleta e das unidades de reciclagem e contaminação ambiental.

Perante o que foi exposto, os pesquisadores chegaram a conclusão da importância de minimização da geração de RSS, coleta seletiva, educação ambiental e de se colocar em prática um PGRSS, cujas rotinas estabelecidas devem ser instrumentos de reflexão/ação de todos os envolvidos com a finalidade de que ocorra uma maior consciência e responsabilidade em relação ao manejo desses resíduos.

2.6.3 Plano de Gerenciamento dos RSS

Conforme a Resolução nº283/2001, do CONAMA, o PGRSS é definido como:

Documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, no âmbito dos estabelecimentos mencionados no artigo 2º desta Resolução, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública. O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambiente federais, estaduais e municipais (BRASIL, 2001).

No artigo 5º da Resolução supramencionada é determinado que o responsável legal dos estabelecimentos de saúde, deve apresentar o PGRSS, para análise e aprovação, pelos órgãos do meio ambiente e de saúde, de acordo com a legislação vigente.

O principal objetivo de elaborar e aplicar um PGRSS em uma unidade de saúde é o de reduzir os riscos para a saúde da população atendida e ao meio ambiente, devido ao manejo de diferentes tipos de resíduos gerados, especialmente aqueles que representam alto grau de periculosidade. Deve estar de acordo com as características particulares de cada estabelecimento, devendo conter alternativas e gerenciamento viáveis e recursos humanos necessários para sua implementação (SCHNEIDER e outros, 2001).

Um PGRSS deve considerar critérios técnicos de segregação, acondicionamento, identificação, coleta interna (I e II), armazenamento temporário (se houver), tratamento preliminar, armazenamento externo, coleta externa, tratamento externo e disposição final de todos os resíduos gerados pelo estabelecimento, inclusive os resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões gasosas. Destacando-se que o objetivo maior é a minimização da geração de resíduos, adotando-se um PGRSS para aqueles resíduos que não foi possível evitar a sua geração (BRASIL, 2002).

2.6.4 Manejo Integrado dos RSS

O manejo dos RSS é conceituado como uma ação de gerenciá-los em seus aspectos intra e extra-estabelecimento, desde a geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte interno, tratamento preliminar, armazenamento temporário e externo, transporte externo, tratamento final até a disposição final. (BRASIL, 2001).

O manejo interno dos RSS pode ser definido como um conjunto de operações que ocorrem dentro de um estabelecimento de saúde, constituído de geração, segregação, descarte, acondicionamento, identificação, tratamento preliminar, coleta interna, transporte interno, armazenamento temporário e externo, higienização e segurança ocupacional e tem como principais objetivos (BRASIL, 2001):

- proteger a saúde dos funcionários dos usuários, da população em geral e do meio ambiente;
- aperfeiçoar as condições de segurança e higiene no trabalho;
- promover a reutilização e reciclagem dos resíduos comuns e evitar a contaminação desses resíduos; e
- cumprir a legislação vigente.

A condição indispensável para um sistema de manejo dos RSS se baseia em uma classificação estabelecida e clara, que não deixe dúvidas a interpretações ou avaliações subjetivas por parte das pessoas envolvidas (BRASIL, 2001).

2.6.4.1 Classificação

A primeira etapa de um processo de gerenciamento dos RSS é a caracterização qualitativa do elemento a gerir. Esta operação consiste em uma adequada identificação dos materiais que os compõe (SCHNEIDER e outros, 2001).

A caracterização quali-quantitativa dos RSS é considerada como instrumento básico para o gerenciamento e de grande importância para a prevenção e controle das situações de risco

provenientes do manejo inadequado destes, o que acaba influenciando nas demais etapas envolvidas. É a primeira providência que deve ser tomada para uma segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados (SCHNEIDER e outros, 2001).

Para Schneider e outros (2001), a caracterização dos RSS permite dimensionar os espaços físicos necessários ao manejo dos diferentes tipos de resíduos e selecionar equipamentos e dispositivos para um tratamento adequado.

2.6.4.2 Segregação

Conforme a RDC nº33/2003 da Anvisa, 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.” (BRASIL, 2003).

Para uma segregação eficiente é necessária uma classificação preestabelecida desses resíduos que serão separados. Como ponto de partida de um plano de gerenciamento, a segregação na fonte é de fundamental importância no desenvolvimento das demais fases. A segregação deverá ocorrer baseada na classificação de RSS adotada, para que esses resíduos possam receber um manejo, tratamento e disposição final adequados (RISSO, 1993).

A segregação na origem é uma ferramenta de gestão utilizada para que se possa evitar a mistura e um aumento de volume dos resíduos com grande potencial de risco (SCHNEIDER e outros, 2001).

Os principais objetivos da segregação são (BRASIL, 2002)

- diminuir a contaminação de resíduos considerados comuns;
- facilitar o procedimento específico para o manejo de cada grupo de resíduos;
- permitir o tratamento específico para cada categoria de resíduo;
- reduzir os riscos para a saúde e ao meio ambiente;
- diminuir os custos no manejo dos resíduos; e
- reutilizar ou reciclar parte dos resíduos comuns.

Até nos países desenvolvidos, onde a segregação dos RSS já ocorre satisfatoriamente há algum tempo, relatam-se situações lamentáveis com conseqüências graves a profissionais da área de saúde, por causa de uma segregação inadequada de resíduos contaminados (SCHNEIDER e outros, 2001).

Dependendo da categoria, da classificação e do estado físico dos resíduos específicos, determina-se os tipos de recipientes adequados e os procedimentos apropriados para a segregação (BRASIL, 2001).

2.6.4.3 Acondicionamento

A RDC nº33/2003, da Anvisa, define acondicionamento como “ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com suas características, em sacos e/ou recipientes impermeáveis, resistentes à punctura, ruptura e vazamento” (BRASIL, 2003).

O acondicionamento dos RSS é utilizado como barreira física, para diminuição dos riscos de contaminação, facilitar a coleta, o armazenamento e o transporte. Para um acondicionamento adequado deve-se observar regras e recomendações específicas e ser supervisionado de forma rigorosa (BRASIL, 2002).

O acondicionamento dos resíduos com risco biológico deve ser feito saco plástico branco leitoso, resistente, impermeável (ABNT, 1993e), devidamente identificado com rótulo de fundo branco, desenho e contorno preto, contendo o símbolo universal de substância infectante (ABNT, 1994). Sugere-se a inscrição *Risco Biológico* que sejam acomodados no interior de contenedores (cestos de lixo) na cor branca com tampa e pedal, devidamente identificados com rótulo de fundo branco, desenho e contorno preto, contendo o símbolo universal de substância infectante (ABNT, 1994) e a inscrição *Risco Biológico* (BRASIL, 2002).

No acondicionamento, algumas categorias de resíduos necessitam de cuidados especiais:

- os resíduos anatômicos deverão receber uma etiqueta com símbolo universal de substância infectante e as inscrições *Risco Biológico e Peça Anatômica*; e

- os perfurocortantes contaminados por resíduos com risco biológico devem ser acondicionados em recipientes rígidos e colocados em sacos plásticos brancos e etiquetados com o símbolo universal de substância infectante e com as inscrições *Risco Biológico e Perfurocortante*.

Os resíduos com risco químico – segundo a NBR 9190/93 (ABNT, 1993e), na forma sólida, devem ser acondicionados em saco plástico branco leitoso, resistente, impermeável, identificado com rótulo de fundo branco, desenho e contorno preto, contendo o símbolo universal de substância tóxica, com a inscrição *Risco Químico*, conforme a NBR 7500/94 (ABNT, 1994).

Os objetos perfurocortantes contaminados com resíduos químicos devem ser acondicionados em recipiente rígido e depois colocados em saco plástico branco leitoso, com a inscrição Perfurocortante e o símbolo universal de substância tóxica e a inscrição Risco Químico. Os cuidados devem ser os mesmos que os perfurocortantes contaminados com resíduos biológicos (BRASIL, 2001).

Os resíduos químicos líquidos devem ser acondicionados na embalagem original, dentro de recipiente inquebrável e colocado em saco plástico branco leitoso, com o símbolo universal de substância tóxica e a inscrição Risco Químico. Caso não possua mais a embalagem original devem ser utilizadas garrafas plásticas rígidas, resistentes e estanques, com tampa rosqueada e etiquetadas com identificação do produto (BRASIL, 2002).

Os resíduos contaminados com quimioterápicos devem ser acondicionados separadamente de quaisquer outros resíduos químicos, em saco branco leitoso e contendo o símbolo universal de substância tóxica e as inscrições Risco Químico e Quimioterápicos (BRASIL, 2002).

Alguns cuidados devem ser tomados em relação ao manejo dos resíduos químicos (BRASIL, 2001):

- colocar os resíduos sólidos e líquidos separadamente;
- não jogá-los em sistema de coleta de águas residuárias ou servidas;
- não misturar materiais incompatíveis no mesmo recipiente nem no mesmo saco plástico;

- não acondicionar químicos corrosivos ou reativos em latas de metal;
- encher os recipientes até 90% de sua capacidade; e
- certificar que as tampas estão bem fechadas, antes de empacotá-los em sacos ou recipientes para serem coletados.

A fim de impedir a recuperação pelos catadores ou outras pessoas não habilitadas, os resíduos com risco químico devem ser encaminhados a um destino final seguro.

Os rejeitos radioativos, devido a sua alta periculosidade só devem ser manejados por profissionais capacitados e acondicionados conforme a Norma CNEN-NE-6.05, para eliminação da radioatividade (BRASIL, 1985).

Deverão ser coletados em recipientes especiais blindados e de acordo com a NBR 7500/94 e identificados com rótulos contendo o símbolo universal da substância radioativa e com a inscrição “Rejeito Radioativo”, sendo a inscrição em fundo branco, desenho e contornos pretos (ABNT, 1994). É exigido que todas as indicações, inclusive o tempo de decaimento estejam redigidas de modo claro e visíveis a distância (BRASIL, 2002).

Como estes rejeitos não são degradáveis através de processos externos químicos e físicos, o único sistema capaz de eliminar as características de periculosidade é o decaimento de sua radioatividade, sendo que o tempo necessário para isto depende do tempo de meia vida de cada elemento radioativo (BRASIL, 2001).

Se um resíduo possuir características de risco classificado em mais de um grupo, a identificação deverá ser feita de forma acumulativa, isto é, devem constar os símbolos e inscrições referentes a cada um dos grupos. Para os perfurocortantes, independente da classificação, estes devem ser acondicionados em recipientes rígidos (BRASIL, 2002).

Os resíduo comuns possuem as mesmas características dos resíduos domiciliares, portanto, de acordo com a NBR 9190/93, devem ser acondicionados em sacos plásticos impermeáveis, na cor preta e manejados de acordo com as normas dos serviços de limpeza urbana local (ABNT, 1993e).

