

AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE: ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL MUNICIPAL DR. MÁRIO GATTI

Rogério Ferreira de Carvalho

Tecnólogo em Controle Ambiental (UNICAMP), Eng^o. Ambiental (Universidade São Marcos), Especialista em Gestão Ambiental (UFSCAR).

Endereço: Rua Luiz Mariano Bueno, 153, Jardim das Oliveiras, Campinas/SP, CEP 13044-151.

Fone: (19) 8151-8452. E-mail: rogerhmg@yahoo.com.br.

RESUMO

Neste estudo foi abordado o gerenciamento de resíduo de serviço de saúde no Hospital Municipal Dr. Mário Gatti para se conhecer o funcionamento do Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde (PGRSS). Verificou-se cada processo, desde manejo, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte interno, programa de reciclagem, transporte e tratamento externo e destinação final. Foram verificadas as ações utilizadas para realizar a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos. Foi observado que o acondicionamento não estava em conformidade com as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas, pois os sacos de resíduo infectante continham volume maior que o permitido e não eram bem fechados. Quanto à coleta e ao transporte interno, é preciso reavaliar os procedimentos técnicos realizados pelos funcionários para evitar riscos ergonômicos e de contaminação. Foi verificado que é necessário implantar programa de educação ambiental no PGRSS, caracterização quantitativa dos resíduos gerados e adequar os problemas decorrentes do manejo interno dos RSS.

PALAVRAS CHAVE: Gerenciamento, Resíduos de serviços de saúde.

1 INTRODUÇÃO

Os danos ambientais causados pelas catástrofes que ocupam as manchetes dos jornais são pequenos quando comparados aos danos cumulativos, na maioria das vezes despercebidos, como por exemplo, lixões a céu aberto e ou em lugares onde pode contaminar lençóis freáticos, ou seja, o que é divulgado pela mídia representa apenas parte do problema e parte das múltiplas variáveis que compõem o fenômeno do desequilíbrio ambiental que, por extensão, se traduz no desequilíbrio da saúde ambiental (Capra, 1986).

Pode-se perceber, neste contexto de desequilíbrio, que não só agentes específicos, como os biológicos, representados pelos microrganismos, e químicos, interferem no equilíbrio ambiental e na saúde. Também agentes externos como os elementos do meio urbano e rural, a atmosfera, o solo, a água e outros elementos interferem nesse equilíbrio ambiental e, conseqüentemente, na saúde humana, (Callenbach *et. al.*, 1999, *apud* Marangoni, 2006).

A produção de resíduo sólido, maior do que a capacidade de absorção da natureza colabora para um desequilíbrio ainda maior do ambiente. O acúmulo de resíduo e o manejo inadequado propiciam a proliferação de vetores de doenças. Além disso, a decomposição do resíduo pode levar à contaminação do solo e das águas subterrâneas (Philippi Jr, 2003, *apud* Marangoni, 2006).

Um dos componentes representativos dos resíduos sólidos gerados em áreas urbanas é o resíduo de serviço de saúde (RSS), que mesmo constituindo pequena parcela do total dos resíduos produzidos, é particularmente importante pelo risco potencial que apresenta, por suas características de maior virulência e concentração sendo fonte de microrganismos patogênicos, cujo manejo inadequado pode causar a disseminação de doenças infecto-contagiosa (Risso, 1993).

O tema resíduo sólido de serviços de saúde (RSS) envolve dois problemas principais. Um, abrangendo uma esfera mais individual, está ligado diretamente aos funcionários e aos riscos que os cercam, quanto ao manejo desse resíduo. O outro, sob uma visão sócio-ambiental e sanitária, é o destino dado ao resíduo de serviço de saúde, como fazê-lo sem prejuízo ao ambiente e à população.

Diante desta situação, o gerenciamento de resíduo sólido de serviços de saúde é uma necessidade urgente e incontestável e requer, das autoridades competentes, providências no sentido de minimizar este desequilíbrio no setor de saúde ambiental.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, conforme a Resolução RDC n^o 306 ANVISA (2004), dispõe sobre Gerenciamento de Resíduos Serviços de Saúde (RSS), direcionando a elaboração do Plano de

Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Este deve ser elaborado de acordo com as características de cada estabelecimento e, também, respeitando-se as normas vigentes.

O principal motivo para se formular e implantar um plano de gerenciamento de RSS é o de reduzir os riscos para a saúde da população, tanto a atendida nos serviços de saúde como a dos trabalhadores envolvidos.

Neste trabalho serão abordadas a importância do gerenciamento de resíduo sólido de serviço de saúde (RSSS) e a avaliação da execução deste gerenciamento no Hospital Municipal Dr. Mário Gatti, observando-se o resíduo desde sua geração até disposição final.

O Hospital Municipal Dr. Mário Gatti vem aplicando o plano de gerenciamento de seus resíduos desde 1998. Houve o interesse em se verificar a eficiência do sistema que está sendo aplicado, se está condizente com a legislação vigente na época, Resolução 283 CONAMA (2001), Resolução 33 ANVISA (2003b) e posteriormente as atuais Resolução 306 ANVISA (2004) e Resolução 358 CONAMA (2005), contribuindo para a minimização de riscos à saúde ambiental. É preciso observar todas as etapas: acondicionamento, manuseio, transporte e tratamento, em decorrência dos riscos graves e imediatos que podem oferecer.

Para a implantação de um efetivo plano de gerenciamento dos resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde, deve-se realizar um estudo de caracterização dos resíduos, tanto quantitativo como qualitativo, pois isto permitirá otimizar o manejo dos RSS por meio da segregação dos diferentes grupos de resíduos impedindo que resíduos biológicos contaminem a totalidade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

2.1.1 DEFINIÇÃO

A denominação atribuída aos resíduos de estabelecimentos que prestam serviços de saúde é controversa. Muitos termos são usados indistintamente como sinônimos: resíduos sólidos hospitalar, resíduos hospitalar, resíduos biomédicos, resíduos médico, resíduo clínico, resíduo infeccioso ou infectante. A evolução sofrida pela terminologia com o passar do tempo e com o amadurecimento da questão, denota que, inicialmente, os resíduos chamados de resíduos hospitalares e a designação sólidos, era usada quando se desejava limitar o estudo da parcela sólida dos resíduos dentro das instalações hospitalares (RISSO, 1993). Segundo o autor a denominação: Resíduos de Serviço de Saúde foi considerando, os resíduos dos mais diversos estabelecimentos e assistência à saúde, além dos hospitalares.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, no ano de 1993, propôs normas para terminologia (ABNT, 1993a), classificação (ABNT, 1993b), e procedimentos para o manejo de resíduos provenientes de estabelecimentos geradores (ABNT, 1993c), a partir dos quais, adotou a terminologia: Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) para designar tais resíduos. Segundo a ABNT (1993a), estabelecimentos geradores são instituições que em razão de suas atividades, produzem resíduos de serviços de saúde.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (2001), conforme a Resolução nº 283, de 12 de Julho de 2001, define Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) como:

- a) aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal;
- b) aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde;
- c) medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados;
- d) aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal;
- e) aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

A ABNT (1987), norma NBR – 10004: resíduos sólidos – classificação, classifica os resíduos patogênicos (infectantes) de Serviços de Saúde como pertencentes à CLASSE I, ou seja, perigosos. Resíduos Infectantes, de acordo com a ABNT (1993a) é o resíduo de serviços de saúde que devido a suas características de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos, apresenta risco potencial adicional à saúde pública.

A resolução CONAMA nº 5 (1993), dispõe sobre o plano de gerenciamento, tratamento e destinação final dos RSS, portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários. A resolução conjunta SS/SMA/SJDC-1, de 29 de Junho de 1998 (São Paulo, 1998), aprova as diretrizes básicas e regulamenta técnica para a apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no Estado de São Paulo.

A resolução CONAMA nº 283 (2001), dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde, aprimorando e complementando os procedimentos contidos na Resolução CONAMA nº 5 (1993).

A resolução ANVISA RDC nº 306 (2004), que substituiu a RDC ANVISA nº 33 (2003), definem-se como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal,

inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Para o Conselho Nacional do Meio Ambiente, conforme resolução nº 358 CONAMA (2005), Resíduo de Serviços de Saúde são todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares, que, por suas características necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio a sua disposição final.

Na legislação internacional, as definições variam na forma, mantendo em linhas gerais a abrangência estabelecida pelas normas nacionais. Assim, a legislação americana considera resíduos de serviços de saúde aqueles provenientes de diagnóstico, tratamento, ou imunização de seres humanos ou animais, de pesquisas pertinentes ou na produção e/ou testes de material biológico (USEPA, 1989).

O Departamento de Meio Ambiente de Londres caracteriza os RSS como resíduos clínicos, definindo-os como elementos perigosos ou ofensivos dos resíduos provenientes de prática médica, odontológica, veterinária, de enfermagem, farmacêutica ou práticas similares de laboratórios clínicos de atenção e tratamento à saúde e ensino e pesquisa, os quais por sua natureza tóxica, infecciosa ou perigosa, podem representar riscos ou provocar danos à saúde humana e de seres vivos, a menos que previamente tenham se tornado seguros e inofensivos (Her Majesty's Stationery Office - Department of the Environment Clinical Waste. London.1983, *apud* Schneider *et al.*, 2001).

2.1.2 FONTES DE GERAÇÃO DE RSS

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

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

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

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, conforme resolução nº 358 (2005), define resíduos de serviços de saúde como:

Aqueles provenientes do atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalho de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura e tatuagem.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993b), estabelecimentos geradores são instituições que, em razão de suas atividades, produzem resíduo de serviços de saúde.

A World Health Organization – WHO (1999), classifica as fontes de geração de RSS de acordo com a quantidade de resíduos gerados, respectivamente em grandes e pequenos geradores, conforme o Quadro 1 e 2.

A legislação em muitos Estados americanos especifica como pequenos geradores, aqueles estabelecimentos que produzem entre 18 e 100 kg de resíduos por mês.

Quadro 1: Estabelecimentos considerados grandes geradores de RSS.

<p><i>Hospitais:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Hospitais universitários;- Hospitais gerais;- Hospitais distritais; <p><i>Outros estabelecimentos de cuidados à saúde:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Clínicas (principalmente de obstetrícia e maternidade),- Centros de diálise,- Pronto Socorro,- Estabelecimento de cuidados de longa duração e cuidados de doenças crônicas,- Serviços médicos militares,- Entre outros. <p><i>Laboratórios e Centros de Pesquisa:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Laboratórios médicos e biomédicos,- Instituições e laboratórios biotecnológicos,- Centros de Pesquisas Médicas. <p><i>Clinicas veterinárias</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Centros de autópsia,- Farmácias- Bancos de sangue,- Pesquisa e teste com animais- Entre outros.
--

Fonte: (WHO, 1999).

Quadro 2: Estabelecimentos considerados pequenos geradores de RSS.

<p><i>Pequenos estabelecimentos:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Consultórios médicos,- Clínicas e consultórios de dentistas. <p><i>Estabelecimentos especializados e Instituições com baixa geração de resíduos,</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Hospitais psiquiátricos,- Instituições para pessoa debilitadas, <p><i>Atividades não relacionadas a cuidados da saúde, mas envolvem intervenções subcutâneas:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Tatuagens e colocação de pierces,- Uso ilícito de drogas. <p>Serviços funerários Serviços de Ambulância, Tratamento em casa.</p>

Fonte: (WHO, 1999).

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

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

A quantidade de resíduo gerado em um estabelecimento de saúde está relacionada com as atividades que são desenvolvidas e depende da capacidade e nível de desenvolvimento tecnológico da unidade, da quantidade de

serviços oferecidos, especialidades existentes, tecnologias empregadas, números de pacientes atendidos, entre outros (CEPES, 1997).

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

Segundo Schneider et al., (2001), a quantidade de resíduos sólidos gerados em um estabelecimento de serviço de saúde é função das diferentes atividades que nele se desenvolvem e em consequência disso, dependerá entre outros fatores, da quantidade de serviços médicos oferecidos no estabelecimento da proporção de pacientes externos atendidos e do número de profissionais envolvidos. Estudos realizados no Laboratório de Pesquisas em Resíduos da Universidade Federal de Santa Catarina (Soares et al., 1997, apud Ministério da Saúde, 2002) introduziu o conceito de “leito ocupado”, o qual representa um avanço em relação aos dados fornecidos por outras fontes bibliográficas. O leito é a unidade de referências dos hospitais, entretanto, no tocante à geração de resíduos, a representação em termos de leito ocupado aumenta a margem de segurança pela melhor representatividade de utilização dos dados obtidos.

Os resultados do estudo indicam valores de geração de resíduos da ordem de 4,57 Kg de resíduos/leito/dia, dos quais 3,35 Kg de resíduo comum por leito/ocupado/dia e 1,22 Kg de resíduo do Grupo A leito/ocupado/dia (Soares et al., 1997, apud Ministério da Saúde, 2002).

Analisando os resultados do estudo sobre distribuição da geração dos resíduos no Hospital Universitário da UFSC (Figura 1) é possível observar que a cirurgia I e o laboratório de análises clínicas são os setores deste hospital que produzem a maior porcentagem de RSS, provavelmente devido aos procedimentos técnicos realizados que geram uma mistura de componentes de origem biológica (sangue, hemoderivados, secreções orgânicas e materiais perfurocortantes).

