

## TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE ATRAVÉS DE MICRO-ONDAS

**Eliane Alves Pereira**

Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC GO, Tecnóloga em Gestão Ambiental, Técnica em Segurança do Trabalho

**Karla Alcione da Silva, Harley Anderson de Souza**

eli\_alves1985@hotmail.com

### RESUMO

A geração de resíduos sólidos no mundo aumentou três vezes mais do que a população nos últimos 30 anos, pois a utilização de embalagens descartáveis e a cultura do desperdício contribuíram para essa realidade lamentável, conforme relata a Revista Galileu (2003). Neste artigo serão apresentados os métodos atuais de tratamento para os Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde com suas vantagens e desvantagens, a classificação desses resíduos quanto à origem e a periculosidade, porém abordando com mais ênfase o tratamento através de micro-ondas e vapor d'água, que é um tratamento ecologicamente correto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduo Hospitalar, tratamento por micro-ondas, Resíduos Sólidos, Política Nacional.

### INTRODUÇÃO

São considerados resíduos sólidos, todos os resíduos nos estados sólidos e semissólidos descartados pelos os seus geradores, quando julgados inúteis (ABNT, 2004).

A geração de resíduos sólidos no mundo aumentou três vezes mais do que a população nos últimos 30 anos, pois a utilização de embalagens descartáveis e a cultura do desperdício contribuíram para essa realidade lamentável, conforme relata a Revista Galileu (2003).

No Brasil essa situação não altera muito, pois a geração de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU chega a 60.868.080 t/ano, de acordo com a pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2010). Essa pesquisa demonstra que houve um crescimento na geração de RSU de 6,8% no período de 2009 e 2010, e que a taxa de crescimento populacional urbano foi de 1% no mesmo período, concluindo que, a geração de RSU aumentou quase seis vezes a quantidade da taxa de crescimento populacional.

Já na época dos homens nômades não existia esse excesso de geração de resíduos sólidos, pois sua alimentação era basicamente de resíduos orgânicos, mas com a Revolução Industrial em meados do século XVIII houve um aumento significativo de resíduos não biodegradáveis, passando a sociedade a se preocupar com o meio ambiente somente após a Segunda Guerra Mundial, ao perceber as agressões que esses resíduos provocam a natureza (MOTA et. al, 2004).

E ainda com o crescimento populacional desordenado, vieram juntos os resíduos urbanos, sendo o mais perigoso os resíduos hospitalares. Atualmente no Brasil os Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde tem o destino final em aterros controlados ou sanitários, valas sépticas, em alguns casos críticos em lixões, pois a maioria dos 5.565 municípios brasileiros deposita esses resíduos em lixões a céu aberto sem nenhum tratamento prévio e segregação na origem, se misturando aos resíduos urbanos (LIMA, 2000). Os Resíduos de Serviço de Saúde devem passar por um tratamento prévio antes de terem seu destino final.

Os resíduos hospitalares representam apenas 1% do total dos resíduos sólidos produzidos numa cidade (MOTA et. al 2004), porém essa pequena quantidade pode contaminar grandes áreas, pois contém agentes nocivos a saúde humana, animal e ao meio ambiente.

No presente projeto são apresentados os métodos atuais de tratamento para os Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde com suas vantagens e desvantagens, a classificação desses resíduos quanto à origem e a periculosidade, porém abordando com mais ênfase o tratamento através de microondas e vapor d'água, que é um tratamento ecologicamente correto.

## RESÍDUOS SÓLIDOS

O termo resíduo é pouco usado, porém lixo e resíduo designam o mesmo significado. A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, por meio da Norma Brasileira Registrada - NBR 10.004 de 2004, define resíduo sólido como:

[...] resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1).

## CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO AS CARACTERÍSTICAS

De acordo a NBR citada anteriormente os Resíduos Sólidos são classificados conforme a periculosidade sendo, classe I resíduos perigosos e classe II resíduos não perigosos, que por sua vez é subdivida em classe II A não inertes e classe II B resíduos inertes (ABNT, 2004).

Os resíduos de classe I apresentam pelo menos uma dessas características: inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade ou patogenicidade. Já os resíduos de classe II A podem ter algumas propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. E os resíduos de classe II B não se decompõem quando em contato estático ou dinâmico com a água e não se enquadram em nenhuma das outras duas classes (ABNT, 2004).

## CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A ORIGEM

A origem é outra forma de classificação bastante utilizada, pois conforme a fonte geradora a maneira de acondicionamento, coleta e transporte é diferenciada. Os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados segundo Monteiro et al. (2001) como:

- Resíduos domésticos: são resíduos provenientes de residências, com grande quantidade de matéria orgânica.
- Resíduos comerciais: são os gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características variam conforme a atividade desenvolvida.
- Resíduos públicos: são os resultantes da limpeza pública como varrição, festas, feiras públicas.
- Resíduos industriais: são resíduos produzidos pelas atividades ou processos industriais, variando as suas características, pois depende do produto manufaturado por cada indústria.
- Resíduos de construção civil: são resíduos gerados nas construções de edificações.
- Resíduos de portos, aeroportos e rodoferroviários: resíduos gerados em navios, aeronaves e são considerados perigosos, pois podem transmitir doenças através da locomoção de pessoas entre cidades e países.
- Resíduos de serviços de saúde: são resíduos provenientes de estabelecimentos hospitalares que atendam a saúde humana e animal.
- Resíduos especiais: são resíduos que devem ter um tratamento diferenciado por causa dos materiais utilizados na sua produção como, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de agrotóxicos e pneus.

- Resíduos radioativos: são resíduos considerados perigosos para a população, devido às altas radiações químicas que emitem, quando estão acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil segue as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN para o manuseio, acondicionamento e disposição final.

## CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS

Os resíduos sólidos apresentam características físicas, químicas e biológicas, cuja identificação facilita na escolha do melhor método de gerenciamento. Essas características podem variar conforme os aspectos sociais, econômicos, geográficos e climáticos (MONTEIRO et al., 2001).

As características físicas podem ser classificadas em geração *per capita*, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressibilidade. A geração *per capita* relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região. Em Goiás a geração *per capita* é de 1,02 kg/hab/dia conforme pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2010). O teor de umidade é a quantidade de água presente no resíduo, o percentual de umidade pode variar conforme a estação do ano. E a compressibilidade é a redução do volume do resíduo quando compactado, esse processo é fundamental ser realizado no aterro, pois prolonga a vida útil da área de destinação final.

Nas características químicas temos o poder calorífico, o potencial hidrogeniônico (pH), a composição química e a relação carbono/nitrogênio (C:N).

Já as características biológicas são aquelas determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no lixo que, ao lado das suas características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e disposição final mais adequado (MONTEIRO et al., 2001, p.34). Neste projeto as características químicas e biológicas não serão abordadas.

## RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA nº 306 de 2004 e a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 358 de 2005 os Resíduos de Serviços de Saúde - RSS são definidos como:

[...] são definidos como 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 a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares (ANVISA, 2004, p.2; CONAMA, p. 1, 2005).

Apesar dos RSS representarem apenas 1% do total produzido no mundo, esse é um assunto que tem sido bastante discutido por diversos autores. Estudos realizados pela Organização Pan-americana da Saúde - OPAS (1997), afirmam que a média de resíduos gerados por unidades de saúde na América Latina varia de 1 kg a 4,5 Kg/leito/dia, dependendo da complexidade e frequência dos serviços, da tecnologia utilizada e da eficiência dos responsáveis pelos serviços.

De acordo com a Resolução CONAMA nº358 de 2005 os RSS são classificados em cinco grupos:

- Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos (infectantes) que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Este grupo é subdividido em sete categorias de A1 a A7;
- Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
- Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos (rejeitos radioativos) 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;
- Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares (resíduos comuns);
- Grupo E: Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: 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.

## MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Antes dos RSS terem sua destinação final devem passar por um tratamento adequado para cada grupo de classificação. O processo de tratamento modifica as características físicas, químicas e biológicas dos RSS, deixando-os nos limites aceitáveis pelas normas ambientais (SCHNEIDER et al., 2004).

Existem vários tipos de tratamento para os RSS usados pelos países atualmente conforme Schneider et al. (2004) tendo como principais a:

- Esterilização a vapor (autoclaves);
- Esterilização a seco ou inativação térmica;
- Esterilização por radiações ionizantes;
- Esterilização por gases;
- Esterilização por microondas;
- Esterilização por plasma:
- Desinfecção química;
- Desinfecção química/ mecânica;
- Incineração.