Baseado na Resolução Conama nº273/01, se houver reciclagem no estabelecimento, os resíduos deverão ser acondicionados em recipientes específicos para cada tipo de material e nas seguintes cores:

- vidro – cor verde;
- plástico – cor vermelha;
- metal – cor amarela; e
- papel – cor azul.

Os resíduos de vidro devem ser depositados em recipientes próprios de cor verde. Aqueles utilizados para armazenar produtos químicos, só podem ser considerados como vidro reciclável se tiverem passado por algum processo de descontaminação, se não, devem ser considerados como resíduos químicos perigosos e classificados como do Grupo B. O vidro que é não reciclável também não é degradado pela natureza (BRASIL, 2001).

Os plásticos recicláveis devem ser depositados em recipientes específicos de cor vermelha. Atualmente existem aproximadamente quarenta famílias de plásticos diferentes, classificados em dois grupos: termoplásticos e termorrígidos. Apenas os termorrígidos são recicláveis (BRASIL, 2001).

Os metais recicláveis devem ser depositados em recipientes próprios de cor amarela. As latas de folhas de flandres e as de alumínio são atualmente as principais sucatas metálicas e que podem ser recuperadas em grandes quantidades devido a segregação na fonte onde são gerados, tais como refeitório, lanchonete, setor de manutenção, entre outros (BRASIL, 2001).

Em Brasil (2001) é citado como exemplo que uma tonelada de aço reciclado representa uma economia de 1.140kg de minério de ferro, 154kg de carvão e 18kg de cal e na reciclagem do alumínio é economizado 95% de energia em relação ao processo primário, substituindo a extração de cinco toneladas de bauxita por tonelada reciclada, sem contar com toda a não geração de resíduos de mineração.

Os papéis recicláveis devem ser depositados em recipiente próprio de cor azul.

Pode-se citar algumas vantagens da reciclagem do papel (BRASIL, 2001):

- menos 10 a 20 árvores cortadas por tonelada de papel conduzindo a uma economia de recursos naturais; e
- redução de até 98% no volume gasto de água e 80% no consumo de energia, em relação ao processo tradicional.

Os resíduos orgânicos, como sobras de alimentos, podas de jardinagem etc, devem ser acondicionados em recipientes próprios na cor marrom e serem aproveitados como adubo orgânico por meio de processo de compostagem, ou reutilização para alimentação de animais, após processamento baseado nas normas sanitárias. Estes resíduos servem ainda para gerar energia e gás, por meio de compostagem ou biodigestão (BRASIL, 2002).

Os resíduos não aproveitáveis e não perigosos devem ser acondicionados em recipientes próprios na cor cinza (BRASIL, 2002).

2.6.4.4 Coleta e Transporte Interno

Segundo a NBR 12807/93 a coleta de resíduos é definida como:

Operação de transferência dos recipientes, do local de geração, para o local de armazenamento interno (coleta interna I), normalmente localizado na mesma unidade de geração, no mesmo piso ou próximo a ela, ou deste para o abrigo de resíduos ou armazenamento externo, geralmente fora do estabelecimento, ou ainda, diretamente para o local de tratamento (ambos denominados coleta interna II). Em pequenas instalações ou em determinados casos, essas etapas reduzem-se a uma única (ABNT, 1993a).

A coleta interna consiste no recolhimento dos resíduos das lixeiras, no fechamento do saco e no seu transporte até a sala de resíduos ou expurgo, dentro da unidade ou para o abrigo externo, localizado em área externa da unidade (DESCARPACK, 1997).

A coleta interna deverá ser feita por pessoas treinadas e devidamente munidas de EPI e vacinadas contra tétano, hepatite e outras doenças determinadas pelo Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT). O fundamental é manusear o

resíduo o mínimo necessário devendo os contenedores serem lavados e desinfetados depois de cada ciclo de utilização (BRASIL, 2002).

Pela RDC nº33/2003 da Anvisa, transporte interno “consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou à apresentação para a coleta externa.

O horário de coleta deve ser programado de forma que o tempo de permanência dos resíduos na unidade geradora seja o menor possível e executado em rotas específicas e planejadas, evitando-se horários e locais de grande fluxo de pessoas que não coincida com a distribuição de refeições dos pacientes e nem cruzar com material limpo. Deve ser utilizado o itinerário de menor percurso entre as fontes geradoras (SCHNEIDER, 2001).

O transporte dos resíduos deve ser feito por meio de carros com rodas de borracha macia, a fim de evitar ruído, com material resistente, rígido e que evite vazamento de líquidos. É recomendável que os carros tenham cantos arredondados de modo a evitar acidentes, tampa articulada no próprio corpo e identificação de acordo com o grupo dos resíduos transportados e devem ser exclusivos para o transporte de um determinado grupo de resíduos (BRASIL, 2002).

2.6.4.5. Armazenamento

O armazenamento consiste na estocagem dos resíduos, em locais apropriados do estabelecimento e de forma segura aguardando a coleta externa. Dependendo do porte do estabelecimento, será necessário dois tipos de abrigo para os resíduos: um próximo à unidade geradora e outro onde estes fiquem estocados enquanto aguardam a coleta externa (BRASIL, 2002).

Conforme a RDC nº33/2003 da Anvisa, armazenamento temporário consiste:

Na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, el 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 a coleta externa. Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso.

Caso o volume de resíduos gerados e a distância entre o ponto de geração e o armazenamento final justifiquem, o armazenamento temporário poderá ser dispensado (BRASIL, 2003).

A resolução citada no parágrafo anterior define armazenamento externo como sendo “a guarda dos recipientes de resíduos até a realização da coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores”.

O abrigo interno ou temporário é facultativo para os pequenos estabelecimentos. Nesse caso, os resíduos ser encaminhados diretamente para o abrigo externo (BRASIL, 2002).

Quando a geração desses resíduos não ultrapassar 20 litros por dia, o acondicionamento poderá ser feito em recipiente resistente, lavável, impermeável, com tampa e capacidade para armazenar o equivalente a dois dias de geração. O recipiente não pode ser colocado onde haja passagem de pessoas e dentro de sanitários (SCHNEIDER e outros; BRASIL, 2001, 2002).

O abrigo externo consiste na guarda dos RSS em áreas específicas no próprio estabelecimento até a coleta externa. Nesta área, a fim de se evitar a mistura e focos de contaminação, os resíduos devem estar separados de acordo com o grupo a que pertencem (BRASIL, 2002).

Segundo Descarpack (1997), no abrigo onde os RSS aguardam a coleta externa é necessário:

- ✓ proibição do acesso de pessoas estranhas;
- ✓ sistema de vedação para animais e insetos;
- ✓ aberturas teladas e portas que fecham totalmente, sem deixar frestas;
- ✓ ter identificação adequada;
- ✓ pisos e paredes de material liso, resistente, lavável e de cor branca; e
- ✓ iluminação adequada dentro e fora do abrigo.

Os edifícios que possuem estabelecimentos de saúde devem projetar abrigos de resíduos comuns separados do abrigo de resíduos infectantes e especiais para facilitar a coleta interna. Esses abrigos devem atender às normas pertinentes da ABNT (SCHNEIDER e outros, 2001).

A área destinada à limpeza e desinfecção dos carros de coleta interna e demais equipamentos utilizados deve estar próxima ao local do abrigo externo, onde é recomendável prover a área com cobertura; ventilação; piso impermeável e bem drenado; tanque tipo lavador de roupa para lavagem e higienização de equipamentos; dispositivo apropriado para secagem das luvas após lavagem; ponto de água com mangueira para lavagem e desinfecção; lavatório para higienização das mãos; iluminação adequada às atividades realizadas; paredes impermeáveis e não porosas, evitando cantos vivos, onde possam ficar retidos resíduos; e depósito para materiais de limpeza (BRASIL, 2002).

2.6.4.6 Coleta e Transporte Externo

Conforme a RDC nº33/2003:

A coleta e transporte externos consistem na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou destinação final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação da integridade física do pessoal, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana (BRASIL, 2003).

Os responsáveis pelos RSS devem conhecer todas as fases do seu manejo, inclusive as atividades que ocorrem fora do estabelecimento de saúde, como o transporte externo que, geralmente é terceirizado ficando a cargo de instituições/empresas, municipais ou privadas (BRASIL, 2002).

A coleta externa desses resíduos deve ser realizada diariamente ou, no mínimo, três vezes por semana, tendo em vista que o armazenamento por um período superior a dois dias, mesmo separado, aumenta o risco de contaminação ambiental, a propagação de infecções e a geração de odores desagradáveis (BRASIL, 2001,2002).

É recomendável que a coleta seja realizada da seguinte forma (BRASIL, 2002):

- ✓ resíduos com risco biológico: com equipamento específico, exclusivo e separadamente dos demais resíduos;

- ✓ resíduos com risco químico: dependendo do estabelecimento, torna-se necessária uma coleta específica para este grupo, que deve obedecer às normas de transporte de produtos perigosos, sendo o Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) o órgão responsável pela fiscalização do transporte de produtos perigosos;
- ✓ rejeitos radioativos: normalmente não é preciso coletar os resíduos desse grupo, pois são tratados no próprio estabelecimento e reclassificados como pertencentes a outro grupo. Se for necessária a coleta externa, esta deve ser realizada sob supervisão e autorização do CNEN;
- ✓ resíduos comuns: sendo este grupo a dos resíduos comuns, a segregação deles, realizada de forma adequada permite a coleta e transporte que executa o manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Para o transporte externo deve-se utilizar o roteiro mais curto possível e evitar as vias e horários de maior trânsito, a fim de, em caso de acidentes e derramamento, os efeitos negativos possam ser reduzidos (BRASIL, 2001).

No final de cada dia de trabalho deverá ser realizada a lavagem e desinfecção dos veículos e recipientes, mesmo que não tenha ocorrido derramamento (BRASIL, 2001).

A empresa que efetuar a coleta e transporte externo deve ter uma equipe exclusiva e capacitada para esse tipo de coleta e ficará também a cargo da direção do estabelecimento de saúde a fiscalização e garantia de que o pessoal tenha acesso a essa capacitação (BRASIL, 2001).

2.6.4.7. Tratamento

A Resolução Conama nº283/01 define sistema de tratamento dos RSS como sendo um “conjunto de unidades, processos, procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas ou biológicas dos resíduos e conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente.”

No Brasil, onde praticamente não é realizada a segregação na fonte dos resíduos no estabelecimento gerador, na maioria das vezes, estes resíduos acabam sendo classificados como infectantes e especiais (SCHNEIDER e outros, 2001).

As diversas técnicas de tratamento dos RSS surgiram de acordo com cada realidade, mas a maioria dessas técnicas acabam contaminando o ar, a água e o solo, por isso a escolha adequada para o tratamento desses resíduos varia segundo o potencial de risco, realidade do país, da região, recursos econômicos e naturais, população, entre outros (MACHADO; SCHNEIDER e outros 1993, 2001).

O objetivo para o tratamento dos RSS infecciosos é a redução dos riscos com a presença de agentes infecciosos mudando suas características biológicas e reduzindo ou eliminando seu potencial de causar doença (RISSO, 1993).