A Figura 1 apresenta os resultados da geração dos resíduos do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina.

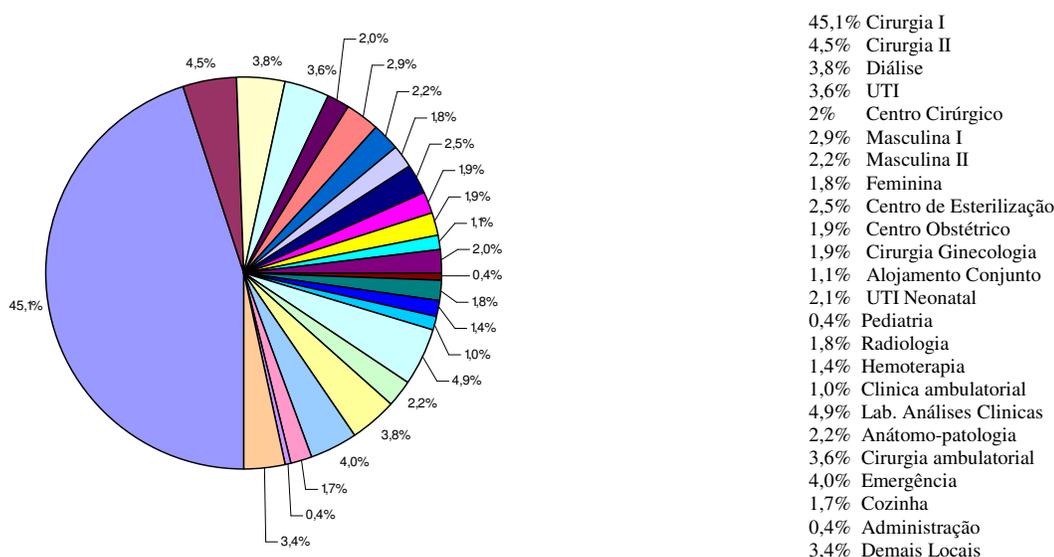


Figura 1: Distribuição da geração dos resíduos.

Fonte: (SOARES et al., 1997, apud MINISTÉRIO DA SAÚDE

O Quadro 3 ilustra uma possível situação de identificação dos resíduos gerados de acordo com os locais ou modalidade de atendimento. Porém cada unidade deve ser avaliada de acordo com os procedimentos realizados e a sua realidade local.

Quadro 3: Tipos de resíduos gerados em um estabelecimento de saúde por modalidade de atendimento/local.

FONTES GERADORAS	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
------------------	---------	---------	---------	---------

	Resíduo com risco biológico	Resíduo com risco químico	Resíduo radioativo	Resíduo comum
Nos Hospitais				
Medicina Interna	X	X	X	X
Centro Cirúrgico	X	X	X	X
Unidade de Terapia Intensiva	X	X	X	X
Isolamento	X	X	X	X
Urgência/Emergência	X	X	X	X
Ambulatório	X	X		X
Autopsia	X	X	X	X
Radiologia	X	X	X	X
Nos Laboratórios				
Bioquímica	X	X	X	X
Microbiologia	X	X	X	X
Hematologia	X	X	X	X
Coleta	X	X	X	X
Patologia Clínica	X	X	X	X
Medicina Nuclear	X	X	X	X
Nos Serviços de Apoio				
Banco de Sangue	X	X		X
Farmácia		X		X
Central de Esterilização		X		X
Lavanderia		X		X
Cozinha				X
Almoxarifado		X		X
Administração				X
Área de Circulação				X

Fonte: (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

Joffre *et al.*, (1993), apresentam na Tabela 1 o estudo comparativo entre o que se classifica como a gestão clássica e a gestão avançada e a quantidade de resíduos de serviços de saúde gerada em diversos países.

Tabela 1: Gestão e resíduos de serviços de saúde versus quantidade gerada.

Tipo de Gestão	Descrição Básica	Quantidade (kg/leito/dia)	Países
Gestão Clássica	A totalidade dos RSSS é considerada especial (resíduos de pacientes com infecções virulentas, de		

	pacientes com infecções de transmissão oral-fecal, de pacientes com infecções de transmissão 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 RSSS é considerada como infectante (Classe A) e como especial (Classe B)	1,2 - 3,8	Brasil
Gestão Avançada	Somente uma pequena porcentagem dos RSSS é considerada infectante e/ou especial	0,5 - 0,4	Alemanha Holanda Canadá Áustria Suécia

Fonte: (JOFFRE *et al.*, 1993).

No caso brasileiro, de um modo geral, embora algumas ações estejam sendo desenvolvidas para alterar a gestão atual, o que se observa é que a maioria dos resíduos ainda é considerada perigosa (infectante e especial).

A gestão avançada pressupõe a existência de políticas de gestão que priorizam a minimização e a segregação de resíduos em diferentes classes, reduzido ao mínimo a geração de resíduos infectantes e/ou especiais.

2.1.3 O PROCESSO DE HARMONIZAÇÃO DAS CLASSIFICAÇÕES

A resolução nº 283/01 do CONAMA estabelecia em seu artigo 20 que a mesma deveria ser revisada em um prazo de 02 anos a partir da sua publicação em 01 de outubro de 2001. Em maio de 2003 foi criado o grupo de trabalho para revisão da referida resolução.

No mesmo período, em reunião da 1ª Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos realizada em 28/05/2003, foi informado que houve um entendimento prévio entre a ANVISA e a representação do CONAMA em construir uma proposta que permitisse um gerenciamento de resíduos compartilhado entre as partes no sentido de harmonizar as resoluções dos dois órgãos, principalmente no que diz respeito à uniformização da classificação da resolução (CONAMA, 2003).

Como resultado das revisões previstas, a resolução CONAMA nº 283/01 foi revisada e o texto da nova resolução aprovado em 30/03/2005, estabelecendo nova classificação, harmonizada com a da ANVISA, e definindo os resíduos de serviços de saúde que devem ser tratados antes da disposição final, em aterros licenciados conforme resolução CONAMA nº 358/05.

A ANVISA, após terminarem os trâmites de revisão da resolução 283/01 do CONAMA, revisou a resolução RDC ANVISA 33/03, substituindo-a pela resolução RDC nº 306 ANVISA, aprovada em 07 de dezembro de 2004, introduzindo como principal modificação uma nova classificação dos RSS, em consonância com a proposta de classificação discutida com o CONAMA.

A resolução 306/04 ANVISA dispõe igualmente à anterior sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, cujo texto estabelece o adequado gerenciamento dos RSS, nas etapas de segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externos e disposição final. As principais modificações observadas ao comparar os textos das duas resoluções da ANVISA, referem-se à adoção de um novo agrupamento dos resíduos considerados como potencialmente infectantes e que vão determinar o tratamento a que serão submetidos (ANVISA, 2004).

2.1.4 CLASSIFICAÇÃO DE RSS

Qualitativamente, os RSS, particularmente os provenientes de hospitais, são constituídos por uma grande variedade de elementos, incluindo-se aqueles considerados similares aos domésticos, além

daqueles específicos, de origens biológicas, químicas e radioativas. Alguns resíduos com qualidades químicas ou físicas são semelhantes aos resíduos infectantes que constitui o maior grupo entre os RSS perigosos, embora dificilmente ultrapassem a quantidade daqueles classificados como comuns (Akutsu e Hamada, 1993).

Uma classificação adequada dos resíduos gerados em um estabelecimento de saúde permite que seu manuseio seja eficiente, econômico e seguro. A classificação facilita uma segregação apropriada dos resíduos, reduzindo riscos sanitários e gastos no seu manuseio, uma vez que os sistemas de tratamento mais caro e seguro, se destinam à fração dos RSS, para a qual o tratamento seja necessário e não para todos os resíduos. (CEPES, 1997).

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

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

- Resíduo Classe I – Perigosos; e,
- Resíduo Classe II – Não Perigosos;
- Resíduo Classe II A – Não Inertes, e;
- Resíduo Classe II B – Inertes.

Em 1998 surgiu a NBR 12.808 que classifica os resíduos de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 4: Classificação dos RSS segundo NBR 12.808.

Classe A - Resíduos Infectantes	
Tipo	Constituintes
Tipo A.1 - Biológico	Cultura, inóculo, mistura de microrganismos e meio de cultura inoculado proveniente de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida ou inutilizada, filtro de gases aspirados de áreas contaminadas por agentes infectantes e qualquer resíduo contaminado por estes materiais;
Tipo A.2 - Sangue e hemoderivados	Bolsa de sangue após transfusão, com prazo de validade vencido ou sorologia positiva, amostra de sangue para análise, soro, plasma e outros

	subprodutos;
Tipo A.3 - Cirúrgico Anatomopatológico e Exsudato	Tecido, órgão, feto, peça anatômica, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de cirurgia, necropsia e resíduos contaminados por estes materiais;
Tipo A.4 - Perfurante ou cortante	Agulha, ampola, pipeta, lâmina de bisturi e vidro;
Tipo A.5 - Animal contaminado	Carcça ou parte de animal inoculado, exposto a microorganismos patogênicos ou portador de doença infecto-contagiosa, bem como resíduos que tenham estado em contato com este;
Tipo A.6 - Assistência ao paciente	Secreções, excreções e demais líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes materiais, inclusive restos de refeições;
Classe B - Resíduos Especiais	
Tipo	Constituintes
Tipo B.1 - Rejeito radioativo	Material radioativo ou contaminado, com radionuclídeos proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.
Tipo B.2 - Resíduo químico perigoso	Esses resíduos são classificados como perigosos à saúde humana, em função das suas características, como: patogenicidade, corrosividade, reatividade, inflamabilidade, toxicidade, explosividade e radioatividade.
Classe C - Resíduos Comuns	

Fonte: (ABNT - NBR 12.808/93).

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

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

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

A.2 - carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimento com inoculação de

microrganismos, bem como suas forrações, e cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomopatológico ou confirmação diagnóstica;

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

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

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

GRUPO B - (QUÍMICOS): resíduo contendo substâncias químicas que apresente riscos à saúde pública e ao ambiente, quando não forem submetido a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem;

GRUPO C - (REJEITOS RADIOATIVOS): é considerado rejeitoradioativo qualquer material resultante de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.05 – Licenciamento de Instalações radioativas” e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadra-se neste grupo todo o resíduo contaminado com radionuclídeos;

GRUPO D - (RESÍDUOS COMUNS): é todo o resíduo gerado em serviços abrangidos por esta resolução que, por suas características, não necessite de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerado resíduo sólido urbano.

GRUPO E - (PERFUROCORTANTES): são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfura.

Um ano após a publicação da Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA, a RDC 306 (2004), que tratava do Gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde, o Conselho Nacional de Meio Ambiente, publicou uma nova Resolução nº 358 (2005), que versa especificamente sobre o Tratamento e Disposição Final dos RSS.

A classificação dos RSS, estabelecida na Resolução do CONAMA nº 358 (2005), com base na composição e características biológicas, físicas, químicas e inertes, tem como finalidade propiciar o adequado gerenciamento desses resíduos no âmbito interno e externo dos estabelecimentos de saúde. De acordo com estas resoluções, os resíduos dos serviços de saúde possuem a seguinte classificação, exposta no Quadro 5:

Quadro 5: Classificação dos RSS - CONAMA nº 358/05.

Classe A - Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.	
A1	1. Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética; 2. Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4. Microrganismos com relevância epidemiológica

	<p>e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;</p> <p>3. Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;</p> <p>4. Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</p>
A2	<p>1. Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica;</p>
A3	<p>1. Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares;</p>
A4	<p>1. Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados;</p> <p>2. Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;</p> <p>3. Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons;</p> <p>4. Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;</p> <p>5. Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;</p> <p>6. Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica;</p> <p>7. Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações; e</p> <p>8. Bolsas transfusionais vazia ou com volume residual pós-transfusão.</p>
A5	<p>1. Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.</p>

Classe B - Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

1. Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
2. Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfetantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
3. Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
4. Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
5. Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Classe C - Quaisquer materiais resultantes de laboratórios e resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

1. Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

Classe D - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

1. Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;

2. Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
3. Resto alimentar de refeitório;
4. Resíduos provenientes das áreas administrativas;
5. Resíduos de varrição, flores, podas e jardins; e
6. Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

Classe E - Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

1. Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de petri) e outros similares.

Fonte: (CONAMA 358/2005).

2.1.5 CONCEITUAÇÃO DE RISCO

Risco é a probabilidade de ocorrer um evento bem definido no espaço e no tempo, que causa danos à saúde, às unidades operacionais, no meio ambiente, ou danos econômico/financeiros. Na presença de um perigo, não existe risco zero, porém existe a possibilidade de minimizá-lo para níveis considerados aceitáveis.

Perigo é a expressão de uma qualidade ambiental que apresente características de possível feito maléfico, modifica para a saúde e/ou ao meio ambiente.

Avaliar riscos corresponde ao início dos procedimentos que conduzirão a implementação de ações no sentido de minimizar as conseqüências danosas dos riscos. Para que isso ocorra, é importante a percepção e o conhecimento dos possíveis prejuízos que a exposição ao risco proporciona.