No Brasil, na maioria dos municípios, os RSS não recebem tratamento especial e são coletados junto aos resíduos comuns e têm o mesmo destino final utilizado para os resíduos urbanos, que geralmente são dispostos a céu aberto, onde grande número de catadores ficam expostos a sérios problemas de saúde (BRASIL, 1996).

Nos últimos anos tem ocorrido um grande esforço para o desenvolvimento de processos alternativos sobre o tratamento e disposição final desses resíduos não existindo ainda no Brasil um consenso quanto a uma melhor alternativa, devido a muitas contradições nos processos normativos e legais e pelo fato de ser uma questão de competência de duas áreas distintas, saúde e meio ambiente (SCHNEIDER e outros, 2001).

Para Schneider e outros (2001), as áreas de saúde e meio ambiente não têm chegado a um consenso em relação às questões técnicas quanto ao potencial de risco desses resíduos. Os profissionais da saúde acreditam não haver problemas com o manejo dos RSS, no âmbito extra-institucional, mas são contestados pelos profissionais da área ambiental.

Conforme afirmado anteriormente, planejamento sobre tratamento dos RSS deve ser antecedido de procedimentos de redução na fonte geradora, empregando tecnologias associadas à prevenção de poluição – tecnologias limpas – à redução do desperdício de matérias-primas e, se necessário à modificação de processos a fim de minimizar riscos (BRASIL, 2002).

Para a escolha do tipo de tratamento mais conveniente dos RSS é necessário avaliar os fatores a seguir discriminados (GUÍA, 1996):

- ✓ impacto ambiental;
- ✓ custos de instalação e manutenção;
- ✓ número de horas diárias de utilização do sistema em função da quantidade de RSS que serão tratados; e
- ✓ fatores de segurança.

Nestas avaliações devem estar incluídas:

- ✓ pesquisa de locais e instalações disponíveis para o tratamento ou eliminação dos RSS;
- ✓ cálculo dos custos de todas as opções viáveis a fim de que possa haver comparações;
- ✓ atenção aos requisitos normativos e as licenças exigidas; e
- ✓ indicação de custos e dificuldades adicionais que poderiam estar associadas às opções escolhidas.

Existem atualmente vários métodos alternativos a fim de que possa tornar esses resíduos aceitáveis para disposição em aterros sanitários comuns. Esses tratamentos estão associados aos diferentes riscos dos RSS, conforme tabela a seguir:

TRATAMENTO	Risco Biológico	Risco Químico	Radioativos
Incineração	X	x	
Autoclave	X		
Tratamento Químico	X		
Microondas	X		
Ionização	X		
Decaimento			X

Figura 5 – Indicação de alternativas de tratamento adequado para os RSS conforme risco associado.
Fonte: BRASIL, 2001

Quando os resíduos possuírem características que os enquadrem em mais de um grupo, o tratamento deverá ser efetuado conforme às exigências de cada grupo. Como exemplos, resíduos com risco biológico contaminados com rejeitos radioativos, deverão ser tratados como rejeitos radioativos e posteriormente, após atingido o tempo de decaimento, como

resíduos com risco biológico. Resíduos com risco biológico contaminado com resíduos com risco químico devem ser tratados como resíduos com risco químico (BRASIL, 2002).

As principais tecnologias tratamento de RSS descritas a seguir podem ser executadas pelo próprio estabelecimento ou por empresas terceirizadas.

a) Autoclave

A desinfecção é realizada por meio da exposição dos resíduos a vapor d'água com temperaturas que variam entre 105 e 150°C, sob condições de pressão, no interior de uma câmara estanque, onde previamente é extraído todo o ar presente (BRASIL, 2002).

É um método indicado para tratamento de resíduos de baixa densidade, onde a penetração do vapor é facilitada, como os resíduos de laboratórios de microbiologia, resíduos de sangue, líquidos humanos, objetos perfurocortantes e de resíduos animais, que não podem ser triturados (BRASIL, 2001).

No entanto, este método não é indicado para resíduos de alta densidade, como por exemplo peças anatômicas humanas e animais, como também para resíduos citotóxicos, pois estes não são degradados nas temperaturas de operação e ocorre liberação de vapores tóxicos que são formados durante o processo são liberados no ambiente pelo sistema de exaustão de gases do equipamento (BRASIL; BRASIL, 2001, 2002).

Este tratamento apresenta as seguintes vantagens (BRASIL, 2002):

- ✓ facilidade de operação; e
- ✓ baixo custo operacional, com manutenção simples e barata.

E as seguintes desvantagens:

- ✓ geração de odores desagradáveis e aerossóis;
- ✓ nenhuma redução do volume dos resíduos tratados;
- ✓ aquisição de recipientes termorresistentes de alto custo; e
- ✓ não adequado para resíduos anatômicos humanos e animais.

b) Microondas

Neste tipo de tratamento, os resíduos são triturados e encaminhados para uma câmara de tratamento e umedecidos com vapor d'água a uma temperatura de 130°C. Logo após, a mistura é submetida a uma série de microondas. O material é desinfectado pelas microondas por aquecimento, elevando-o a uma temperatura entre 95 a 100°C, mantendo-o assim por 30 minutos (SCHNEIDER e outros, 2001).

Neste tratamento é verificada a destruição de todos os microorganismos, com exceção das formas esporuladas (BRASIL, 2001).

As vantagens do tratamento por microondas são (SCHNEIDER e outros, 2001):

- ✓ o volume é reduzido de 60 a 90% e este torna-se irreconhecível devido à trituração; e
- ✓ operação contínua; e
- ✓ alto grau de eficiência.

Como desvantagens estão (BRASIL, 2001):

- ✓ custo operacional superior em relação aos demais métodos;
- ✓ não é adequado para o tratamento de mais de 800kg de resíduos por dia;
- ✓ apresenta riscos de emissões de aerossóis que podem conter substâncias perigosas; e
- ✓ requer profissionais especializados e estritas normas de segurança.

Não se deve colocar objetos metálicos nestes fornos, pois as microondas quando atingem o metal, geram cargas elétricas entre este e as paredes do forno. Por consequência, os materiais perfurocortantes não podem, de forma alguma, serem tratados por este sistema (BRASIL, 2001).

c) Tratamento Químico

De acordo com Risso (1993), o processo através de tratamento químico é realizado com adição de substâncias líquidas nos resíduos como ácidos, álcoois, peróxido de hidrogênio,

compostos de amônia quaternária, cetonas, cloro e seus compostos, e visa a eliminação dos microorganismos.

Quando se utiliza esse método de desinfecção, alguns fatores precisam ser observados, tais como grau de contaminação, tipo de microorganismo a eliminar, quantidade de material protéico, o pH, o tempo de contato e o prazo de validade do desinfetante (SCHNEIDER e outros, 2001).

Basicamente existem duas possibilidades de tratamento químico (BRASIL, 2002):

- tratamento químico local: trata-se da desinfecção dos resíduos na fonte geradora; mas por causa da sua baixa eficácia e dificuldades operacionais, até porque coloca em exposição os operadores a riscos químicos e biológicos, possui uma aplicação limitada. Quando aplicado aos perfurocortantes, só produzem efeito se todas as partes do resíduo forem expostas ao produto químico utilizado; e
- sistemas de tratamento químico: só podem ser utilizados se houver trituração prévia dos resíduos. Nos resíduos granulados são aplicados uma solução desinfetante que permanecem por alguns minutos. Antes do descarregamento, essa massa de resíduos passa por um processo de extração dos líquidos, que são reaproveitados e neutralizados antes do descarte. Estes sistemas utilizam compostos clorados no tratamento, portanto, o nível de cloro presente nos resíduos tratados e no ar dos ambientes próximos devem ser monitorados.

A eficácia do tratamento depende também do tipo, concentração e tempo de contato com o produto químico utilizado, como exemplos podemos citar o hipoclorito de sódio – água sanitária doméstica – que é bastante utilizada como desinfetante. Também o óxido de etileno, que é um gás de efeito bactericida, porém cuidados especiais devem ser tomados, pois podem causar queimaduras, mutagênese, carcinogênese e ainda possui o risco de explosão. O formaldeído também é um gás esterilizante, que se decompõe em forma de vapor a partir de uma solução aquosa de formol. A esterilização se realiza a 80°C em aproximadamente 45 minutos. Resíduos tóxicos são produzidos e é necessária uma desabsorção, porém os vapores não são inflamáveis (BRASIL, 2001).

Entre as vantagens do tratamento químico podemos citar (BRASIL, 2002):

- ✓ para o tratamento local, existe a possibilidade de realização na fonte geradora;
- ✓ baixo investimento para o caso de tratamento local; e
- ✓ custo operacional baixo.

Entre as desvantagens estão:

- ✓ pode ser ineficaz contra patógenos resistentes a determinados químicos;
- ✓ não reduz o volume dos resíduos tratados, a não ser que exista trituração;
- ✓ necessidade de cuidados especiais com os efluentes gerados, pois o desinfetante utilizado no sistema de esgotamento sanitário pode prejudicar o funcionamento do tratamento de águas residuárias; e
- ✓ a desinfecção no interior de uma seringa ou de uma agulha é muito baixa.

d) Ionização

Este tratamento consiste em destruir os agentes patológicos existentes nos resíduos por meio de sua exposição a radiações ionizantes. É necessário realizar uma trituração preliminar para que melhore a eficiência desse procedimento (BRASIL, 2001).

A ionização é somente utilizada para esterilização de alimentos e produtos farmacêuticos. Não existe registro no Brasil da sua utilização como tratamento dos RSS, devido ao rigor técnico e necessidade de estruturas físicas adequadas (BRASIL, 2002).

Entre as vantagens no processo de ionização podemos citar (BRASIL; BRASIL, 2001, 2002):

- ✓ alto grau de eficiência;
- ✓ grande poder de penetração da radiação;
- ✓ contaminação mínima; e
- ✓ menos custosa que a desinfecção química.

E as seguintes desvantagens:

- ✓ alto custo de instalação;
- ✓ requer máxima segurança diante do perigo das radiações;
- ✓ requer pessoal de operação altamente capacitado e estruturas físicas adequadas; e

- ✓ ao final da vida útil do equipamento, a fonte de irradiação se torna rejeito radioativo de alta periculosidade.

e) Incineração

A incineração consiste na oxidação dos materiais a altas temperaturas, sob condições controladas, com a decomposição dos resíduos, transformando-os em cinzas e efluentes gasosos (MONTEIRO, 2001).

Na incineração, a maioria dos resíduos sólidos perigosos, inclusive os farmacêuticos e os químicos orgânicos, é destruída, não sendo utilizado para os resíduos de vidros, rejeitos radioativos, e recipientes pressurizados (BRASIL, 2002).

A maioria dos incineradores para RSS trata quase todos os resíduos biológicos. Os resíduos químicos, principalmente os contaminados com quimioterápicos, podem precisar de equipamentos mais sofisticados, como os incineradores industriais. (BRASIL, 2002).

Nesse tipo de tratamento deve ser previsto o destino adequado para as cinzas, escórias e demais resíduos provenientes do tratamento de resíduos gasosos. As cinzas são classificadas como resíduos perigosos, classe I, por causa dos níveis altos de metais pesados, conseqüentemente, devem ser enviadas para o aterro de resíduos perigosos, classe I. A mesma atenção deverá ser dada aos resíduos retido pelo sistema de tratamento de gases, bem como os resíduos resultantes do sistema de tratamento de efluentes precisam de tratamento específico (BRASIL, 2002).

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), é recomendada a incineração centralizada, devido ao alto custo de instalação e operação do equipamento e da necessidade de operação de forma contínua. Na incineração pode-se recorrer a três tipos de soluções:

- ✓ instalação de unidades de incineração atendendo a vários estabelecimentos para tratar os RSS;
- ✓ tratamento em incineradores para resíduos perigosos industriais, sólidos ou pastosos; e
- ✓ utilização de usinas de incineração de resíduos domiciliares com equipamentos capazes de incinerar os RSS de forma segura.

A vida útil de um incinerador bem operado é de 10 a 15 anos. Precisa de manutenção constante e uma anual o que leva a uma parada do equipamento por um período de 20 a 30 dias (BRASIL, 2001).

O desempenho de um incinerador depende de vários fatores, tais como variação na composição dos resíduos a serem incinerados, temperatura, tempo de residência dos gases na câmara secundária, o turbilhamento ou excesso de ar. A operação de um incinerador é fundamentada no tripé temperatura – tempo de retenção – quantidade de ar necessários para a queima completa dos resíduos, consequentemente resultando em um desempenho satisfatório do equipamento com grande redução de gases poluentes (SCHNEIDER e outros, 2001).

Para Schneider e outros (2001), quando os fatores supramencionados não são devidamente controlados, além dos materiais próprios, fumaça e odor provenientes da má operação, podem-se encontrar nas emissões gasosas de um incinerador gases tóxicos com ácido clorídrico e óxido de nitrogênio e enxofre, compostos policlorados como dioxinas e furanos.

Como vantagens, a incineração apresenta (BRASIL, 2002):

- ✓ alta eficiência na destruição de qualquer material que contém carbono orgânico, incluindo os patogênicos;
- ✓ produz uma grande redução de volume dos resíduos, entre 80 a 95%;
- ✓ os restos ficam irreconhecíveis;
- ✓ sob certas condições, permite o tratamento dos resíduos químicos e farmacêuticos; e
- ✓ permite um tratamento eficaz nos resíduos anátomo-patológicos, devido ao alto nível de descaracterização dos resíduos.

Como desvantagens podemos citar:

- ✓ elevado custo operacional e de manutenção, devido principalmente ao sistema de tratamento de gases;
- ✓ necessidade de constante manutenção;
- ✓ risco de contaminação do ar por possíveis emissões de substâncias tóxicas;
- ✓ alto custo para o monitoramento das emissões gasosas;

- ✓ não é indicado se o volume dos resíduos não forem suficientes para utilização do incinerador de forma contínua.

Apresenta-se a seguir um quadro comparativo entre as distintas alternativas de tratamento de RSS:

PROCESSO	REDUÇÃO VOLUME	EFICIÊNCIA DESINFECÇÃO	IMPACTO AMBIENTAL	CAPACITAÇÃO PESSOAL	CAPACIDADE TRATAMENTO	CUSTO INVESTIMENTO	CUSTO OPERAÇÃO
Autoclave	Baixa	Alta	Baixa	Média (*)	Média-Baixa	Média	Média
Tratamento Químico	Baixa	Incompleta	Média	Média	Média-Alta	Média	Média
Ionização	Baixa	Baixa	Média	Alta	Pequena Unidade	Alta	Alta
Microondas	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Pequena Unidade	Alta	Alta
Incineração	Alta	Alta (**)	Baixa	Alta	Sem limites	Alta	Alta

Figura 6 – Comparação das características de alguns processos de tratamento de RSS

Fonte: BRASIL, 2001

(*) Não se considera a capacitação necessária para manejar equipamentos de produção de vapor.

(**) Com incineradores de tecnologia avançada.

- Compostagem

Consiste na decomposição da fração orgânica biodegradável não contaminada. Alternativa aplicável apenas para materiais de origem animal e vegetal pela ação de microorganismos, utilizada nos resíduos orgânicos, comuns, com a vantagem de não ser preciso a adição de nenhuma forma de energia ou substância (BRASIL, 2002).

A compostagem aeróbica, que é a mais indicada para o tratamento de RSS orgânicos comuns, é garantida pela ação de microorganismos dependentes de oxigênio, gerando temperaturas de até 70°C, com odores fracos e menor tempo de decomposição. A compostagem anaeróbica se dá pela ação de organismos que vivem sem necessidade de oxigênio, em baixa temperatura, mas com a desvantagem de ser lenta e causar fortes odores (BRASIL, 2002).

Para Bigone e outros (1999), durante o processo de compostagem, grande parte dos resíduos é transformada em “matéria dos organismos decompositores, a umidade é evaporada e o restante é transformado em húmus. O composto à base de húmus pode ser utilizado na

agricultura, em função da grande quantidade de micronutrientes e características físicas que contribuem, entre outras coisas, para o controle de erosão dos solos.”

O tratamento por compostagem e sua variação, vermicompostagem, constituída pela utilização de minhocas para formação do húmus, tanto pode ser realizado de forma local, no próprio estabelecimento, como pelo município, tratando conjuntamente os resíduos comuns dos estabelecimentos de saúde com os resíduos domiciliares (BRASIL, 2002).

2.6.4.8 Disposição Final

A disposição final é a última etapa do gerenciamento dos RSS. É importante tanto para a segurança do próprio estabelecimento envolvido na geração desses resíduos como para a saúde pública da comunidade e o meio ambiente (SCHNEIDER e outros, 2001).

Segundo a Resolução Conama nº283/01, destinação final é definida como “conjunto de instalações, processos e procedimentos que visam à destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências dos órgãos competentes.”

Conforme a RDC da Anvisa, nº33/2003 a destinação final “consiste na disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e licenciamento em órgão ambiental competente.”

Mesmo utilizando-se alguns sistemas de tratamento, sempre restará uma quantidade de resíduo que deverá ser encaminhado a uma unidade de disposição final (BRASIL, 2002).

De acordo com Brasil (2002), algumas formas utilizadas para a disposição final dos RSS são:

- ✓ aterro sanitário: que só pode ser utilizado pelos resíduos comuns;
- ✓ aterro de resíduos perigosos: para resíduos perigosos classe I ou II (químicos);
- ✓ valas sépticas: utilizadas para os resíduos biológicos e alguns resíduos químicos.

Beacht (1993) acrescenta outras formas encontradas no Brasil, porém, todas inadequadas:

- ✓ a céu aberto: também conhecidos como lixões. Infelizmente é uma das maneiras mais utilizadas na maioria dos municípios brasileiros. Esse método só traz desvantagens, tais como proliferação de vetores contaminantes, contaminação de mananciais de águas superficiais, surgimento de catadores;
- ✓ vazadouros: os resíduos são colocados em buracos e voçorocas provocados pelas chuvas. Como ficam em terrenos inclinados vão em direção de vertentes, rios etc., causando contaminação das águas. É um processo completamente condenável;
- ✓ alimentação de animais: muitos são os municípios brasileiros que destinam seus resíduos – domiciliares e hospitalares – para alimentar os animais, principalmente porcos, e por ser um animal hospedeiro, é intermediário de várias doenças que podem causar mal para quem o consumir.

Devido aos diferentes tipos de riscos que cada grupo dos RSS apresenta, torna-se necessária a utilização de uma combinação de tratamento e destinação final que torne possível controlar melhor esses riscos (BRASIL, 2002).

Brasil (2002) faz a seguinte observação sobre a destinação final dos RSS conforme o risco associado:

- a) a disposição dos resíduos de risco biológico, mesmo sendo tratados, devem ser dispostos em vala séptica. Esta deve estar de acordo com rigorosos critérios de segurança, embora não estejam formalmente estabelecidos em normas ou legislação em nível nacional;
- b) os resíduos de risco químico, classificados na NBR 10004, da ABNT, como classe I – resíduos perigosos, ou classe II – resíduos não perigosos e não inertes, devem ser depositados em aterros classe I, classe II ou valas sépticas, conforme designado pelo órgão ambiental.

As valas sépticas e os aterros classe I devem ser construídos e operados conforme a NBR 10157 – aterros de resíduos perigosos. No Brasil ainda existem poucos tipos de aterros, principalmente em regiões menos industrializadas, o que dificulta e eleva o custo da destinação final dos RSS desse grupo.

Para Monteiro (2001), a disposição final dos resíduos químicos requer cuidados especiais, observando a compatibilidade entre os resíduos dispostos, a fim de se evitar que reajam

quimicamente entre si ou com a água. A mistura de resíduos incompatíveis podem ocasionar perigo, tais como fogo ou explosão, gerando de calor, produção de gases tóxicos e inflamáveis, solubilização de substâncias tóxicas ou polimerização violenta.

De acordo com a Resolução Conama nº283/01, “os quimioterápicos, imunoterápicos, antimicrobianos, hormônios e demais medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo devem ser devolvidos ao fabricante ou importador, por meio do distribuidor.”

- a) os rejeitos radioativos, após o tratamento por decaimento, devem ser classificados como resíduos biológicos, químicos ou comuns e encaminhados para aterro sanitário, vala séptica ou algum tipo de tratamento.
- b) os resíduos comuns, devem ser encaminhados para aterros sanitários, que são sistemas de deposição dos resíduos comuns no solo.

Os resíduos biológicos e químicos necessitam de muita precaução para sua disposição final. Os rejeitos radioativos devem ser dispostos depois de seu efetivo decaimento e os RSS comuns devem ser encaminhados para aterros sanitários.

2.6.4.9 Treinamento e Capacitação

A conscientização dos profissionais da saúde referente aos riscos produzidos à saúde ocupacional, pública e ambiental é um grande desafio a ser ultrapassado na execução dos sistemas de gestão, portanto programas de educação continuada abordando esta questão devem ser implementados (SCHNEIDER e outros, 2001).

Para um bom gerenciamento dos RSS, a redução e a segregação na fonte desses resíduos representam a chave do sucesso, porém devido a pouca informação dos profissionais da área de saúde, os resíduos gerados podem parecer de pouca importância, a menos que eles tenham sido capacitados.

Para executar um PGRSS, por meio de providências concretas, além de elaborar o referido plano, é necessário realizar treinamentos contínuos para todos os profissionais envolvidos no

manuseio dos RSS, isso significa o conhecimento de símbolos gráficos e padrões de cores adotados; horários e percurso da coleta; localização do abrigo etc (FORMAGGIA, 1995).