2.1.5.1 CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

As classificações de riscos nos ambientes de trabalho é definida a partir da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego, em suas normas regulamentadoras – NR de medicina e segurança do trabalho.

São cinco os principais riscos existentes:

- Riscos Físicos
- Riscos Químicos
- Riscos Biológicos
- Riscos Ergonômicos
- Riscos de Acidentes

2.1.5.2 POTENCIAL DE RISCO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

A U.S.Environmental Protection Agency USEPA (1992), cita que o RSSS infectante é manuseado universalmente como resíduo perigoso, levando em consideração as suas fontes, visto que o potencial infectante não pode ser determinado pela aparência. A fonte particular de contaminação dos itens e/ou sua natureza infectante não podem ser identificadas e é impossível e impraticável testar cada item quanto ao seu teor de patógenos.

O potencial perigoso que os RSS infectantes apresentam e a possibilidade de causarem contaminação dos seres humanos e do meio ambiente são as principais preocupações de profissionais da área de saúde, limpeza pública, ambientalista e do público em geral. Tal fato faz com que os RSS, sejam manuseados de forma diferenciada dos demais RSS (Carvalho, 2003).

Os principais grupos de pessoas em risco são: médicos, enfermeiros, pessoas da manutenção de hospitais, auxiliares, pacientes dos estabelecimentos, visitantes, trabalhadores dos serviços de apoio ao estabelecimento de saúde como: lavanderia, manuseio de resíduo e transporte e

trabalhadores das unidades de tratamento e disposição final (tais como aterros sanitários e incineradores), incluindo garis (Risso,1993).

Conforme a WHO (1999), a exposição aos RSS com potencial perigoso pode resultar em doenças ou lesões aos trabalhadores (da área de saúde e setores relacionados como coleta, tratamento e disposição final) e ao público em geral; degradação estética e contaminação do meio ambiente. A natureza perigosa das RSS pode ser devido a uma ou mais das seguintes características: presença de agentes infecciosos, presença de perfuro cortantes, presença de genotóxicos, presença de substâncias químicas tóxicas e perigosas ou fármacos e presença de radioatividade.

As culturas concentradas de microrganismos patogênicos e os perfurantes e cortantes particularmente, agulhas hipodérmicas são provavelmente os itens dos RSS, que apresentam o maior potencial de risco à saúde. Os perfurantes e cortantes não só podem criar uma porta de entrada como também podem infectar, se estes possuem o agente infectante. Por causa desse duplo risco, são considerados os RSS mais perigosos desta classe de resíduos (WHO, 1999).

Há particular preocupação acerca da contaminação de pessoas com o Human Immunodeficiency Vírus (HIV) e vírus das hepatites B e C, para as quais, há fortes evidências de transmissão via RSS. Estes vírus são geralmente transmitidos devido aos acidentes com perfurantes e cortantes contaminados com sangue humano. Os profissionais da área de enfermagem, trabalhadores que manuseiam os resíduos internos e externamente ao estabelecimento, bem como catadores de resíduos, são os grupos com maiores riscos de contraírem tais infecções. Este tipo de risco entre os pacientes é considerado muito baixo, segundo a (WHO, 1999).

Na Tabela 2 são mostrados dados de lesões ocorridas com trabalhadores dos estabelecimentos de saúde e serviços sanitários causados por perfurantes e cortantes. Esses dados foram obtidos pela ATSDR (1990) que na ocasião emitiu as seguintes condições: as lesões ocorreram devido ao reencape de agulhas hipodérmicas antes da disposição dentro dos contêineres, abertura desnecessária dos contêineres e a utilização de materiais não resistentes à perfuração na manufatura dos mesmos.

Tabela 2: Hepatite viral tipo B (HVB) causada por lesões ocorridas a partir de acidentes com perfurantes e cortantes.

CATEGORIA PROFISSIONAL	No. Anual de pessoas que sofreram lesões por perfurantes e cortantes	No. Anual de infecções por HVB causada a partir Das lesões
Enfermeiros (as)	17.700 – 22.200	56 – 96
Em hospitais, Fora dos hospitais	28.000 – 48.000	26 – 45
Trabalhadores de laboratórios de hospitais	800 – 7.500	2 – 15
Trabalhadores dos serviços de limpeza do hospital	11.700 – 45.300	23 – 91
Técnicos de hospitais	12.200	24
Médicos e dentistas em hospitais	100 – 400	< 1
Médicos fora do hospital	500 – 1.700	1 – 3
Dentistas fora do hospital	100 – 300	< 1
Assistentes de dentista fora do hospital	2.600 – 3.900	5 – 8
Pessoal médico do atendimento de emergência fora do hospital	12.000	24
Trabalhadores que manuseiam resíduos (fora do hospital)	500 – 7.300	1 – 15

Fonte: (WHO, 1999).

Na Tabela 3 mostra-se à estimativa de risco de infecção por HIV e Hepatite viral após perfurações com agulhas. Segundo a WHO (1999), fora dos estabelecimentos de saúde o risco de contaminação do público por HIV por esta via é desprezível. O risco de contaminação com os vírus das Hepatites B e C a partir do contato com os RSSI são mais significativos, pois, esses vírus são mais resistentes que os HIV.

Tabela 3: Risco de infecção após lesão por agulhas hipodérmicas.

Tipo de Infecção	Risco da Infecção
HIV	0,3%
Hepatite viral Tipo B	3%
Hepatite viral Tipo C	3 – 5%

Fonte: (WHO, 1999).

Segundo a NBR 10.004 ABNT (2004), a periculosidade de um resíduo está associada às características apresentadas por este em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas que possam representar:

- risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, aumento de mortalidade ou incidência de doenças;
- riscos ao ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada; ou,
- pelo menos, uma das seguintes características:

- ✓ inflamabilidade;
- ✓ corrosividade;
- ✓ reatividade;
- ✓ toxicidade; ou,
- ✓ patogenicidade.

Conforme Carvalho (2003), caso de danos à saúde pública e ao meio ambiente, citados na literatura, estão sempre relacionados a alguma irregularidade como: sistema de tratamento e disposição final não licenciados desvio de resíduos para disposição imprópria, manejo inadequado dos RSS e falta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde adequado.

Nas Figuras 2 e 3 são apresentados resíduos de serviços de saúde com potencial infectante e possibilidade de causarem contaminação dos seres humanos e ao meio ambiente.



Figura 2: RSS aguardando descarte.



Figura 3: Disposição final de RSS inadequada.

2.1.5.3 MINIMIZAÇÃO DE RISCOS ASSOCIADOS AOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Segundo o Ministério da Saúde (2002), os estabelecimentos de saúde possuem riscos específicos em maior ou menor grau e cita algumas formas de minimizar riscos em um estabelecimento de saúde:

- por meio de segregação, evitando a contaminação de resíduos comuns;
- uso de equipamentos de proteção individual e coletiva adequada a cada atividade;

- capacitação do quadro de pessoal do estabelecimento de saúde, de forma geral para todos que atuam no estabelecimento e de forma específica de acordo com as atividades realizadas;
- projeto das instalações dos estabelecimentos de saúde, visando à minimização do trajeto dos resíduos no interior do estabelecimento;
- identificação através de símbolos, cores e expressões dos recipientes e locais que contém resíduos perigosos;
- proteção dos locais de armazenamento dos RSS, instalando telas ou grades para evitar a entrada de vetores;
- elaboração e utilização de procedimentos de trabalho que busquem minimizar a ocorrência de incidentes envolvendo os resíduos;
- mapeamento dos possíveis riscos, por área ou local do estabelecimento e indicações por meio de símbolos, croquis do estabelecimento ou outra forma adequada;
- buscar a participação de todo o quadro de trabalho do estabelecimento de saúde na identificação dos riscos e na geração de idéias para determinar formas de minimizá-los;
- realização de auditorias periódicas, a fim de verificar se os procedimentos vêm sendo seguidos e se as instalações do estabelecimento encontram-se em condições de segurança satisfatória.

2.1.6 MINIMIZAÇÃO DOS RSS

A minimização antes de se constituir em uma etapa de gerenciamento é o primeiro aspecto a ser considerado dentro do conceito de prevenção à ocorrência dos impactos ambientais. Minimizar a geração de resíduos em certo nível é possível e traz grandes benefícios econômicos e ambientais, (Schneider *et al.*, 2001).

Segundo a Agência de Proteção Ambiental Americana - EPA (1986), *apud* Schneider *et al.*, (2001), minimização de resíduos significa redução na geração de resíduos perigosos, antes das fases de tratamento, armazenamento ou disposição, incluindo qualquer redução de resíduos na fonte geradora e inclui a diminuição do volume total e a redução da toxicidade do resíduo.

Medidas de redução na fonte incluem modificações no processo ou equipamentos, alteração de insumos, mudança de tecnologia ou procedimento, substituição de materiais, mudanças na prática de gerenciamento, administração interna do suprimento e aumento na eficiência dos equipamentos e dos processos.

Relativamente aos resíduos de serviços de saúde é possível substituir materiais, ou produtos químicos que apresentam menor risco tóxico ou perigoso, e substituir equipamentos por tecnologias mais modernas (Risso, 1993).

O Quadro 6 apresenta vários métodos para a minimização de alguns resíduos perigosos.

Quadro 6: Métodos para minimização de alguns resíduos perigosos.

Tipo de resíduo	Fonte de geração	Método recomendado
Solvente	Patologia Histologia Engenharia Embalsamento Laboratórios	-Substituir solventes de limpeza por solventes menos perigosos. -Segregar resíduos de solventes. -Recuperar e reutilizar solventes por meio de destilação. -Usar calibradores de solventes para testes rotineiros.
Mercúrio	Equipamento obsoleto e/ou Quebrado	-Substituir instrumentos contendo mercúrio por eletrônicos. -Reciclar o mercúrio contido em resíduos de equipamento. -Fornecer "kits" individuais para limpeza de derramamento de mercúrio.
Formaldeído	Patologia Necropsia Diálises Embalsamento Berçário	-Diminuir a extensão de formaldeído. -Minimizar os resíduos da limpeza dos equipamentos de diálise. -Utilizar osmose reversa para tratamento de água. -Recuperar o resíduo de formaldeído. -Investigar a reutilização na doença, nos laboratórios de necropsia.
Quimioterápicos antineoplásicos	Soluções de quimioterápicos Clínica geral Farmácia Pesquisa Materiais pontiagudos Bandagem	-Reduzir os volumes utilizados. -Otimizar o tamanho do recipiente da droga quando da compra. -Retornar drogas com prazos de validade vencidos. -Centralizar o local dos compostos quimioterápicos. -Fornecer "kits" de limpeza para derramamento. -Segregar resíduos.

Químicos Fotográficos	Radiologia Raio X	-Devolver o revelador fora da especificação para o fabricante. -Cobrir os tanques do fixador e do revelador para reduzir a evaporação. -Recuperar a prata. -Reciclar o resíduo do filme e papel. -Usar equipamento para reduzir perdas do líquido revelador. -Utilizar banho em contracorrente.
Radioativos	Medicina Nuclear Laboratório Testes clínicos	-Usar menos isótopos perigosos quando possível. -Segregar e rotular apropriadamente os resíduos radioativos.
Tóxicos Corrosivos Miscelâneas Químicas	Teste clínico Manutenção Esterilização Soluções para limpeza Resíduos de utilidades	-Inspeção e manutenção permanentes nos equipamentos para esterilização de oxido de etileno. -Substituir os agentes de limpeza por produtos menos tóxicos. -Reduzir volumes utilizados em experimentos. -Retornar os recipientes para reutilização. -Neutralizar os resíduos ácidos com resíduos básicos. -Usar manuseio mecânico para tambores para evitar derramamentos. -Usar métodos físicos em lugar de químicos para limpeza.

Fonte: (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1990, *apud* SCHNEIDER *et al.*, 2001).

2.1.6.1 CARACTERIZAÇÃO DE RSSS

O número de estudos relacionados à caracterização de RSS é bastante pequeno, especialmente no Brasil onde há uma considerável lacuna de dados confiáveis sobre as quantidades e características dos resíduos produzidos nos vários tipos de estabelecimentos de serviços de saúde (Rego e Noda, 1993).

Vários problemas de concepção e dimensionamento de equipamentos para tratamento dos RSSS estão relacionados com o desconhecimento dessas características (Akutsu e Hamada, 1993).

O conhecimento das características físicas para o caso dos RSS é fundamental principalmente na implementação do PGRSS, sendo o primeiro e principal passo para os estudos de redução, reutilização e reciclagem. A caracterização física dos RSS é uma primeira providência que torna possível uma adequada segregação de características semelhantes, permitindo formas racionais e diferenciadas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e/ou disposição final, (Salomão *et al.*, 2004).

O período de amostragem é outro ponto muito importante a ser destacado neste método de caracterização. Segundo Salomão *et al.*, (2004), a caracterização física dos RSS deverá ser efetuada durante o período de 7 dias consecutivos. Já a United States Environmental Protection USEPA (1992), considera como sendo o mais indicado período para se realizar o levantamento da característica física, aquele no qual o resíduo pesquisado é pesado por um período igual ou superior a 14 dias.