No projeto para elaboração do PGRSS deverá constar o programa de capacitação do pessoal que direta ou indiretamente está envolvido com os RSS, a fim de que tomem conhecimento dos métodos adequados e dos possíveis riscos ao ambiente de trabalho e ao meio ambiente (BRASIL, 2001).

A capacitação do pessoal permite adquirir conhecimentos para identificar os riscos, diminuindo o índice de acidentes e de enfermidades, aumentando a segurança no ambiente de trabalho. Enfim, a capacitação diminui os acidentes de trabalho, reduz os custos operacionais e aumenta a eficiência do serviço (BRASIL, 2001).

A equipe da limpeza, por ter acesso a todas as partes de um estabelecimento de saúde deverá receber uma atenção especial para compreender como a limpeza é um fator importante. Esses profissionais devem ter conhecimento que é inevitável o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (FORMAGGIA, 1995).

Modificar a atual situação diminuindo os prejuízos causados pelos RSS, tanto à saúde pública quanto ao meio ambiente deve ser um trabalho integrado entre os prestadores de serviços de saúde, Poder Público e comunidade, através de execução de programas de educação ambiental e de treinamento contínuo que sensibilize, oriente e acompanhe todo o processo de manejo dos resíduos, da geração até a disposição final (BRASIL, 2001).

Também é necessário um programa de educação continuada dirigido às autoridades municipais, às empresas de coleta de lixo, aos estabelecimentos de saúde, às associações de bairros, às comunidades carentes e principalmente aos catadores de lixo, pois a falta de informação faz com que a atitude tomada diante dos riscos seja de alarmismo ou de indiferença (BRASIL, 2001).

3. SITUAÇÃO ATUAL DOS RSS NO MUNICÍPIO DE SALVADOR

3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO DE SALVADOR

Capital do Estado da Bahia, fundada em 29 de março de 1549, atualmente com 455 anos, possui uma área de 706,80km², está situada na Região Nordeste do Brasil, na entrada da Baía de Todos os Santos, na península sul e faz parte da área central da Região Metropolitana, juntamente com os municípios de Lauro de Freitas e Simões Filho, com os seguintes limites:

- ✓ norte: Simões Filho e Lauro de Freitas;
- ✓ sul e leste: Oceano Atlântico; e
- ✓ oeste: Baía de Todos os Santos e Madre de Deus.

O município de Salvador é a terceira cidade do Brasil em população, possuindo 2.443.107 habitantes (BRASIL, 2000).

Conforme dados da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (Sei), Salvador possui características gerais, tais como:

- ✓ a precipitação pluvial anual situa-se em torno de 2000mm. A distribuição dessas precipitações é relativamente homogênea durante todo o ano, destacando-se, entretanto, uma maior concentração das chuvas no trimestre abril-maio-junho;
- ✓ a temperatura caracteriza-se pelo nível elevado em que se mantém durante o ano todo, estando sua média anual em 25,2°C. A média mensal varia durante o ano entre a máxima de 26,7°C em fevereiro e março e a mínima de 23,4°C em julho e agosto. A temperatura máxima é, em média, 30°C no verão e 26°C no inverno, enquanto a mínima oscila entre 23 e 24 °C no verão e 21°C no inverno;
- ✓ os valores médios mensais de evaporação, oscilam em torno de um total de 81mm. A média dos totais anuais é de 971mm, cerca de 50% da precipitação média anual. O valor da média de umidade relativa durante o ano varia de 80 a 83%, com média anual de 81%. Os meses com maiores índices de umidade estão entre abril e setembro;
- ✓ seu sítio urbano apresenta dois níveis, Cidade Baixa, uma estreita planície litorânea que se estende ao longo do mar e se alarga na altura da península de Itapajipe; e Cidade Alta,

uma escarpa de 60 a 80 metros de altura, que conduz à parte mais elevada do relevo, acidentado e cortado por vales profundos; e

- ✓ conjunto arquitetônico colonial de Salvador é de importância incontestável, possuindo inclusive o título de “Patrimônio Histórico e Artístico da Humanidade”, conferido pela UNESCO.

3.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE SAÚDE

O licenciamento dos estabelecimentos de saúde previsto na Resolução Conama nº5/93 e na Resolução da Anvisa nº33/2003, que estabelecem que os estabelecimentos em operação ou a serem implantados deverão apresentar o PGRSS para que possam ser analisados e submetidos à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, segundo suas respectivas esferas de competência (BRASIL, 1993, 2003).

O processo de licenciamento ambiental de estabelecimentos de saúde no Estado da Bahia está em revisão, encontrando-se em elaboração no CRA uma norma técnica específica. Atualmente o PGRSS, documento obrigatório de apresentação ao órgão ambiental quando do requerimento de licença ambiental, segue Termo de Referência, conforme Anexo B, baseado nas Resoluções Conama nº5/93 e nº283/01 (que complementa a primeira), estabelecendo-se, portanto, um conflito para o gerador de RSS, uma vez que para a obtenção do Alvará de Saúde é também necessária a apresentação deste documento. No entanto, neste caso, os órgãos de saúde exigem que o mesmo seja baseado na Resolução Anvisa nº33/2003 (Anexo C), inviabilizando na prática o atendimento concomitantemente aos órgãos de saúde e ambiental.

Quanto ao Alvará de Saúde, este é emitido através da Diretoria de Vigilância e Controle Sanitário (Divisa), da Secretaria Estadual de Saúde (Sesab) para os maiores estabelecimentos, tais como os hospitais públicos e particulares. Todos os outros estabelecimentos que prestam serviços de saúde ficam sob a responsabilidade da Vigilância Sanitária do Município (Visa), da Secretaria Municipal de Salvador (SMS).

3.3 GESTÃO DOS RSS

A Empresa de Limpeza Urbana de Salvador (Limpurb), vinculada à Secretaria Municipal de Serviços Públicos (Sesp), é responsável pelo gerenciamento externo (coleta, transporte e disposição final) dos resíduos sólidos do Município de Salvador.

Segundo a Limpurb, um dos seus objetivos é implantar no município de Salvador um adequado sistema de gerenciamento de RSS, contemplando os aspectos referentes à minimização, geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final desses resíduos para melhoria da qualidade de vida da população e preservação ambiental.

São observados os seguintes aspectos no gerenciamento dos RSS:

- ✓ segregação sob a responsabilidade do gerador em alguns estabelecimentos de saúde;
- ✓ coleta, tratamento e disposição final assumidos pela administração municipal;
- ✓ coleta diferenciada, feita com veículos compactadores ou semi-compactadores;
- ✓ coleta diferenciada e segregada, exclusiva de resíduos biológicos para os estabelecimentos que separam e armazenam diferenciadamente; e
- ✓ disposição dos resíduos em área específica, no antigo aterro de Canabrava, com vigilância durante 24 horas.

As figuras 7 e 8 a seguir apresentadas mostram o fluxograma e a disposição final dos RSS.

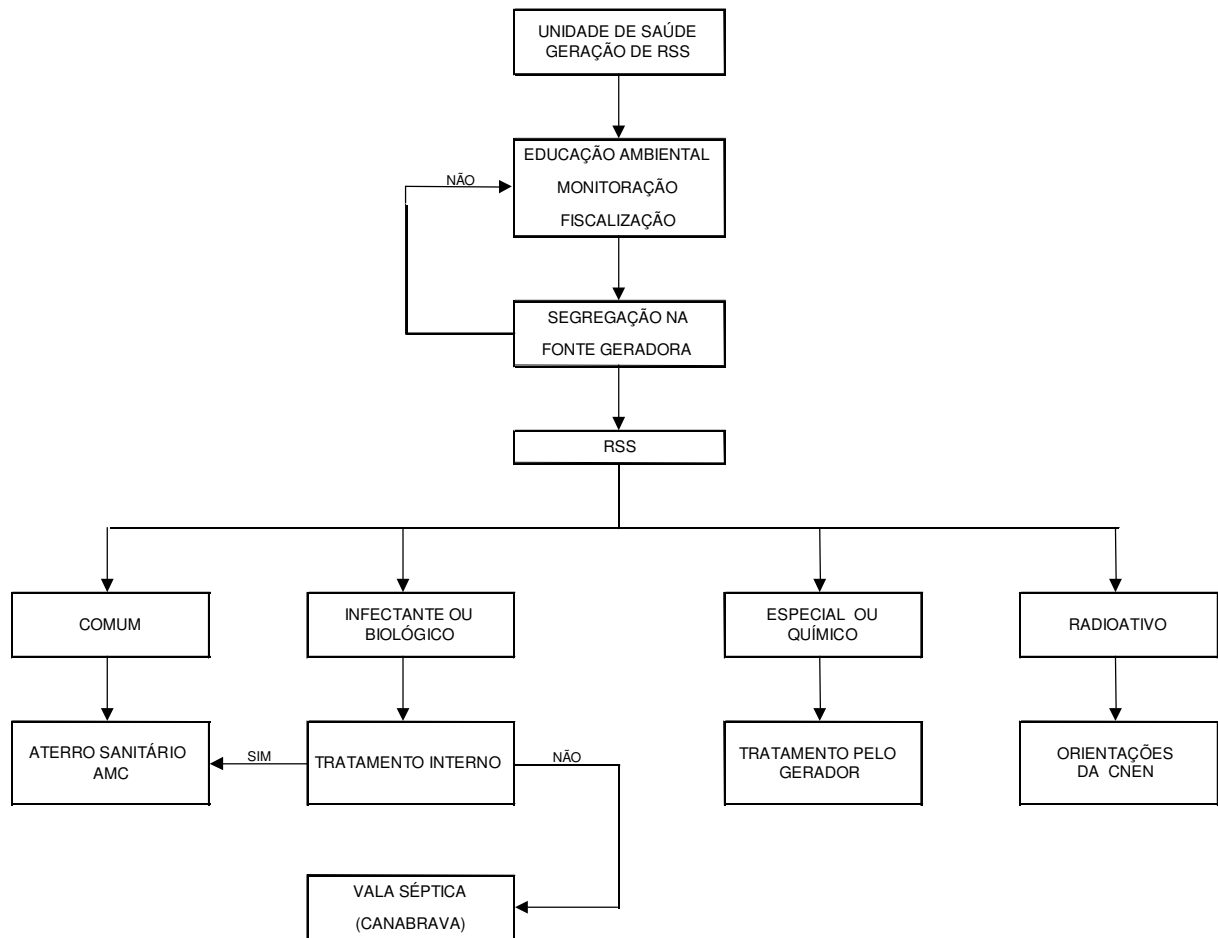


Figura 7 – Fluxograma dos RSS

Fonte: Adaptação da Limpurb (2004)

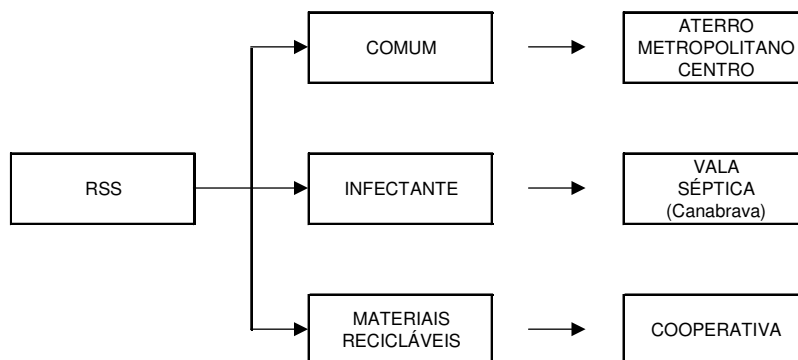


Figura 8 – Disposição final dos RSS

Fonte: Adaptação da Limpurb (2004)

3.4 MANEJO INTEGRADO

Para o manejo dos RSS, a Limpurb segue sua própria portaria n° 078-A, de 16/08/2000, onde são adotadas as definições dos termos técnicos constantes na NBR 12807/93 e a Resolução Conama n° 5/93.