A Organização Pan-Americana da Saúde (1997), apresenta uma série de etapas a serem seguidas em um estudo de caracterização de resíduos em um estabelecimento de serviço de saúde:

- Identificação das fontes principais da geração de resíduos (infecciosos, especiais e comuns) e seleção de zonas de amostragem. As zonas de amostragem dependerão das características do estabelecimento quanto ao tamanho, quantidade, qualidade e complexidade de seus serviços e podem ser:
 - Zona 1: serviço de internação hospitalar (de isolamento), resíduos infecciosos;
 - Zona 2: serviço de internação hospitalar (outros), resíduos infecciosos;
 - Zona 3: serviços auxiliares (laboratórios), resíduos infecciosos e especiais;
 - Zona 4: serviços gerais (almoxarifado), resíduos especiais e comuns.
- Segregação, coleta e armazenamento dos resíduos na fonte de geração, conforme a classificação estabelecida. Geralmente, a especialidade dos serviços, determina a maior probabilidade de encontrar apenas um tipo de resíduo em cada serviço.
- Determinação do tamanho da amostra e sua representatividade: pode-se considerar como um todo cada um dos serviços em que está dividido o estabelecimento de saúde. O tamanho da amostra deverá ser compatível e representativo do universo escolhido. Tal divisão permite obter características fundamentais da amostra, visando alcançar a representatividade desse universo.
- Coleta da amostra e desenvolvimento de análises físicas, químicas e biológicas: consiste na coleta das amostras pelo menos durante oito dias para determinar a geração e as características dos resíduos. As análises que se desenvolvem são: peso volumétrico (solto

ou compacto), umidade, composição, poder calorífico, sólidos voláteis, cinzas, conteúdo de enxofre, nitrogênio, fósforo, microrganismos patogênicos e outros.

2.1.7 PANORAMA MUNDIAL DOS RSS

Os resíduos de serviço de saúde são tratados de diferentes maneiras no mundo inteiro. Cada país tem suas normas e legislações específicas e o lugar onde os RSS recebem o melhor tratamento no mundo atualmente, é na Alemanha. Neste país, os resíduos de serviços de saúde no momento de sua coleta, são separados em cinco categorias (de A a E), que indicam o grau de toxicidade de cada conteúdo, tendo portanto tratamento específico.

Áreas especiais para contêineres estão presentes nos hospitais alemães. O volume dos resíduos e o risco à população são reduzidos, visto que, existe uma enorme usina para a incineração dos resíduos infectantes, equipada com filtros eficientes. Além disso, os funcionários são devidamente treinados para o manuseio dos artigos hospitalares, e a população contribui para o aumento da conscientização em torno do problema, o que diminui o número de infecções hospitalares (Resíduo Hospitalar, 2009).

O tratamento dos resíduos hospitalares do tipo infectante apresenta alto custo. Na Alemanha são gastos cerca de 2 mil US\$/tonelada com estes resíduos por mês, enquanto os gastos com os resíduos domiciliares, mesmo em número mais elevado, não representam metade desta quantia (Resíduo Hospitalar, 2009).

Assim como na Alemanha, na França a coleta e tratamento dos resíduos infectantes seguem padrões bastante severos. Os franceses moem e incineram o resíduo e a incineração não representa um risco à população, já que seguem altos padrões de filtragem dos gases poluentes, através de técnicas semelhantes ao procedimento germânico (Resíduo Hospitalar, 2009).

O resíduo de serviço de saúde libanês, não recebe atenção como nos países anteriormente citados, já que demonstra grande precariedade no tratamento dos resíduos tipo infectante. País constantemente envolvido em conflitos que vitimam boa parte de sua população, este produz diariamente dez toneladas de resíduos de serviço de saúde e somente 10% são incinerados. O resto representa um problema que se agrava com a falta de recursos das autoridades médicas e governamentais.

Apesar das promessas recentes de aumentar o volume dos resíduos incinerados, o Líbano ainda não tem uma solução efetiva para o seu resíduo infectante. A Índia, apesar de ser tão precária quanto o Líbano, ainda luta para resolver este assunto. Recentemente, como medida de facilitação, a segregação, ainda que simplificada foi implantada, uma vez que foi definido um sistema de cores para a melhor separação e incineração do resíduo de serviço de saúde mais infectante. Contêineres azuis, por exemplo, são utilizados para depositar seringas, agulhas e perfurocortantes. Enquanto os tecidos humanos e órgãos são designados pela cor amarela, e medicamentos com prazo de validade vencido ficam com a qualificação da cor preta (Resíduo Hospitalar, 2009).

No Brasil, encontram-se alguns hospitais, que através de um gerenciamento correto dos resíduos de serviço de saúde conseguem diminuir a geração dos resíduos infectantes. Em estudo realizado em 2002 em hospital no Rio Grande do Sul, verificou-se que são gerados aproximadamente 458 kg de resíduos diariamente, e destes apenas 33,32% são considerados perigosos (Schneider *et al.*, 2004, *apud* Ribeiro, 2008). Em outro estudo, realizado com a finalidade de traçar um quadro comparativo sobre a gestão avançada de RSS, foi analisada a produção de resíduos em países como a Alemanha, Holanda, Canadá, Áustria e Suécia, e constatou-se que esses geram cerca de 0,05 a 0,4 kg/leito.dia de resíduos perigosos, graças a uma política que de minimização e segregação de resíduos em diferentes classes.

Dessa forma, observou-se o panorama mundial dos resíduos de serviço de saúde, sua produção e seu tratamento, sendo tratado de forma sucinta. Porém, se faz necessário verificar a situação do país na temática dos resíduos de serviço de saúde (Ribeiro, 2008).

2.1.7.1 PANORAMA DOS RSS NO BRASIL

Em relação às duas últimas etapas do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, Schneider *et al.*, (2001), assevera que, a prioridade no meio urbano tem sido a coleta eficiente de resíduos, levando-os para longe do convívio e dos olhos da população. Não há preocupação por parte dos geradores e dos órgãos públicos sobre o tratamento e o destino final que sofrerão os resíduos.

Esta atitude gera implicações no gerenciamento adequado do resíduo por parte da maioria dos municípios brasileiros, que nem tratam e nem destinam adequadamente os seus resíduos, encaminhando-os para os lixões, trazendo sérias conseqüências para a saúde, ao atrair vetores e

também propiciar a catação do lixo por seres humanos. As implicações ambientais ocorrem através da contaminação das coleções de água, do solo, do ar, pela acumulação de resíduos a céu aberto ou pela queima dos mesmos.

Dados apresentados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000, PNSB (2000), realizada pelo IBGE nos 5.507 municípios brasileiros, revelam uma tendência de melhora da situação de destinação final do lixo coletado no país nos últimos anos. São produzidas diariamente no Brasil cerca de 125.281 toneladas de lixo (IBGE, 2000).

Ao analisar a PNSB - 2000, Monteiro (2002), recorda que no Brasil a responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos urbanos (limpeza urbana) é dos municípios.

Acrescenta que de acordo com o art. 30 da Constituição Federal de 1988, é competência dos municípios legislar sobre assuntos de interesse local, especialmente quanto à organização dos seus serviços públicos, como é o caso da limpeza urbana. Ressalta que tradicionalmente é o que ocorre no país, cabendo-lhe a gestão dos resíduos sólidos gerados em seu território, incluindo os provenientes dos serviços de saúde e à exceção dos resíduos de origem industrial.

O autor acrescenta ainda que, de acordo com a PNSB (2000), a situação de disposição e tratamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde melhorou, com 539 municípios encaminhando-os para aterros de resíduos especiais (69,9 % próprios e 30,1 % de terceiros), enquanto em 1989 apenas 19 municípios davam este destino aos resíduos sólidos.

Em número de municípios, 2.569 depositam nos mesmos aterros que os resíduos comuns, enquanto 539 já estão enviando-os para locais de tratamento ou aterros de segurança.

Ao avaliar a limpeza urbana com base nos dados da pesquisa nacional de saneamento básico, Monteiro (2002), toma como parâmetro inicial as fontes de informações coletadas pelo IBGE e ressalta que quase sempre é a Prefeitura Municipal o órgão responsável pela atividade. Acrescenta que nem sempre as informações são exatas, seja por não deter totalmente as informações, seja dando informações de maneira mais otimista do que mostra a sua realidade, para não expor em demasia as suas deficiências.

De acordo com a pesquisa do IBGE, em 2000, cerca de 125.281 toneladas produzidas, 47,1% era destinada a aterros sanitários, 22,3 % a aterros controlados e apenas 30,5 % a lixões. Ou seja, mais de 69 % de todo o lixo coletado no Brasil estaria tendo um destino final adequado, em aterros sanitários e/ou controlados. Todavia, em número de municípios, o resultado não é tão favorável: 63,6 % utilizavam lixões e 32,2 %, aterros adequados (13,8 % sanitários, 18,4 % aterros controlados), sendo que 5% não informou para onde vão seus resíduos. Em 1989, a PNSB mostrava que o percentual de municípios que destinavam seus resíduos de forma adequada era de apenas 10,7 % (Monteiro, 2002).

Os dados fornecidos pelo IBGE em relação ao percentual de aterros sanitários existentes na totalidade dos municípios brasileiros não podem ser tomados como parâmetros seguros para uma análise conseqüente da situação do destino final dos resíduos produzidos no Brasil. A metodologia adotada para a coleta das informações e os equívocos quanto aos conceitos de um destino final adequado, particularmente em relação aos aterros sanitários, distorce o quadro real e produz conseqüências desastrosas no planejamento e definição de políticas para o setor (Ribeiro, 2008). No Brasil, os resíduos de serviços de saúde correspondem à faixa de 1% a 3% da geração de 120 mil toneladas por dia de resíduos urbanos. Há pouco tempo, grande parte dos municípios fazia a gestão de resíduos de serviços de saúde juntamente com os resíduos domiciliares e públicos. Ainda hoje, muitos municípios e estabelecimentos de serviços de saúde não dispõem de coleta seletiva e nem possuem processos de tratamento de seus resíduos, levando esses estabelecimentos à prática do enterramento em vala séptica ou, ainda mais grave, à queima a céu aberto. Os resíduos de serviços de saúde, quando jogados em lixões, geram poluição e contaminação dos corpos hídricos e aquíferos subterrâneos pela geração do chorume, comprometendo a qualidade do solo e das águas e causando danos irreversíveis ao meio ambiente, e também contribuindo para a proliferação de doenças através de vetores (ANVISA, 2007).

As quantidades geradas de resíduos de serviços de saúde em cada estado brasileiro guardam estreita correspondência com as quantidades de leitos hospitalares existentes nos mesmos. Não tendo havido acréscimos significativos de leitos hospitalares em nenhuma das regiões geográficas do país torna-se facilmente compreensível a evolução da geração de resíduos de serviços de saúde. A Tabela 4 apresenta a geração de resíduos de serviços de saúde em cada estado do país.

Tabela 4: Quantidade de RSS geradas no Brasil (t/dia).

UF	Anos	
	2004	2007
AC	2,8	3,18
AM	11,6	12,26
AP	2,03	2,45
PA	26,27	25,88
RO	7,2	6,71
RR	1,23	1,25
TO	5,2	5,37
Norte	56,33	57,1
AL	13,53	13,38
BA	64,57	65,52
CE	38,2	38,66
MA	35,63	34,31
PB	23,9	25,06
PE	44,23	45,52
PI	17,57	18,17
RN	15,0	15,4
SE	8,77	8,89
Nordeste	261,4	264,89
DF	44,3	47,77
GO	37,47	39,14
MS	13,33	13,8
MT	14,93	16,63
C. Oeste	110,03	117,34
ES	15,2	16,19
MG	99,77	102,98
RJ	109,27	113,23
SP	210,9	219,35
Sudeste	435,14	451,75
PR	63,8	65,72
RS	65,17	67,78
SC	32,97	34,32
Sul	161,94	167,82
BRASIL	1024,84	1058,9

Fonte: (ABRELPE, 2007).

2.2 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (PGRSS)

Para Schneider *et al.*, (2001), o instrumento que disciplina e orienta o gerenciamento dos resíduos em um serviço de saúde é o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS),

que consiste em um instrumento de gestão, onde devem ser contempladas todas as ações que reflitam a prática adotada pelo estabelecimento de saúde consoante com a legislação existente e com a preservação da saúde pública e do meio ambiente

Na elaboração do PGRSS, é importante considerar práticas de minimização na produção de resíduos que envolvem, além da segregação na fonte, tratamento, destino final adequado e racionalidade na aquisição de materiais tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo. A qualificação dos profissionais envolvidos na elaboração e na aplicação do plano é fator importante para a sua implantação, sob os aspectos operacionais, da segurança do trabalhador, e nos aspectos culturais (Schneider *et al.*, 2001).

Ainda de acordo com Schneider *et al.*, (2001), a formulação e aplicação de um plano de gerenciamento de RSS dentro de um estabelecimento de saúde pode propiciar a redução, tanto quanto possível, dos riscos para a saúde da população atendida, derivados do manejo de diferentes tipos de resíduos gerados, especialmente aqueles que, por seu caráter infeccioso ou por suas propriedades físicas e/ou químicas, representam um alto grau de periculosidade.