3.4.1 Classificação

Segundo a portaria citada a classificação dos RSS tem por objetivo destacar a composição desses resíduos segundo as suas características biológicas, físicas, químicas e inertes, estado da matéria e origem, para fins de melhor gerenciamento do PGRSS e do Programa de Reciclagem de Resíduos (PRR).

A classificação adotada pelos estabelecimentos de serviços de saúde deverá ser a adotada pela Resolução n°05/93, já descrita no capítulo 2, item 2.4, o que causa conflitos, uma vez que algumas unidades de saúde estão seguindo a classificação da RDC n°33/03.

3.4.2 Segregação

Segundo a Portaria n°078-A, da Limpurb, segregação consiste “na separação do resíduo no momento e local de sua geração, acondicionando-o imediatamente, de acordo com a sua espécie e grupo, visando reduzir o volume de resíduos contaminados pelo contato por outros, diminuir os riscos acidentais, adotar melhor processo para o tratamento dos resíduos infectantes ou contaminantes.

Para os rejeitos radioativos, a segregação deve ser realizada de acordo com o seu estado físico (sólido, líquido ou gasoso); meia vida; natureza da radiação que emitem (alfa, beta ou gama) e a atividade da fonte radioativa (baixo, médio ou alto nível de radiação) presente, obedecendo as características dos grupos A, B ou D.

3.4.3 Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos deve ser feito em contêineres resistentes e impermeáveis, na fonte geradora, à medida em que forem gerados, de acordo com a classificação e o estado físico do resíduo.

Os resíduos sólidos dos Grupos A, B e/ou C devem ser acondicionados em saco branco leitoso, resistente, impermeável, utilizando-se saco duplo para os resíduos pesados e úmidos, devidamente identificado com rótulos diferenciados pela cor, símbolo e expressão correspondente ao grupo de resíduos a que se destina. Excluem-se os perfurocortantes que deverão obedecer a item específico.

Os resíduos líquidos do Grupo B devem ser acondicionados em sacos brancos com as suas próprias embalagens primárias. Caso não as tenham mais, devem ser acondicionados em frascos de até dois litros ou em bombonas de plástico, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada, vedante e identificado com o nome e fórmula do produto químico e outras informações necessárias, além do símbolo e expressão de *resíduo tóxico*.

Os resíduos contaminados com quimioterápicos, incluindo equipos, restos de fármacos administrados, compressas, vestimenta de trabalho, luvas e outros descartáveis devem ser acondicionados em forma separada dos demais resíduos, em saco plástico branco leitoso, impermeável e resistente, o qual, por sua vez, será colocado em outro com as mesmas características, hermeticamente fechado, identificado no rótulo como sendo *droga quimioterápica* além do símbolo *resíduo tóxico*.

Todos os procedimentos referentes ao acondicionamento e descarte dos resíduos quimioterápicos devem ser documentados e estar inseridos na rotina de funcionamento do estabelecimento e no PGRSS, em forma de anexo.

Os rejeitos radioativos devem ser acondicionados em frascos de até dois litros ou em bombonas de plástico, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada, vedante e identificados quanto ao elemento radioativo presente, sua meia vida, data prevista para a

eliminação e demais informações exigidas no item de identificação, incluindo o símbolo e expressão de *rejeito radioativo*.

Os materiais perfurocortantes sejam do Grupo A, B e/ou C, devem ser descartados, imediatamente após o uso, em recipientes estanques, rígidos, com tampa e identificados, localizados no local de sua geração, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento.

As agulhas devem ser desprezadas juntamente com as seringas, sendo proibido reencapá-las ou proceder a sua retirada manualmente. Caso seja indispensável, a sua retirada só é permitida utilizando-se procedimento mecânico.

Os resíduos do Grupo C – rejeitos radioativos, na hora do descarte (após o decaimento do elemento radioativo), devem receber a identificação (símbolo e expressão) de *resíduo biológico ou resíduo tóxico*, conforme sua segunda contaminação, em substituição da identificação internacional de *rejeito radioativo*, que deverá ser retirada.

Os resíduos do Grupo D, materiais reutilizáveis e recicláveis, devem ser acondicionados de acordo com o Decreto Municipal nº 12066 de 07 de agosto de 1998 – padronização de acondicionadores, utilizando sacos impermeáveis e transparentes, de cor preta para *resíduos orgânicos* e na cor verde para *resíduos recicláveis*, apoiados em recipientes adequados de volume máximo de 100 litros.

3.4.4 Identificação

Segundo a portaria citada a identificação dos resíduos serve para garantir que a segregação realizada nos locais de geração seja conservada e que os resíduos sejam encaminhados para o tratamento correspondente.

A identificação deve estar presente nas embalagens, nos coletores internos, nos contêineres e nos locais de armazenamento, utilizando-se símbolos baseados na norma da ABNT, NBR7500/2000 – Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material – Símbolo.

Para os resíduos do Grupo A, a identificação deve ser feita nos sacos plásticos, nos frascos, nos suportes, nos recipientes, nos containeres e nos abrigos de guarda de containeres de resíduos, em rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, contendo símbolo e a inscrição de *resíduo biológico*.

Para os resíduos do Grupo B, a identificação deve ser nos sacos plásticos, nos frascos, nos recipientes, nos containeres e nos abrigos de guarda de containeres de resíduos, em rótulos de fundo vermelho, desenho e contornos pretos, contendo símbolo de substância tóxica e a inscrição de *resíduo tóxico*.

Para os rejeitos radioativos, a identificação deve ser feita nos sacos, nos recipientes, nos containeres e nos abrigos de guarda de rejeitos, em rótulos de fundo amarelo, desenho e contornos pretos, contendo símbolo de substância radioativa e a inscrição de *rejeito radioativo*.

Os recipientes para os materiais perfurocortantes, devem receber a inscrição de *perfurocortante*, e a inscrição de acordo com a sua contaminação: resíduo biológico, tóxico e rejeito radioativo, sendo que neste último deve conter também o nome do elemento radioativo, a indicação da meia vida e a data de sua geração.

Para os resíduos do Grupo D – comuns, a identificação deve ser feita usando a cor preta para *resíduos orgânicos*, os quais devem ser encaminhados para o aterro sanitário.

Para os resíduos do grupo D com potencial de reciclagem, deve conter símbolo e expressão de *resíduo reciclável*, com fundo e desenho da cor verde e contornos em pretos.

3.4.5 Armazenamento Externo

O armazenamento externo, denominado de abrigo de containeres de resíduos, destina-se a abrigar os resíduos previamente acondicionados, de acordo com as disposições anteriores, dentro de containeres com tampas ou outros recipientes com tampa, ficando à disposição da coleta e transporte externo.

O abrigo de containeres de resíduos deve ser construído em local afastado do corpo da edificação e das divisas vizinhas, possuir, no mínimo, um ambiente cercado e separado em três boxes para atender o armazenamento de resíduos do Grupo A – resíduos biológicos, Grupo B – resíduos químicos e Grupo D – resíduos comuns, separadamente. O abrigo deve ser identificado e restrito aos funcionários do gerenciamento de resíduos e de fácil acesso aos carros coletores de resíduos e aos veículos coletores e de transporte externo.

O abrigo de containeres de resíduos deve ser dimensionado de acordo com a geração de resíduos e a permanência equivalente a dois dias, com cobertura, sendo teto, piso e paredes revestidos de material liso, impermeável, lavável, e de fácil desinfecção e descontaminação. Deve possuir aberturas para ventilação de dimensão de no mínimo 1/10 do piso e ser protegido com tela milimétrica. Deve ser provido de proteção contra roedores e outros vetores, porta telada com sentido de abertura para fora, de largura mínima de 1,50m, pontos de luz, tomada elétrica, água e ralo sifonado com tampa que permita a sua vedação, ligado à rede de esgoto ou fossa, caso não exista rede pública de esgoto, devendo permanecer em completa higiene.

Nas construções com data anterior a estas normas, e que não tenham disponibilidade de área para localização do abrigo, admite-se que o mesmo esteja integrado ao estabelecimento, de acesso exclusivo pela parte externa da edificação, contendo no mínimo, as mesmas especificações anteriores.

O trajeto para o traslado de resíduos desde a geração até o armazenamento externo deve ser de revestimento resistente, superfície lisa, rampa de acordo com as Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, do Ministério da Saúde, permitindo o livre acesso dos carros coletores de resíduos.

3.4.6 Coleta

De acordo com dados da Limpurb (2003), a coleta em Salvador é cerca de 4.500 toneladas de resíduos sólidos/dia, sendo que 27 toneladas/dia são RSS, que corresponde a 0,6% do resíduo total. Apesar de quantitativamente os RSS possuírem um percentual pequeno, seu poder de contaminação é grande quando misturados aos resíduos comuns, podendo causar sérios riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

Atualmente, o custo da coleta comum é de R\$55,00 a tonelada, enquanto que para o mesmo volume dos resíduos biológicos é de R\$130,00, acrescentados os custos com a destinação final, onde os resíduos são encaminhados para Canabrava e despejado numa vala séptica, o valor chega a R\$190,00.

3.4.6.1 Viabilidade de Coleta

A solicitação de viabilidade de coleta do empreendimento deverá ser feita por meio de requerimento anexado às peças gráficas, entregue ao Protocolo Geral da Limpurb.

Conforme dados do IBGE, Assistência Médica Sanitária (2002), Salvador possui 1043 estabelecimentos de saúde, sendo 110 públicos, 933 privados; 76 com internação, sendo 23 públicos e 53 privados; 832 sem internação, sendo 87 públicos e 745 privados; com atendimento particular 880; e 269 que prestam serviços ao SUS.

3.4.6.2 Coleta Especial

A coleta especial é realizada em algumas unidades de saúde, dentre estas, poucas são as que segregam seus resíduos e executam o tratamento interno. Porém, estes estabelecimentos não assumem o ônus da destinação destes resíduos e o custo fica sob a responsabilidade da prefeitura.

Conforme informação da Limpurb (2003), algumas unidades de serviços de saúde que já fazem a segregação na origem são os hospitais Aliança, Jorge Valente, Agenor Paiva, Português, São Rafael e outros, já que adequaram os seus armazenamentos, em ambiente cercado e separado por boxes para cada grupo.