Segundo as autoras, o plano de gerenciamento de RSS deve ser formulado de acordo com as características particulares de cada estabelecimento e com a regulamentação e normas vigentes, devendo contemplar as alternativas e o gerenciamento viáveis, os recursos indispensáveis e o pessoal necessário e responsável pela sua implementação.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA (2004), define na RDC nº 306 o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) como o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente, contemplando assim as etapas do gerenciamento intra e extra estabelecimento de saúde.

A ANVISA orienta que o PGRSS elaborado deve ser compatível com as normas locais relativas à coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados nos serviços de saúde, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por estas etapas.

A Resolução RDC nº 306 ANVISA (2004), estabelece que é competência do gerador a elaboração PGRSS, que deve prever ainda, medidas de higienização, o atendimento às regulamentações sobre o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde estaduais e municipais, as ações a serem adotadas em situações de emergência e acidentes, as ações referentes aos processos de prevenção de saúde do trabalhador, o desenvolvimento de programa de capacitação de recursos humanos, além de critérios para monitoramento do próprio plano.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece ainda quais as etapas de manejo interno e externo a serem contempladas no gerenciamento dos RSS, de acordo com a quantidade e o tipo do resíduo gerado e conforme classificação.

De acordo com Schneider *et al.*, (2001), no manejo dos resíduos infectantes, devem ser considerados alguns cuidados no sentido de evitar acidentes e minimizar os riscos ocupacionais, tais como: a mínima manipulação desses resíduos e manter os recipientes em locais seguros. Devem ser utilizados equipamentos de proteção individual (EPI's) e o manejo deve ser adequado à periculosidade do resíduo. Observados esses cuidados, deverão ser contempladas as etapas de segregação, acondicionamento, identificação, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

2.2.1 ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RSS

O PGRSS consiste em conjunto de procedimentos técnicos amparados em aparatos legais, que visa minimizar a produção de resíduos, tratá-los e encaminhá-los de forma segura ao destino final e deste modo prevenir e controlar riscos ocupacionais, à saúde pública e ao meio ambiente.

Desenvolve atividades como analisar a geração, classificação e segregação, manuseio e acondicionamento, coleta interna, armazenamento, coleta externa tratamento e disposição final.

A RDC nº 306 (ANVISA, 2004), apresenta, portanto varias etapas que estão listadas a seguir:

1) **Manejo** - Consiste em uma ação de gerenciar os RSS, em todos os aspectos intra e extra-estabelecimento, desde a geração até o destino final, neste estão contidas as seguintes etapas:

a) **Segregação** - Esta etapa consiste na separação dos RSS no local de origem do mesmo, considerando os riscos envolvidos e suas características físicas, químicas e biológicas.

b) **Acondicionamento** - Significa dispor os RSS em embalagens plásticas ou recipientes apropriados, evitando o vazamento, perfuração e ruptura. Devendo ser respeitado os níveis de preenchimento, fechamento, forma de transportar, armazenar, etc.

c) **Identificação** - Com a finalidade de reconhecer os resíduos contidos nos sacos e recipientes, esta etapa deverá ser de forma clara, com cada recipiente estampando o símbolo internacional de substâncias químicas, físicas e biológicas, além de serem respeitadas as cores e frases de identificação de cada tipo de resíduo, de forma a possibilitar o manejo correto. Deste modo, as embalagens onde os resíduos infectantes ficam acondicionados têm a coloração branca e apresentam o símbolo de risco biológico seguindo as regras da NBR 7.500, para que os riscos de acidente na manipulação sejam diminuídos. E ainda de acordo com a norma devem estar impressos os dados de identificação do fabricante na solda de inferior da embalagem plástica. Já os resíduos comuns são descartados em embalagens plásticas de qualquer cor, exceto aquelas que identificam outros grupos de resíduos.

As Figuras 4 a 9 mostram as simbologias estabelecidas pela legislação vigente.



Figura 4: Símbolo risco infectante.



Figura 5: Símbolo de risco químico.



Figura 6: Símbolo de risco radioativo.



Figura 7: Caixa de resíduo perfurocortante.



Figura 8: Saco plástico para resíduo comum.

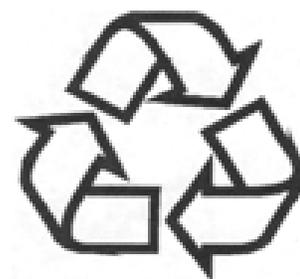


Figura 9: Símbolo de material reciclável.

d) **Transporte Interno** - É o traslado dos RSS dos pontos de geração até o local determinado para o armazenamento temporário ou externo dos resíduos. Devem ser observados o roteiro, fluxo de outros materiais e tipo de veículo de transporte, com a finalidade de posterior coleta.

e) **Armazenamento Temporário** - É o local com função de armazenar temporariamente, os RSS que vêm dos diversos setores da unidade, visando agilizar a coleta. Este local pode compartilhado com a sala de utilidades, desde que tenha uma área mínima exclusiva de 2m² e contentores específicos para armazenar os resíduos.

f) **Tratamento dos RSS** - Pode ser aplicado dentro do estabelecimento gerador ou fora dele. Intra-unidade visa à redução da carga microbiana em culturas e estoques de microorganismos, principalmente de laboratórios, embora outros estabelecimentos, como os hemocentros, devam também utilizar esse método. O tratamento deve ser submetido a licenciamento ambiental, embora a autoclavagem esteja livre do mesmo. Após o tratamento, os resíduos devem ser encaminhados para o aterro sanitário.

g) **Armazenamento Externo** - É o local destinado a armazenar os RSS até o momento da coleta externa. Deve ser controlada para evitar acesso de pessoas estranhas ao serviço e observar as normas de higienização exigidas em norma.

h) **Coleta e transporte externo** - Consiste na remoção, em veículos especiais, dos RSS até as unidades de tratamento e disposição final, efetuada por serviços especializados licenciados pelo órgão ambiental, devendo-se observar as Normas da ABNT 12.810 e 14.652 para regulação dessa atividade.

i) **Destino Final dos RSS** - É à disposição dos resíduos no solo ou na forma de co-disposição em células antigas de resíduos comuns, obedecendo às determinações dos projetos aprovados pelo órgão ambiental.

2.2.2 TECNOLOGIAS PARA O TRATAMENTO DOS RSS

Conforme a resolução CONAMA (2001), sistema de tratamento de RSS é definido como o conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente, podendo ser realizado tratamento interno ou externo ao estabelecimento de saúde. Os sistemas de tratamento de resíduos estão condicionados ao licenciamento pelo órgão ambiental e sanitário competente e devem ser submetidos a monitoramento periódico de acordo com os parâmetros e periodicidade definidos.

Segundo Rizzo (1993), existem métodos alternativos em estudo, tanto em escala de laboratório como em escala piloto, sendo utilizados em alguns países, os quais podem na maioria dos casos, tornar esses resíduos aceitáveis para disposição em aterros sanitários comuns, juntamente com os resíduos domiciliares. O autor cita como tecnologias de tratamentos, as seguintes:

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

Com base na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2002 do IBGE, no que se refere às formas de tratamento adotadas pelos municípios, percebe-se que a cerca de 2% dos municípios não tratam de forma alguma seus RSS, e que a queima a céu aberto ainda prevalece, chegando a cerca de 20%. A utilização da incineração só ocorre em cerca de 11% dos municípios e as tecnologias de microondas e autoclave para desinfecção dos RSS são adotadas somente por 0,8% dos municípios.

As definições das tecnologias a serem utilizadas devem necessariamente, ser realizada levando em consideração as condições sociais, econômicas e culturais da população a ser beneficiada, bem como os comprometimentos à saúde ocupacional e pública decorrentes da aplicação das

tecnologias. As exigências legais e normativas devem adequar-se às diferentes realidades sócio-econômicas e culturais, além das condições geográficas e ambientais das diversas regiões do País. Assim, o manejo adequado dos RSSS, deve ser, portanto, objeto de discussão e estudo das áreas de conhecimento afins, envolvendo os agentes sociais (público, comunitário e privado), no sentido de aprofundar e uniformizar os conceitos a esse tema relacionados, de forma a permitir uma gestão racional desses resíduos (Machado e Moraes, 2004).

No entendimento dos autores, o enfoque a ser dado na gestão dos RSSS, à etapa de tratamento e destinação final, deve privilegiar o emprego de tecnologias de menor custo de implantação e operação, e de mais fácil controle operacional, podendo ser admitida uma menor garantia quanto à preservação ambiental, em detrimento da exequibilidade de determinadas soluções. A maximização do benefício ambiental e à saúde pública pode ser conseguida com a minimização dos riscos infecciosos atribuídos aos RSSS por meio do atendimento a rigorosos procedimentos de biossegurança e de estratégias de manejo, acondicionamento e segregação adequadas, urgindo a incorporação de novos paradigmas, que preconizem a adoção de tecnologias ambientais ou limpas, conduzindo a não geração de RSSS ou minimização da geração, via redução, reutilização e reciclagem da fração de resíduos comuns.

Os autores apresentam na Tabela 5 uma caracterização das alternativas tecnológicas mais empregadas no tratamento e destino final da parcela infectante de resíduos sólidos de serviços de saúde no país, visando caracterizá-los quanto aos aspectos conceituais, operacionais no sentido de verificar a adequação do emprego de tais tecnologias.

Tabela 5: Síntese da caracterização das alternativas de tratamento de RSSS infectantes.

Tecnologia/ Aspecto	Técnico-operacional	Legal	Ambiental	Interface com a saúde operacional e coletiva
Valas sépticas	Valas sépticas Capacidade até 1000kg/dia; bom nível de segregação dos resíduos como requisito para operação; terreno pouco permeável, topografia pouco acidentada, cotas altas, não sujeito a inundações, com nível de lençol freático máximo de 3,0m baixo do fundo da vala como infra-estrutura necessária. Área com espaço suficiente para 2 anos de operação. Menor distância possível do local de geração e distância mínima de 200,0m em relação a habitações e corpos d'água. Necessidade de água e energia elétrica; área cercada; banheiro e vestiários no local, acessos de boa qualidade. Disposição dos resíduos ensacados nas valas, sem compactação e cobertura com camada de terra de aproximadamente 20cm, cobertura final com camada de 60cm de terra, demarcação das valas; uso de retroescavadeira apenas para escavação das valas. Controle dos efluentes líquidos.	A maioria dos órgãos estaduais e de meio ambiente não assumiu posições claras sobre a disposição no solo de resíduos infectantes. A Resolução nº 5/CONAMA estabelece que os RSSS não podem ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio.	Geração de efluentes líquidos e possibilidade de contaminação do solo.	Não há registros na literatura técnica de ocorrência de transmissão direta de doenças infecto-contagiosas pela aplicação desta tecnologia. Os problemas de saúde ocupacional referem-se a torções, estiramentos e cortes.
Pirólise	Capacidade de 60kg/h. Não há registros na literatura consultada de equipamentos para tratamento centralizado. Homogeneização dos componentes dos RSSS como requisito para operação. Área suficiente para acomodar o equipamento e instalações. Abastecimento de água e energia elétrica para propiciar o funcionamento dos silos de estocagem, reatores, fornos, caldeiras, "scrubbers", precipitadores eletrostáticos, entre outros equipamentos. Atividades de partida, parada, carga, limpeza do rejeito. Requer pessoal especializado, uso de EPI. É fundamental a interação dos fatores tempo, temperatura e turbulência. Controle dos efluentes gasosos.	Não há referência de orientação legal a respeito dessa tecnologia na literatura consultada.	Emissões gasosas.	Riscos decorrentes inalação de hidrocarbonetos.
Microondas	Capacidade mais usual: 300kg/h. Não há requisitos para operação. Área suficiente para acomodar o equipamento e instalações. Abastecimento de água, energia elétrica, instalações adequadas. Alimentação, trituração primária, injeção de vapor, exposição a microondas (2450MHz), controle de umidade, temperatura e tempo de residência (20 minutos), trituração secundária, acondicionamento. Requer pessoal especializado e uso de EPI. Monitorizarão do próprio processo.	Não há referência de orientação legal a respeito dessa tecnologia na literatura consultada.	Sem registros na literatura pesquisada.	Sem registros na literatura pesquisada.
Plasma térmico	Capacidade sem registros na literatura pesquisada. Não há requisitos para operação. Área suficiente para acomodar equipamento e instalações adequadas. Abastecimento de água, energia elétrica, gerador de alta frequência, cilindros de gás inerte, instalações adequadas. Alimentação, injeção de gás ionizado, controle de parâmetros (pressão de 2,5 a 10atm, temperatura de 1500°C a 3000°C, voltagem de 480V a 6000V, potência de 5 a 1000kW) pirólise do resíduo, vitrificação do material inorgânico, resfriamento. Requer pessoal altamente especializado.	Não há referência de orientação legal a respeito dessa tecnologia, na literatura consultada.	Emissões gasosas contendo gases ácidos e geração de escória contendo metais pesados.	Possibilidade de reações alérgicas na população de entorno e problemas decorrentes de bioacumulação de metais pesados.

Fonte: (MACHADO e MORAES, 2004).

Tabela 5: Síntese da caracterização das alternativas de tratamento de RSSS infectantes (cont.).

Tecnologia/ Aspecto	Técnico-operacional	Legal	Ambiental	Interface com a saúde operacional e coletiva
Autoclavagem	Capacidade de tratamento para pequenos volumes de resíduos em equipamentos de pré-tratamento. Requisitos: necessidade de embalagens que permitam penetração do vapor, estado físico e espessura dos RSSS adequados. Como tratamento centralizado, não há restrições para o local de implantação. Recursos: abastecimento de água, energia elétrica, esgotamento sanitário, instalações adequadas. Parâmetros operacionais: carga, controle do tempo de esterilização (entre 10 e 60 minutos), da pressão interna (entre 15 e 27psi) e da temperatura (entre 121 e 132°C). Requer pessoal qualificado e treinado. Controle da eficiência por meio da verificação de indicadores físicos, químicos e biológicos e controle dos efluentes líquidos.	A maioria dos órgãos ambientais não exigem licenciamento de autoclaves comuns. A rede de especialistas aponta, porém, que para autoclaves específicas para tratamento de RSSS, há necessidade de licenciamento.	Efluentes líquidos.	Sem registros na literatura consultada.
Esterilização por gases	Capacidade de tratamento de 130 a 150 litros. Não recomendado para grandes volumes, pois é necessário um grande espaço físico para a esterilização de RSSS. Homogeneização e menores volumes de RSSS a serem tratados. Área bem definida, com ventilação adequada, acesso restrito e ausência de cruzamento de produtos estéreis e não estéreis. Abastecimento de água, energia elétrica, câmara de esterilização e cilindros de misturas gasosas, instalações adequadas. Preparação/embalagem dos RSSS, alimentação da câmara, controle de temperatura, pressão e umidade, controle do tempo de exposição (15 a 20 minutos), vácuo final e lavagem com ar estéril, aeração forçada, controle de esterilidade, acondicionamento. Requer pessoal especializado e uso rigoroso de EPI. Análises de amostras de ar ou carvão ativo ou em cromatografia gasosa, indicadores biológicos.	As normas técnicas para uso, manuseio, cadastro, instalações e condições limites de operação e de segurança do ambiente e da pessoa, pelo processo de esterilização a óxido de etileno puro ou de suas misturas são estabelecidas pela Portaria Interministerial nº 4, de 31 de julho de 1991.	Risco de explosões, eliminação e exposição a gases tóxicos.	Riscos decorrentes da exposição a gases tóxicos, abrangendo desde cefaléias até câncer e alterações mutagênicas e, em casos mais graves, de explosões, que podem causar queimaduras e até mortes.
Incineração	Capacidade de pequeno porte -50 a 100kg/h até grande porte -200 a 2000t/dia. Análise da composição dos resíduos (PCI, teor de umidade, teor de cinzas) como requisito para operação. Local que não represente risco para pacientes, pessoal operacional ou comunidade circunvizinha, evitando-se proximidade a bares, tanques de oxigênio e recipientes de substâncias combustíveis ou explosivas. Abastecimento de água e energia elétrica; equipamentos de controle de emissões gasosas (para incineradores de grande porte). Atividades de partida, parada, carga, limpeza do rejeito e cinzas, inspeção. Requer pessoal especializado; uso de EPI. É fundamental a interação dos fatores tempo, temperatura (800 a 1000°C) e turbulência. Operações de: secagem, ignição, combustão, ingestão de ar. Controle do processo, de cinzas, das emissões gasosas e efluentes líquidos.	Os incineradores de pequeno porte são isentos de EIA/RIMA, mas são submetidos a licenciamento.	Emissões gasosas perigosas, contendo PCBs, NOx, SOx, dioxinas e furanos.	Há registros desde problemas respiratórios e alérgicos às ocorrências graves de câncer e anomalias congênitas.

Fonte: (MACHADO e MORAES, 2004).

Analisando a Tabela 6, percebe-se que pelo fato da quantidade produzida de resíduos ter se mantido praticamente estável no período de 2006 a 2007 nas diversas regiões do país, o perfil de tratamento não foi significativamente modificado. Esses dados podem, porém ser mais bem observados no mapa abaixo – Figura 10 que ilustra a situação do país, mostrando que aproximadamente 70% dos RSS ainda não são tratados.

Tabela 6: Tratamento de resíduos de serviços de saúde (t/dia).

Macro-região	Total gerado	Quantidade tratada (t/d)	Tratado (%) 2006	Tratado (%) 2007
Norte	57,1	3,6	4,24	6,3
Nordeste	264,89	46,44	14,03	17,53
Centro-Oeste	117,34	42,92	33,49	36,17
Sudeste	451,75	201,94	39,53	44,7
Sul	167,82	41,48	19,24	24,72
Brasil	1058,9	336,38	27,23	31,77

Fonte: (ABRELPE, 2007).

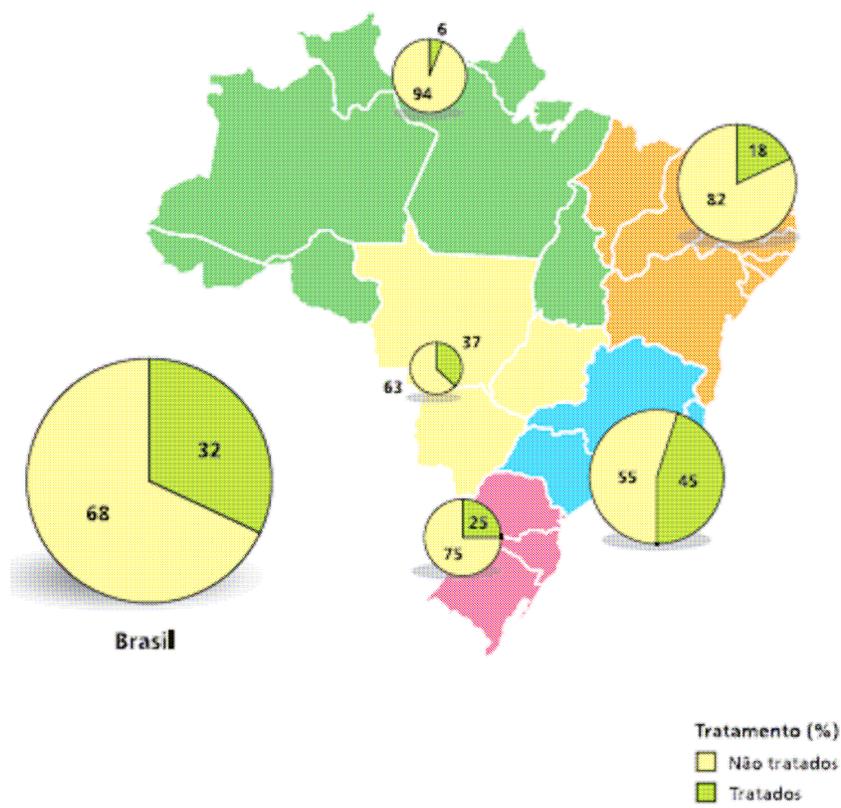


Figura 10: Percentuais de tratamento de RSS por Macro-Região e Brasil.
 Fonte: (ABRELPE, 2007).

Analisando os sobre os estados brasileiros e suas ofertas de serviço de tratamento de resíduos de serviço de saúde, conclui-se que a oferta de tecnologia e de suas instalações adequadas, está diretamente ligada ao fato de nesses estados haver um rigor no controle e fiscalização dos estabelecimentos geradores com relação ao tratamento de seus resíduos, bem como da existência de uma legislação específica para esta temática.

Isso se deve ao fato de que diversas regiões do território brasileiro, encontram-se com uma capacidade instalada de tratamento de RSS, principalmente graças a investimentos da iniciativa privada, podendo ser observado na Tabela 7 a seguir e que naqueles em que a oferta existe, há uma eficiência na fiscalização e até mesmo na legislação. Entretanto, pode-se perceber também que em diversos estados não há uma oferta efetiva desses serviços.

Tabela 7: Distribuição da capacidade instalada por tipo de tratamento de RSS (t/dia).

Macro Região	UF	TECNOLOGIAS				Total Geral
		Autoclave	ETD	Incineração	Microondas	
Norte	PA			4,00		4,00
	Subtotal			4,00		4,00
Nordeste	AL			2,50		2,50
	BA	10,00		2,50		12,50
	CE			20,00		20,00
	MA			7,50		7,50
	PB			2,50		2,50
	PE			17,00		17,00
	PI	7,00		2,50		9,50
	RN			10,00		10,00
	Subtotal	17,00		64,50		81,50
C. Oeste	DF			30,00		30,00
	GO	18,00				18,00
	Subtotal	18,00		30,00		48,00
Sudeste	ES			14,00		14,00
	MG	10,00		22,00		32,00
	RJ	7,00		12,50	5,00	24,50
	SP	128,00	100,00	34,00	38,00	300,00
Subtotal	145,00	100,00	82,50	43,00	370,50	
Sul	PR	28,50		2,50	7,00	38,00
	RS	44,00				44,00
	SC	2,00		2,00		4,00
	Subtotal	74,50		4,50	7,00	86,00
Total	254,50	100,00	185,50	50,00	590,00	

Fonte: (ABRELPE, 2007).

ETD - Tecnologia de tratamento onde os resíduos de serviços de saúde são duplamente triturados, seguida pela exposição a um campo elétrico de alta potência gerado por ondas eletromagnéticas de baixa frequência, atingindo altas temperaturas.

3 METODOLOGIA

Neste trabalho definiu-se o local de estudo e objeto de estudo, mapeou-se o estabelecimento quanto à capacidade operacional, espaço físico, aspectos ambientais, análise da implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), programa de reciclagem, revisão da literatura e análise das instruções normativas das legislações brasileiras referente ao tema.

3.1 OBJETO DO ESTUDO

Identificar os procedimentos estabelecidos pela RDC nº 306 ANVISA (2004), verificando a sua aplicação no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde do Hospital Municipal Dr. Mário Gatti.

3.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO HOSPITAL

O Hospital Municipal Dr. Mário Gatti é classificado como hospital de urgência e emergência na cidade de Campinas principal centro de referência para atendimento ao trauma e qualificado para receber pacientes clínicos críticos, considerado como primordial no sistema de saúde de Campinas. O Hospital possui 230 leitos (sendo 200 operacionais e 30 de retaguarda).

O Complexo Hospitalar é constituído por oito prédios, com aproximadamente 18 mil metros quadrados e equipado com dois prontos-socorros (adulto e infantil), Unidades de Terapia Intensiva (adulto e pediátrica), unidades de internação em Neurologia, Ortopedia, Cirurgia Geral e especializada em Clínica Médica e Pediatria, Centro de Oncologia (radioterapia e quimioterapia), Ambulatório de Especialidades (clínica médica, pediatria, cirurgia geral, urologia, plástica, cabeça, pescoço, torácica, ortopedia e oncologia), cerca de 1.700 funcionários e atende em média 1.200 pessoas por dia, exclusivamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Em 2004, foi reconhecido como Hospital de Ensino pelos Ministérios da Saúde e Educação. Nesse contexto, assistência, ensino e pesquisa fazem parte do cotidiano da Instituição, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população que busca seus serviços. As atividades de ensino fazem parte do seu dia-a-dia: oferta treze programas de residência, sendo onze em áreas médicas, uma odontológica e uma multiprofissional, destinado a enfermeiros e fisioterapeutas. Mantém convênio com 36 instituições de ensino e em 2008, a instituição recebeu aproximadamente 4.400 estagiários.

3.1.2 INSTALAÇÕES

Complexo hospitalar - Área construída: 15.700 m²

1. Pronto Socorro Adulto (térreo), Centro Cirúrgico e CME (pavimento superior), U.T.I Adulto (pavimento superior), Farmácia (superior), Pronto Socorro Infantil (térreo), Radiologia (térreo), Central Abastecimento Farmacêutico (inferior).
2. Hotelaria/internação, 04 (quatro) pavimentos sendo:
 - sub-solo - Lanchonete, e Arte Cultura e Lazer;
 - térreo - PABX e área de Nutrição e Dietética;
 - 1º pavimento - Neurologia e Ortopedia;
 - 2º pavimento - Cirurgia Geral e Especialidades Cirúrgicas;
 - 3º pavimento - Clínica Médica e Moléstias Infecciosas;
 - 4º pavimento - Pediatria e U.T.I./Pediátrica/Lactário.
3. Complexo Administrativo, 4 (quatro) pavimentos sendo:
 - sub-solo - Same e CVV;
 - térreo - Recepção e Ouvidoria;
 - 1º pavimento - Postos Bancários, Recursos Humanos e Expediente;
 - 2º pavimento - Licitações, Tesouraria, Contabilidade e CCIH;
 - 3º pavimento - Núcleo de Informática, Sentinela e Faturamento;
 - 4º pavimento - Diretoria, Assessoria Jurídica e Assessoria de Imprensa.
4. Oncologia - térreo.
5. Unidade de Saúde do Trabalhador e Transporte - pavimento térreo e 1º pavimento.
6. Anexos:
 - Manutenção, Patrimônio, Arquivo Geral, Gráfica, Ambiente e Obras, Eng. Clínica - pavimento inferior, pavimento térreo e pavimento superior.
 - Lavanderia, Costura e Caldeira - pavimento térreo e 1º pavimento.
 - Sala de Monitoramento/câmaras, Almoxarifado da higiene - pavimento térreo.
 - Sala manipulação da Farmácia - pavimento térreo.
 - Laboratório e Banco de Sangue - pavimento térreo
 - Endoscopia - 1º pavimento
 - Conforto Médico - 1º pavimento
 - Necrotério - pavimento térreo

Ambulatório de Especialidades/SAME:

Área construída: 2.300 m² - 03 pavimentos

Especialidades: Cirurgia Buco-Maxilo Facial, Cirurgia Geral, Dermatologia, Ortopedia, Cirurgia Plástica, Anestesia Clínica, Pediatria, Cirurgia Torácica, Cirurgia Vascular, Endocrinologia, Fisioterapia, Geriatria, Nefrologia, Neurologia, Neurocirurgia, Oncologia, Proctologia e Urologia.