A coleta especial dos resíduos é classificada em:

- ✓ resíduo comum: a Limpurb recolhe diariamente através de caminhões compactadores, juntamente com os resíduos coletados nas ruas;

- ✓ resíduo biológico: a Vega recolhe diariamente, inclusive domingos e feriados, em caminhões específicos. O resíduo não é compactado e é destinado para a vala séptica, em Canabrava;
- ✓ resíduo especial ou químico: devolvido ao fabricante ou comerciante dos produtos, ou encaminhado para tratamento na Central de Tratamento de Efluentes Líquidos (Cetrel);
- ✓ rejeito radioativo: geralmente produzido por estabelecimentos de saúde com equipamentos que tratam o câncer. Deve ser tratado na unidade geradora conforme orientações da CNEN.

3.2.7 Tratamento e Disposição Final

Encontra-se em vigor um contrato de concessão, pelo prazo de vinte anos, firmado entre o Município de Salvador e a Vega Bahia – Tratamento de Resíduos S/A, cujo objeto é a destinação final de resíduos sólidos urbanos e o tratamento de resíduos de serviços de saúde por autoclave com trituração. O referido sistema deveria estar em operação no AMC, mas até a presente data não foi implantado, tendo sido prevista área específica para atender Salvador, Simões Filho e Lauro de Freitas.

Atualmente existem duas áreas distintas para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

Uma é no Aterro Metropolitano Centro (AMC) , situado à margem da Rodovia BA-526, CIA – Aeroporto, onde são depositados somente os resíduos domiciliares e comerciais. A outra área é em Canabrava, onde existia o lixão municipal e hoje é o Parque Socioambiental para onde são encaminhados todos os RSS, porque o AMC ainda não possui equipamentos necessários para processar este tipo de resíduo.

- Aterro Metropolitano Centro

O Aterro Metropolitano Centro (AMC), situado na Região Metropolitana de Salvador, localiza-se à margem da Rodovia BA-526 – CIA-Aeroporto. Este complexo de construção moderna, foi planejado a fim de minimizar os impactos ambientais e compreende um sistema de tratamento, de transporte e de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, dos

municípios de Salvador, Simões Filho e Lauro de Freitas. É gerenciado pela empresa Veja Bahia da multinacional francesa Suez Ambiental.

O AMC é considerado o terceiro maior do Brasil, sua área total é de aproximadamente 245 hectares, formada por uma central de podas, prédio da administração e quatro células de disposição dos resíduos.

O empreendimento entrou em operação em setembro de 1997 e recebe atualmente uma média de recolhimento de 4.500 toneladas/dia, sendo que 94% de Salvador, 4% de Lauro de Freitas e 2% de Simões Filho, que antes eram depositadas em Canabrava, antigo lixão da cidade. Os resíduos são compactados e recobertos por uma camada de material inerte. A expectativa é de que todos os resíduos de Salvador sejam depositados neste aterro, já que os RSS vão para Canabrava, pois o AMC ainda não possui equipamentos adequados para processar este tipo de resíduo.

A Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (Conder) é o órgão responsável pela construção do AMC, que a partir de 1998 passou a receber os resíduos domésticos de Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho. Com um ano de operação, o aterro foi transferido para a administração municipal que realizou uma licitação, concedendo sua operação para a empresa Vega Bahia em 1999.

No aterro está sendo implantado o sistema desenvolvido para gerar energia elétrica a partir do biogás, produzido pelo próprio depósito de resíduos no local. O biogás é uma mistura do metano e gás carbônico, os quais são gerados na decomposição e em processos biológicos. A primeira parte deste projeto, que já está pronta, vai gerar energia elétrica para 400.000 pessoas. A geração da energia elétrica a partir do biogás, usada no próprio aterro vai permitir economia para a prefeitura.

- Parque Socioambiental de Canabrava

Está localizado em Canabrava, numa área com 69 hectares, que antigamente abrigava o lixão que era o meio de vida de mais de 1000 adultos e 330 crianças. A transformação do lixão no Parque Socioambiental de Canabrava foi resultado da parceria da Prefeitura Municipal de Salvador com o governo do Canadá, que investe milhões de dólares em saneamento e revitalização e na usina de biogás.

No parque está instalada a Estação de Transbordo, que possui uma área de 12 000 m², sendo responsável pela transferência de cerca de 4.500 toneladas/dia dos resíduos provenientes da coleta urbana domiciliar, comercial e de limpeza pública, com objetivo de diminuir o número de viagens dos caminhões compactadores que fazem a coleta de resíduos até o aterro. Esta estação fica localizada dentro do Parque Socioambiental de Canabrava, a 26 km do AMC.

Em 1999, a prefeitura realizou uma concorrência internacional e concedeu a prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos e dos resíduos de serviços de saúde para a Vega Engenharia e o tratamento e a destinação final dos resíduos biológicos para a Vega Bahia.

Em Salvador, algumas iniciativas em prol do tratamento adequado de resíduos sólidos vêm sendo apontadas como modelo no País. Uma delas é o Parque Socioambiental de Canabrava. No local, já funciona uma unidade piloto de uma usina geradora de energia elétrica a partir de biogás – gás metano emanado do lixo depositado no local durante mais de 20 anos.

✓ **Vala Séptica**

A vala séptica é uma técnica de aterramento dos RSS adotada no Município de Salvador, que encontra-se localizada no Parque Socioambiental de Canabrava, que consiste no uso do método de trincheiras e execução sob determinados critérios e processos construtivos permitindo o isolamento dos microorganismos, evitando a sua disseminação.

Para um perfeito funcionamento de tratamento e disposição dos resíduos dos RSS, foi adotado um sistema, constituído de valas sépticas com sistemas de drenagem de águas pluviais e chorume, incluindo a disposição final do chorume. Foram concebidas duas valas sépticas seguidas de uma bacia de acumulação para captação de percolado. Uma vala destinada aos resíduos segregados nos estabelecimentos de saúde e a outra destinada aos resíduos não segregados.

As valas sépticas e a bacia de acumulação de percolado são impermeabilizadas com geomembrana de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) de 1,00mm e uma camada de 0,50m de solo argiloso com compactação proporcionando uma permeabilidade K de 10⁻⁶ cm/s. Essa camada de argila se estende por toda a base da vala. Após a camada de argila, será colocada a membrana PEAD para não haver o comprometimento do lençol freático que se encontra com

profundidade de aproximadamente 3,70m do fundo da vala. Para preservação da manta intacta, sem rasgos ou furos provocados pela movimentação de veículos diretamente em cima da membrana, existe uma camada de material arenoso de aproximadamente 0,20m para proteção da referida membrana.

Os líquidos percolados são captados e armazenados em uma bacia de acumulação recebendo um primeiro tratamento com cloro e posteriormente enviados à Cetrel.

A vida útil estimada para a vala séptica dos resíduos segregados é de aproximadamente 26 meses e para os resíduos não segregados é de aproximadamente 22 meses.

3.5 EXPERIÊNCIAS DE GERENCIAMENTO DOS RSS EM CLÍNICAS, HOSPITAIS E NO PARQUE SOCIOAMBIENTAL DE CANABRAVA

Foram realizadas visitas a alguns estabelecimentos de saúde e ao Parque Sócio-Ambiental de Canabrava com o objetivo de obter informações sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e a destinação final dos resíduos biológicos, conforme a seguir relatado:

- ✓ a Clínica Nephron, localizada nos Barris, apesar de não ser de grande porte, possui abrigo externo fechado para os RSS. Não foi permitido, pela segurança, fotografar a edificação, nem foi possível obter informações. Constatou-se que a atendente não tinha conhecimento sobre o assunto;
- ✓ no Hospital das Clínicas, não é feita a segregação dos resíduos. Na parte interna não foram permitidas fotografias e o abrigo externo está completamente fora das normas exigidas pela legislação vigente, comprovado através das figuras 9, 10, 11, 12 e 13.
- ✓ o Hospital São Rafael, localizado no bairro Pau da Lima, conta com um setor de gerenciamento dos RSS, cuja fachada foi fotografada, visto na figura nº14. A técnica responsável informou que é feita segregação interna, sendo os RSS armazenados em recipientes e sacos apropriados, tendo-se na oportunidade constatado a veracidade da informação. O PGRSS elaborado para o hospital está baseado na Resolução da Anvisa, RDC nº33/2003. O estabelecimento de saúde conta com incinerador, em funcionamento, para onde são conduzidos alguns tipos de resíduos. O abrigo externo, embora em reforma, encontrava-se em perfeitas condições de funcionamento, observando-se o cuidado com a

limpeza e a separação conveniente dos sacos dos RSS. Anexo a este abrigo existe local para armazenamento temporário de materiais recicláveis que são comercializados, sendo a renda obtida destinada para a Missão Barra.

Constatou-se que os empregados responsáveis pela coleta dos RSS estavam com os EPIs completos.

Toda a área externa do hospital conta com recipientes para a coleta seletiva de materiais recicláveis.

De acordo ainda com as informações colhidas, o hospital promove treinamento para os empregados no manejo com os RSS, havendo distribuição de folhetos e publicação de cartazes educativos que alcançam também o público flutuante do hospital, como acompanhantes e visitas.

A área interna do hospital não foi visitada e não foram permitidas fotografias do abrigo externo e do incinerador em função da reforma que encontrava-se em andamento, conforme constata-se na figura nº15.

- ✓ o Hospital Aliança tem uma enfermeira responsável pelo gerenciamento dos RSS. O hospital conta com o PGRSS elaborado com base na Resolução da Anvisa, RDC nº 33/2003. O hospital faz segregação e o material reciclado é armazenado separadamente e vendido para uma empresa. Os vidros são doados para o Hospital Aristides Maltez. Quanto aos resíduos químicos, o hospital paga a uma empresa licenciada o transporte até a Cetrel. O abrigo externo, aparentemente, está dentro das normas técnicas. Não foi permitido tirar fotografias;
- ✓ no Hospital Jorge Valente foi feita a visita, mas não foi possível obter qualquer tipo de informação, sendo exigida uma solicitação formal à Gerência de Enfermagem;
- ✓ no Parque Sócioambiental de Canabrava não foi permitida visita à vala séptica, pois foi exigida autorização do Secretário da SESP e Presidente da Limpurb e o tempo não foi suficiente para se adquirir tal autorização;
- ✓ algumas informações solicitadas por meio de visitas, e-mail e telefonemas não foram obtidas da Limpurb;

*Figura 9 – Vista geral do abrigo externo
Ausência de fechamento para proteção
Hospital das Clínicas*

*Figura 10 – Vista geral do abrigo externo
Falta de separação entre os boxes
Hospital das Clínicas*

*Figura 11 – Calha danificada e sem grelha
Hospital das Clínicas*

*Figura 12 – Estrutura do abrigo externo comprometida
Hospital das Clínicas*

*Figura 13 – Estrutura comprometida e falta de manutenção e limpeza
Hospital das Clínicas*

*Figura 14 – Escritório do gerenciamento de resíduos
Hospital São Rafael*

*Figura 15 – Reforma do abrigo externo para os RSS (dez/2004)
Hospital São Rafael*

4 CONCLUSÃO

Os RSS, por apresentarem uma composição heterogênea contemplando desde os comuns até os perigosos e especiais, destacam-se das outras categorias de resíduos sólidos urbanos. Conseqüentemente, um gerenciamento adequado desses resíduos requer conhecimento aprofundado e aplicação de ações específicas.