3.1.3 HISTÓRICO

Com o objetivo de atender a legislação vigente e resolver a problemática que envolve os resíduos de serviços de saúde, o Hospital Municipal Dr. Mário Gatti instituiu em 1998 uma Comissão Multidisciplinar denominada como (Hospital Limpo) para divulgar, orientar, diagnosticar e implantar um sistema que norteasse as ações para que se desse destino adequado aos RSS gerados no hospital, paralelo ao trabalho de conscientização sobre segurança ocupacional. Dessa forma, as seguintes ações foram efetivadas:

1998/1999

- composição do grupo de trabalho;
- plano operacional do projeto;
- quantidade de resíduos infectantes gerados (aproximadamente) = 13.425 Kg/mês;
- coleta seletiva (material reciclável) = papelão;
- início do “lixotur”;
- elaboração dos protocolos segundo a classificação dos resíduos.

2000/2002/2003

- aquisição de lixeiras e sanitos conforme as normas;
- divulgação ampla do programa, incentivo à adesão de agentes facilitadores;
- definição das responsabilidades dos monitores de resíduos das unidades;
- palestras, filmes educativos, dinâmicas de grupo.;
- capacitação da equipe pelo Programa REFORSUS;
- normatização segundo a legislação.

2004/2005

- nomeação da Comissão de Resíduos;
- diagnóstico situacional do serviço de higiene;
- elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos;
- padronização das cores dos sanitos para coleta de resíduos (reciclável, comum e infectante);
- doação dos resíduos recicláveis para Associação de Voluntários do Hospital.

2006/2007

- obtenção do CADRI para lâmpadas fluorescente;
- mapeamento das áreas (quantidade de carros de coleta e recipientes de descarte necessários para aquisição e implantação);
- diagnóstico de sinantrópicos para implantar medidas preventivas e corretivas;
- construção dos abrigos externo de resíduos conforme RDC 306.

2008/2009

- levantamento dos resíduos químicos;
- avaliação e revisão do PGRSS conforme RDC 306.

4 AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Na avaliação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde do Hospital Municipal Dr. Mário Gatti foram verificadas todas as etapas: segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento no abrigo de resíduo e transporte interno e externo.

O PGRSS começou a ser elaborado em 2003 e foi implantado em 2005 em conformidade com a classificação apresentada na resolução CONAMA n° 283 (2001), e resolução ANVISA n° 33 (2003).

4.1 SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO E COLETA INTERNA

Foram avaliados os tipos de coletores, percebe-se que, na maioria dos setores foram colocados tipos de coletores e sacos adequados para a segregação dos diversos tipos de resíduos existentes em cada área do hospital, conforme planejado no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

As Figuras 11 e 12 mostram a disposição de alguns coletores colocados no hospital.



Figura 11: Coletores de material reciclável.



Figura 12: Coletor para papel.

No acondicionamento verificou-se que nem todos os sacos coletores de resíduo infectante atendiam às especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 9190 ABNT (1993a), pois os sacos com resíduo infectante continham um volume maior de resíduo do que o permitido pela Norma, ou seja, muitos sacos eram preenchidos a mais de 2/3 do seu volume, dificultando o fechamento do mesmo. Os resíduos do grupo A são acondicionados em saco branco leitoso com símbolo de infectante, grupo D são acondicionados em saco preto, os recicláveis em saco azul, do grupo E (perfurocortantes), são acondicionados em embalagens resistentes conforme recomendações de Norma IPT NEA-55.

Uma das vantagens da segregação consiste em reduzir os riscos para a saúde e o meio ambiente, impedindo que os resíduos infecciosos ou especiais contaminem os outros resíduos gerados no hospital.

Destaca-se, portanto, que a segregação na fonte geradora não estava sendo realizado de forma adequada. Somente alguns poucos geradores contribuem corretamente com essa etapa do gerenciamento de resíduos.

O resíduo perfurocortante era segregado em caixa resistente, de cor amarela, e no momento da coleta era colocada dentro do saco branco com o resíduo infectante do setor. O armazenamento do resíduo perfurocortante (Grupo E), era realizado junto com o resíduo infectante (Grupo A).

Conforme a resolução RDC 306 ANVISA/04, o resíduo perfurocortante é classificado no Grupo E, devendo ser coletado e armazenado separado do resíduo classificado como Grupo A.

Para atender a legislação atual, basta modificar a forma de coleta não colocando as caixas amarelas em sacos brancos e realizando o armazenamento separadamente do resíduo classe A.

Para a coleta dos resíduos no hospital eram utilizados 02 carros brancos de fibra com símbolo de infectante (Figura 13), e um carro preto de fibra para resíduo comum (Figura 14).



Figura 13: Carro de coleta resíduo infectante.



Figura 14: Carro de coleta resíduo comum.

Essa etapa do gerenciamento dos resíduos é realizada por funcionários do serviço de limpeza, geralmente um para cada turno do dia. E acontece da seguinte maneira: o funcionário fica encarregado de coletar os resíduos em salas, áreas de circulação e em cada unidade assistencial nos abrigos temporários internos improvisados em contêiner e logo depois transportá-los até o abrigo externo do hospital. A coleta de resíduo é realizada atendendo um roteiro previamente definido e obedecendo a horários não coincidentes

com a distribuição de alimentos. Notou-se, no entanto que em alguns casos os resíduos vão diretamente para fora do estabelecimento, ficando os sacos dispostos no chão do pátio externo ao invés de permanecerem em contêiner (abrigo temporário improvisado) ou irem diretamente para o abrigo externo. No procedimento de coleta e transporte interno é preciso reavaliar os procedimentos que estão sendo realizados, pois durante a observação da coleta verificou-se que o funcionário passa com o carro sem a tampa e com excesso de sacos de resíduos infectantes. Estes procedimentos são inadequados, pois há potencial risco de contaminação e o excesso de peso pode causar doenças ocupacionais. Portanto não está em conformidade com a RDC 306 (ANVISA, 2004).

4.1.2 ARMAZENAMENTO NO ABRIGO DE RESÍDUO EXTERNO

Devido ao grande volume de resíduos coletados diariamente e as péssimas condições do abrigo externo (Figura 15) desta forma, ocasionando risco potencial à saúde e ao meio ambiente, devido à presença de materiais biológicos e perfurocortantes, necessitando, portanto, de cuidados especiais para um gerenciamento adequado, foi construído um novo abrigo externo (Figura 16) no Complexo Hospitalar e a reforma do outro abrigo externo do Ambulatório de Especialidades (Figura 17 e 18) para armazenamento temporário dos resíduos (infectante, reciclável e comum), conforme determina a RDC 306 (ANVISA, 2004).



Figura 15: Abrigo externo inadequado (antes).



Figura 16: Abrigo externo adequado (depois).



Figura 17: Abrigo externo antes da reforma.



Figura 18: Abrigo externo depois da reforma.

4.1.3 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os dados sobre a geração de resíduos (infectante e comum) no hospital foram obtidos no período de 1998 a 2002, através de pesagem diária utilizando uma balança. A Tabela 8 apresenta uma estimativa da geração atual desses resíduos, portanto para aumentar a confiabilidade dos dados convém realizar um estudo mais detalhado que possibilite informações confiáveis.

Tabela 8: Geração de resíduo segundo sua classe.

Tipo de resíduo	Geração de resíduos		
	Mensal	Diária	
	Total (Kg)	Média Kg/dia	%
Infectante	18.000	600	55
Comum	10.000	333	31
Reciclável	4.500	150	14
Total	32.500	1.083	100

Os resultados expressos na Tabela 08 chamam a atenção para os índices tanto de infectantes (55%) como de comum (31%) que futuramente podem ser otimizados com a minimização da geração. Os resultados obtidos para os recicláveis (14%) podem ser maximizados, uma vez que estes provavelmente foram mesclados às demais classes de resíduos.

4.1.4 TRATAMENTO, COLETA EXTERNA E DESTINAÇÃO FINAL

O tratamento dos resíduos consiste em qualquer processo manual, mecânico, físico, químico ou biológico que modifique as características dos resíduos, com o objetivo de diminuir o risco que estes trazem à saúde da população, e ainda, com a finalidade de preservar a segurança e a saúde daqueles que trabalham direta ou indiretamente com esses resíduos, e preservar qualidade do meio ambiente. Estes processos podem ocorrer no estabelecimento gerador ou em outro local, respeitando a segurança no transporte do estabelecimento gerador até o local de tratamento.

O PGRSS do hospital contempla o pré-tratamento de alguns resíduos que é realizado da seguinte forma:

- **Tratamento do gesso gerado:** São aproximadamente 800 kg por mês, colocados em caixa de retração para sistema de decantação, onde a parte líquida segue para a rede coletora de esgotos e a parte sólida (resíduo comum) é coletada e destinada ao aterro sanitário. A limpeza da caixa é feita a cada quinze dias.
- **Laboratório de Análises Clínicas:** Existe o processamento de autoclavagem das placas de Petri e tubos de ensaio com meios de cultura. Após, descarta-se meio de cultura em recipiente para resíduos do Grupo A. Quanto aos resíduos dos equipamentos de hematologia e bioquímica, procede-se com (de acordo com orientações do fabricante) neutralização do esgoto com NaOH a 20% e hipoclorito a 12% e descarte na rede coletora de esgoto conforme as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.
- **Revelador de RX:** Correção de pH entre (7 e 9) e descarte em rede coletora de esgoto conforme as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.

A coleta externa dos resíduos infectantes é realizada por empresa especializada para este fim, em veículo fechado, dotado de plataforma para carga e descarga, além de longarinas para afiação dos containeres durante o transporte. A frequência com que o caminhão dessa empresa vai ao hospital para coleta dos resíduos é diariamente, inclusive aos domingos, o veículo percorre 11Km até o aterro sanitário, onde é realizada a desinfecção dos resíduos no microondas e disposição em aterro sanitário.

A coleta dos resíduos comuns é realizada em caminhão com compactador. A frequência é realizada diariamente às 18h30 e o veículo percorre 11 km até o aterro sanitário (Delta A), onde ocorre a destinação adequada.

Os resíduos recicláveis (copos plásticos, papéis e latas de alumínio) são coletados em caminhão com carroceria aberta, 02 (duas) vezes por semana, às 9h, que percorre 500m até a Central de Reciclagem do Departamento de Limpeza Urbana (DLU) da Prefeitura Municipal de Campinas que atua como

incubadora de cooperativas de recicláveis. Os resíduos (papelão, sucata) doados e retirados mediante agendamento e encaminhado a empresa especializada em reciclagem.

Os resíduos do grupo B são enviados para tratamento e disposição por empresas especializadas:

- As lâmpadas contendo mercúrio, vapor de mercúrio e vapor de sódios é enviado para descontaminação e disposição por empresas terceirizadas, contratadas através de processo de licitação.
- Os resíduos de quimioterapia são encaminhados para incineração por empresa terceirizada contratada por processo de licitação.
- Os termômetros contendo mercúrio são encaminhados ao fabricante.
- Os medicamentos vencidos são encaminhados para descarte em sistema de disposição final licenciado conforme item 11.18 da RDC 306 (ANVISA, 2004).

A destinação final dos resíduos acontece no aterro sanitário da cidade de Campinas, conhecido como Delta A, nesse local, os resíduos do Hospital Municipal Dr. Mário Gatti são encaminhados para o Processo de Tratamento por Microondas (Figura 19). Nesse processo os resíduos são previamente triturados, depois levados a uma câmara de tratamento recebendo aí, uma injeção de vapor para umedecê-los e, então, uniformizar essa umidade, a alta temperatura (130°C). Logo após, os resíduos passam por um campo de microondas, ondas estas eletromagnéticas, que produzem vibrações. Esse movimento permite uma grande velocidade das moléculas de água presentes nos resíduos. Neste momento, os resíduos são aquecidos a uma temperatura em torno de 100°C, por até no máximo 30 minutos, finalizando o processo, que resulta em resíduos tratados, desinfetados, isentos de microorganismos, com exceção das formas esporuladas. Além disso, o volume do resíduo é reduzido de 60 a 90%, descaracterizando o mesmo.

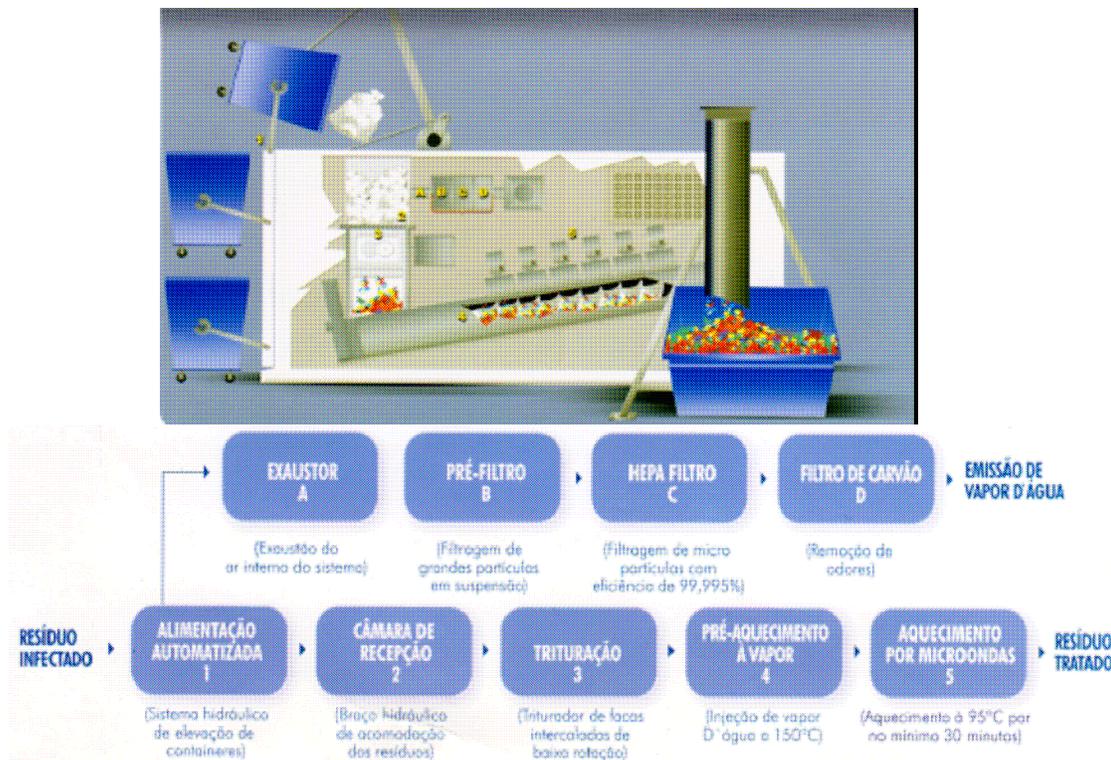


Figura 19: Fluxograma do sistema de desinfecção por microondas.
Fonte: www.mbenharia.com.br

5 PROPGRAMA DE RECICLAGEM

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde do Hospital Municipal Dr. Mário Gatti possui algumas prática de incentivo à redução ou à reutilização de seus resíduos. Em relação à reciclagem podemos destacar algumas ações de continuidade que vem sendo desenvolvidas desde o início:

- Segregação e reciclagem de caixas de papelão e sucata doados a Associação de Voluntários do Hospital Mário Gatti (AVHOMAG)*.
- Segregação e reciclagem de papeis, copos plásticos, latas de alumínio enviadas a Cooperativa do Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura de Campinas.
- As pilhas são separadas e entregues ao distribuidor para os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada conforme CONAMA n.º. 257/99.
- Reutilização de materiais retirados de adequações de áreas e obras de reforma (materiais reutilizados pelo serviço de manutenção do hospital).
- Obtenção do CADRI para destinação adequada de lâmpadas fluorescentes (3.500/ano);
- Recuperação da prata dos líquidos fixadores de RX (doados à AVHOMAG)*.
- Reciclagem de placas de acetato provenientes do RX (doados à AVHOMAG)*.

6 CONTROLE DE ANIMAIS SINANTRÓPICOS

As medidas preventivas e corretivas de controle integrado de insetos e roedores são realizadas conforme determinação da RDC 306 (ANVISA, 2004), Esse controle é realizado por empresa terceirizada especializada, contratada por processo de licitação. Há uma visita mensal programada para aplicação de gel contra insetos, colocação de iscas para roedores e levantamento das necessidades, visitas trimestrais para aplicação líquida na cozinha e refeitório e visitas emergências quando solicitadas pelo hospital.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÃO

O objetivo geral deste trabalho foi alcançado: o Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviços de Saúde (PGRSS) do Hospital Municipal Dr. Mário Gatti foi verificado sua implantação e os procedimentos técnicos quanto à legislação vigente.

Em diversos setores do Hospital foram detectados erros que resultam em dúvidas dos funcionários, quanto à correta forma de segregar os diversos tipos de resíduos. Assim, no recipiente para resíduo comum foi encontrado resíduo infectante, papel e plástico. Nos sacos brancos, coletor de resíduo infectante, foi encontrados papel e plástico de embalagens que poderiam ter sido segregados como resíduo reciclável. Também no resíduo reciclável, foi verificado dificuldade na correta segregação. Foram encontrados copos plásticos no saco coletor azul (papel) e papel e papelão no saco coletor vermelho (plástico).

É necessário informar melhor aos funcionários como devem proceder para que a segregação seja realizada com mais eficiência, minimizando o volume de resíduo a ser tratado. Outro ponto negativo é a falta de dados precisos sobre a caracterização quantitativa dos resíduos gerados.

Fundamentalmente, a caracterização, permite o monitoramento do Sistema de Gestão possibilitando, a intervenção no processo de geração e segregação, além de fornecer subsídios para programas de educação permanente, visando à otimização crescente do sistema.

Um programa de educação ambiental com objetivo de conscientizar os funcionários de todas as áreas do hospital pode resultar em uma melhora nos valores de eficiência da segregação.

O Grupo Gestor de Resíduos fez um estudo elaborado e conseguiu implantar ações eficientes para o Plano de Gerenciamento de Resíduos, mas verificou-se a necessidade de constantes reavaliações (como qualquer PGRSS) e alterações, tais como, nas rotinas de coletas e quanto à inexistência do programa de educação continuada.

* Associação dos Voluntários do Hospital Municipal Dr. Mário Gatti (AVHOMAG), fundada em 1984 é uma sociedade civil sem fins lucrativos criado pelo serviço social do hospital, cuja missão é colaborar no programa de atendimento aos pacientes pós-alta. A associação conta com 11 voluntários para serviços diversos e mais 60 pessoas ligadas à Capelania Ecumênica. Basta ser paciente internado do hospital, preferencialmente em situação de carência, para gozar dos benefícios da associação. Os recursos financeiros da associação provêm do contrato de concessão de direito de uso de espaço público do hospital para livraria, lanchonete e venda de material reciclável.

O programa de educação, se elaborado e aplicado, pode resolver falhas quanto à segregação incorreta, e aos problemas apontados na coleta, como por exemplo, a segregação inadequada dos resíduos recicláveis. Para que a implantação do PGRSS, reavaliado seja realizada com sucesso é preciso contar com todo o recurso humano existente e o comprometimento do mesmo.

O Grupo Gestor deve promover reuniões freqüentes para os funcionários, de cada setor, com a finalidade de formar “Grupos” vinculados ao PGRSS do Hospital, colaborando, portanto, com a eficiência do PGRSS, economicamente e ambientalmente.

Neste trabalho ficou evidente a necessidade de privilegiar a educação como ferramenta de ação dentro do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde abrangendo todas as categorias profissionais existentes no hospital.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, J.B.L. Análise de fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviço de saúde: proposta de metodologia para gerenciamento em unidades hospitalares. 1997. 208p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.
2. ALMEIDA, V.L. Comparativa entre as resoluções do CONAMA e da ANVISA quanto aos procedimentos de manejo de resíduos de serviços de saúde. In: 1º SEMINÁRIO SOBRE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS. Campinas – SP, Brasil. Anais... 2004.
3. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº 33** de 25 de Fevereiro de 2003. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília – DF, 33p.
4. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº 306** de 7 de Dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília – DF, 33p.
5. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). RDC Anvisa nº 306/04 - Aspectos jurídicos da resolução da diretoria colegiada da Anvisa sobre resíduos de serviços de saúde, 2007. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/arquitetura.asp>>. Acesso em: 10 out. 2009.
6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/panorama_2007.php>. Acesso em: 10 out. 2009.
7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), Rio de Janeiro. **NBR-12807**; resíduos de serviços de saúde: terminologia. Rio de Janeiro, 1993a.
8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), Rio de Janeiro. **NBR-12808**; resíduos de serviços de saúde: classificação. Rio de Janeiro, 1993b.
9. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), Rio de Janeiro. **NBR-12810**; resíduos de serviços de saúde: procedimentos na coleta. Rio de Janeiro, 1993c.
10. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), Rio de Janeiro. **NBR-10004**; resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 1987.
11. AKUTSU, J; HAMADA, J. Resíduos de serviços de saúde: avaliação de aspectos quali-quantitativos. In: 1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 1993, Cascavel – PR, Brasil. **Anais...** 1993, p. 25-43.
12. CAPRA, F. O ponto de mutação – A ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo. Cutrix, 1986.
13. CASTRO, V.L.F. Proposta de modelos de gerenciamento interno de resíduos de serviço de saúde – Centro Médico Campinas. Campinas: UNICAMP, 1995. 142p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.
14. CARVALHO, S.M.L. Gerenciamento de resíduos hospitalares e avaliação da secagem como método de redução de volume e grau de periculosidade. Campinas: UNICAMP, 2003. 175p. Tese (Doutorado) – Instituto de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, 2003.
15. CEPES - CENTRO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E CIÊNCIAS DO AMBIENTE – Guia para o manejo interno de resíduos sólidos de estabelecimentos de saúde. Tradução de Coral Castillo Arguella. Brasília – DF; Organização Pan-Americana de Saúde, 1997. 64p.
16. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 5** de 5 de Agosto de 1993. Define os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos provenientes de serviços de saúde, portos e aeroportos. Estende exigências aos terminais rodoviários e ferroviários. Brasília – DF, 4p.
17. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 283** de 12 de Julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Brasília – DF, 4p.
18. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 358** de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde e da outras providências. Brasília – DF, 9p.
19. FARIAS, L.M.M. Impasses e possibilidades do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde no Brasil: um estudo de caso no centro de saúde escola Germano Sinval Faria. Rio de Janeiro:

- FIOCRUZ, 2005. 105p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental, Fundação Osvaldo Cruz, 2005.
20. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira de Geografia e Estatística. 2002.
 21. JOFFRE, A.F.; DIE, I.M.; MARVET, J.U. Gestion avanzada de resíduos biosanitários, Revista Todo Hospital, v.6, n.97, p.13-18, 1993.
 22. MACHADO, N.L. e MORAES, L.S.R. RSS: Revisitando as soluções adotadas no Brasil para tratamento e destino final. Engenharia Sanitária e Ambiental. v.9, n.1, p.55-64, 2004.
 23. MARANGONI, M.C. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: Estudo de casos do hemocentro da Unicamp. Campinas: UNICAMP, 2006. 114p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
 24. MINISTÉRIO DA SAÚDE – REFORSUS, Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília – DF, 2001. 120p.
 25. MINISTÉRIO DA SAÚDE – REFORSUS, Saúde ambiental e gestão de resíduos de serviços de saúde. Brasília - DF, 2002. 440p.
 26. MONTEIRO, JHP. Avaliação dos Resultados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Abril 2002.
 27. OLIVEIRA, F. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: a proteção do meio ambiente e da saúde pública em debate. Revista Meio Ambiente Industrial. V.9, n.50, p.50-62, 2004.
 28. REGO, R.C.E.; NODA, R. Caracterização preliminar de resíduos sólidos de estabelecimentos hospitalares. In: 1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 1993, Cascavel – PR, Brasil. *Anais...* 1993, p.06-23.
 29. RESÍDUO HOSPITALAR HOSPITALAR: Experiências internacionais. Disponível em <http://www.hospitalgeral.com.br/1_prof/adm_hosp/lixo_hosp/exper.htm>. Acesso em: 05 out. 2009.
 30. RISSO, W.M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: A caracterização como instrumento básico para a abordagem do problema. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. 1993, 162p. Dissertação (Mestrado).
 31. RIBEIRO, S.C. Análise das tecnologias de tratamento de resíduos biológicos de serviços de saúde em hospitais públicos no município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional Saúde Publica Sergio Arouca. 2008, 128p. Dissertação (Mestrado).
 32. SALOMÃO, I.S., TREVIZAN, S.D.P. e GUNTHER, W.M.R., Segregação de resíduos de serviços de saúde em centros cirúrgicos. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.9, n.2, p.108-111, 2004.
 33. SCHNEIDER, V.E.; REGO, R.C.E.; CALDART, V. e ORLANDIN, S.M. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. Ed. CLR, São Paulo, 2001.
 34. U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Standards for the tracking and management of medical Waste; interim final rule and request for comments. Federal Register, 1989.
 35. U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Waste minimization opportunity Assessment. Ohio, EPA, 1998, 103p.
 36. WORD HEALTH ORGANIZATION. Safe Management of Waster from health-care activities. Edited by A. Press, E. Giranlt, P. Rushbrack. Geneva, 1999.