A partir do resultado das observações realizadas no Município de Salvador, foram constatadas várias irregularidades que impedem um eficiente gerenciamento desses resíduos, tais como:

- divergência entre a Resolução Conama nº5/93, exigida pelos órgãos ambientais, inclusive Limpurb, que possui portaria própria nº078-A e a Resolução da Anvisa nº33/2003, gerando grandes conflitos na classificação dos RSS. Por conta desse conflito a autoclave ainda não foi instalada, uma vez que o dimensionamento deste equipamento vai depender da estimativa de geração apenas dos resíduos biológicos, e esta por sua vez, depende do que será considerado resíduo biológico;
- escassez de recursos humanos especializados. Nas entrevistas informais foi notada a falta de conhecimentos dos funcionários;
- insuficiência de recursos financeiros, alegado principalmente pelo Hospital das Clínicas;
- carência de informações sobre os RSS, com as existentes nem sempre claras e precisas;
- inoperante fiscalização por parte dos órgãos ambiental e de saúde, nas suas esferas de competência, muitas vezes o próprio fiscal não é preparado para o assunto dos RSS;
- falta de conscientização dos próprios profissionais da saúde, agindo com descaso quanto aos riscos que estes resíduos possam causar à saúde ocupacional, pública e ambiental;
- dificuldade de obtenção de informações nos órgãos de saúde e limpeza urbana;

- grande dificuldade em relação a destinação dos resíduos químicos, principalmente pelos pequenos estabelecimentos de saúde; e
- em entrevistas informais com técnicos proprietários de clínicas, foi constatada a dificuldade de ser elaborado o PGRSS, principalmente no que se refere a destinação final dos resíduos químicos. Os órgãos públicos não passam informações seguras e as pessoas envolvidas com o problema procuram soluções mais adequadas. Por exemplo: no Município de Salvador os resíduos químicos devem ser encaminhados para a Cetrel, porém esta só recebe grandes quantidades, que não são atingidas individualmente por uma clínica pequena. Então, alguns edifícios que possuem várias clínicas se consorciam e destinam esses resíduos para um hospital maior.

Como recomendações pode-se citar:

- realização de pesquisas, objetivando dar subsídios à classificação dos RSS e, por consequência, permitir a unificação das leis;
- adoção de ações preventivas visando a eliminação ou minimização de perdas na fonte geradora, por meio do reuso, da recuperação e da reciclagem;
- criação de cursos de especialização em gestão de RSS;
- campanhas educativas, dirigidas ao público em geral, visando informar sobre os danos à saúde e ao meio ambiente e orientar como lidar com os RSS;
- incremento da fiscalização pelos órgãos ambiental e de saúde nas unidades de saúde; e
- principalmente, torna-se necessário efetivar a instalação da autoclave, como previsto pela Limpurb, no AMC, uma vez que a disposição final dos RSS, ainda é feita em vala séptica em Canabrava.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004**: Resíduos sólidos: classificação. São Paulo, 1987a, 63p.

_____. **NBR 10157**: Aterros de resíduos perigosos. Critérios para projeto, construção e operação: procedimentos. Rio de Janeiro, 1987b.

_____. **NBR 12807**: Resíduos de serviço de saúde: terminologia. Rio de Janeiro, 1993a.

_____. **NBR 12808**: Resíduos de serviço de saúde: classificação. Rio de Janeiro, 1993b.

_____. **NBR 12809**: Manuseio de resíduos de serviço de saúde: procedimento. Rio de Janeiro, 1993c.

_____. **NBR 12810**: Coleta de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro, 1993d.

_____. **NBR 9190**: Sacos plásticos: classificação, Rio de Janeiro, 1993e.

BAHIA. Portaria da Limpurb n'078-A, de 16 de agosto de 2000. **Norma de segregação de RSS**. Salvador, Ba.

BERTUSSI FILHO, L. A. **Curso de resíduos de serviços de saúde**: gerenciamento, tratamento e disposição final. Curitiba: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária Ambiental, 1994, 61p.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J.: **EESC/USP**, 1999, 120p.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº33** de 25 de fevereiro de 2003. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

_____. ANVISA. **Resolução nº175/2004**. Prorroga até 15/12/2004 o prazo para cumprimento da RDC nº33/2003.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº05, de 5 de agosto de 1993. Define os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 ago.1993, 4p.

_____. CONAMA. Resolução nº237/97. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

_____. CONAMA. Resolução nº283 de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. **Diário Oficial de República Federativa do Brasil**, Brasília, 1º out. 2001, 4p.

_____. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN-NE-6.05. Dispõe sobre a gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 dez. 1985.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.

_____. Lei Federal nº2312. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1954.

_____. Lei Federal nº6938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.**

_____. Lei Federal nº8080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 set. 1981.

_____. Lei Federal nº9605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de crimes ambientais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo. Brasília, DF, 13 fev. 1998.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Manual de Procedimentos Ambientais** do Projeto REFORSUS. Brasília, 1996. 48 p.

_____. MS. **Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**. Brasília, DF, 2001.

_____. MS. **Saúde Ambiental e Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde**, Brasília, 2002.

_____. Ministério do Trabalho. Portaria nº3214, de 08 de junho de 1978. Dispõe sobre as Normas Regulamentadoras do Trabalho. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1978.

BRUCE, J. H. Urban Waste Management: **Past, Present and Future Perspectives**. In: ISWA (ed.) *International Directory of Solid Waste Management – 1994/5 – The ISWA Yearbook*. Londres: James & James Science Publishers, 1995.

CARDOSO, R. de C.G. **Avaliação ambiental de hospitais sob o enfoque de produção mais limpa**. 2002. 200p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988, 430 p.

CASTILHOS Jr., A. B. e al. **Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, Projeto PROSAB, 2003, 294p.

DESCARPACK – DESCARTÁVEIS DO BRASIL LTDA. **Resíduos de Serviços de Saúde:** Manual de leis, decretos, normas, subsídios e regras para o Estado de São Paulo. São Paulo, SP, 1997, 50p.

DIAS, A.E.X. de O, 2000. In: SISINNO, C.L.S. (Org.). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde:** uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000, 142p.

DOMENÉCH, X. **Química Ambiental:** El Impacto Ambiental de los Residuos. 2ª ed., Madrid, Miraguano Ediciones, 1993, 254p.

EIGENHEER, E.M. Lixo e desperdício. In: EIGENHEER, E.M. (Org.). **Raízes do Desperdício.** Rio de Janeiro: ISER, 1993

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Risk Assessment Guidance for Superfund** – Vol.II – Environmental Evaluation Manual. Washington D.C.: EPA, 1989.

FERREIRA, J.A. **Lixo Hospitalar e Domiciliar:** semelhanças e diferenças . Estudo de caso no município do Rio de Janeiro, 1997. Dissertação (Doutor em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro.

FERREIRA, T.M. **Lixo Hospitalar.** Enfoque, 1, 22. São Paulo, SP. Gráfica Editora Aquarela, 1995, p. 4-7.

FORMAGGIA, D.M.E. **Resíduos de Serviços de Saúde.** In: Gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. CETESB, São Paulo, SP, 1995, p.3-13.

JOFFRE, A.F.; DIE, I.M.; MARUET, J.U. **Gestão Avanzada de Resíduos Biosanitários.** Revista Todo Hospital. [S.l.] p. 13-18, jun, 1993.

KLIGERMAN, D.C., 2000. In: SISINNO, C.L.S. (Org.). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde** – uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000, 142p.

MACHADO Jr., M.C. et al. **Resíduos Sólidos Hospitalares**. São Paulo, SP, CETESB, 1978, apresentado no 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMPEZA PÚBLICA e no 11º CONGRESSO PAN-AMERICANO DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, 1978.

MANDELLI, S.M.D.C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências**. 1997. Dissertação (Doutor em Educação) – Escola de Educação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). São Carlos, SP.

MARTINEZ et al. **Manual para el Manejo de los Desechos Solidos Hospitalarios**. In: ANAIS DO SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES. Cascavel, PR, 1993, p.131-152.

MONREAL, J. Considerations sobre el Manejo de Resíduos de Hospitales em América Latina. In: Anais do Seminário Internacional sobre Resíduos Hospitalares (anexos 2). Cascavel, PR, 1993, p. 2-24.

MONTEIRO, J.H.P. et. Al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.

MOREIRA, J.C., 2000. In: SISINNO, C.L.S. (Org.). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000, 142p.

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

PETRANOVICH, J. **Minimization of environmental effects from medical waste**. Packaging of Health – care – Devices and Products, 1991.

REIS, Maurício. ISO 14 000: **Gerenciamento ambiental**. Qualitymark Editora, 1995.

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

RODRIGUES, E.A.C. et al. **Infecções hospitalares** – prevenção e controle. Sarvier, São Paulo, SP, 1997.

ROSADO, Rosa Maris et al. **Caracterização quanti-qualitativa dos resíduos recicláveis de hospitais de Porto Alegre/RS**. In: Trabalho apresentado no XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. [199-?]

ROUQUAYROL, M.Z. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: Medsi Editora, 1986.

ROUSSEAU, P. et al. **Estimativa da distribuição e dos teores dos metais pesados nas diversas frações dos resíduos urbanos no Brasil**. [S.l.] p. 57-60. 1989.

SANCHEZ, P.S. **Caracterização dos Riscos nos Resíduos de Serviços de Saúde e na Comunidade**. In: Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde. CETESB, São Paulo, SP, 1995, p.33-46.

SCHABERLE, F.A; SILVA, N.C. **Introdução à física da radioterapia**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemática. Departamento de Física. Santa Catarina,2000.

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

SISINNO C.L.S. et al. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000, 142p.

TAKAYANAGUI, A.M.M. **Trabalhadores de saúde e meio ambiente**: ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos. 1993. 179p.

Dissertação (Doutor em Saúde Pública) Ribeirão Preto, SP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP.

WAHBA, L.L.,1993. **A Sombra do Desperdício**. In: EIGENHEER, E. M. (Org). Raízes do Desperdício. Rio de Janeiro: Iser, 1993.

ZILBERMAN, I. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Canoas: Ed. ULBRA, 1997.

ANEXO A – Comparativo entre as Resoluções do Conama nº05/93 e nº283/01 e a Resolução RDC nº33/03

ANEXO B – Termo de Referência - Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), para obtenção da Licença Ambiental

ANEXO C – Roteiro para apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), para obtenção do Alvará de Saúde