A esterilização a vapor conhecida também como autoclave é um processo no qual se aplica vapor saturados sob pressão superior à atmosfera com a finalidade de se obter a esterilização do resíduo. Esse processo é utilizado para a esterilização de resíduos infectantes de serviços de saúde. No Brasil a utilização desse método é de 15,1% (SCHNEIDER et al. 2004; ABRELPE, 2010).

Já a esterilização a seco ou inativação térmica segundo Lima (2000) utiliza radiações gama a partir do elemento Cobalto (Co) 60 e Ultravioleta, para destruir os micro-organismos infecciosos. O maior problema para o mercado brasileiro utilizar esse método é o alto custo para a implantação, pois deve ser feita uma análise para avaliar o custo/benefício em longo prazo, porém a instalação torna-se econômica se comparado ao custo de operação (SCHNEIDER et al. 2004).

As esterilizações por gases tratam-se de um método de tratamento que é feita com uma injeção de um agente químico no estado gasoso numa câmara fechada (TAKAYANAGUI, 2005). Os gases mais utilizados são os formaldeídos, óxido de etileno, b-propiolactona, cloro e dióxido de enxofre (SCHNEIDER et al. 2004). Outro método aplicado é a esterilização por microondas que está sendo considerada como a “tecnologia limpa”, pois não emite gases ou líquidos poluentes, evitando assim maiores impactos ao meio ambiente. Esse método não diminui o volume do resíduo após a esterilização necessitando assim de um triturador ou um compactador para reduzir o seu volume. No mercado brasileiro a disponibilidade dessa tecnologia ainda é

restrita, porém representa 7,8% do total dos tratamentos utilizados (SCHNEIDER et al. 2004; ABRELPE, 2010).

A esterilização por plasma diferencia-se dos demais citados acima pela alta capacidade energética e de queima a altas temperaturas muito superiores as convencionais (mínima 1.090°C). Os gases produzidos no processo podem ser utilizados no aquecimento de caldeiras ou na obtenção de metano. Esse método produz também escória (subproduto) que é considerado resíduo inerte e não lixiviável, portanto, não é tóxica nem agressiva ao meio ambiente (SCHNEIDER et al. 2004).

Tem a desinfecção química como outro método de tratamento dos RSS que consiste em mergulhar os resíduos em uma solução química desinfetante (LIMA, 2000). Segundo o autor Schneider et al. (2004) a desinfecção quebra os materiais orgânicos e mata agentes infecciosos.

Além da desinfecção química existe também a desinfecção química/ mecânica que associa o tratamento químico a trituração mecânica dos resíduos. No final desse processo há geração de um efluente líquido que pode ser descarregado na rede de esgoto, desde que atendam os padrões estabelecidos pela legislação local (SCHNEIDER et al. 2004).

O método mais antigo e utilizado no tratamento térmico de Resíduo Sólido Municipal – RSM e RSS é a incineração (D'ALMEIDA E VILHENA, 2000). Esse processo oxida os resíduos a altas temperaturas sob condições controladas, convertendo materiais combustíveis, RSS, em resíduos não combustíveis, conhecidos como “resíduos últimos” (escórias e cinzas) com a emissão de gases. No Brasil a utilização deste método é de 31,8% (SCHNEIDER et al. 2004; ABRELPE, 2010).

Entre esses vários tipos de tratamento comentados anteriormente, os mais utilizados são a incineração e a esterilização a vapor (SCHNEIDER et al. 2004).

Para cada grupo de RSS é aconselhável um tipo de tratamento, no Quadro 1 são apresentados os métodos de tratamento recomendáveis a cada grupo e no Quadro 3 as suas vantagens e desvantagens.

#### Quadro 1: Métodos de tratamento para cada tipo de grupo dos RSS.

Fonte: Coord. Freire e Candeias, 2006

Adaptado por Pereira, 2011

GRUPOS DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	MÉTODOS DE TRATAMENTO
Grupo A	Incinerador, Esterilização por plasma, Desinfecção química, Esterilização por microondas, Esterilização a vapor, Esterilização por radiações ionizantes e Esterilização a seco ou inativação térmica
Grupo B	Incineração
Grupo C	Seguir normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN
Grupo D	Incinerador e reciclagem
Grupo E	Incinerador, Esterilização a vapor, Esterilização por gases e Desinfecção química

A tendência da maioria dos países é a construção de novas unidades de incineração substituindo os aterros de resíduos, pois o crescimento desordenado da população mundial diminui as chances de encontrar uma área adequada para a construção de novos aterros.

#### Quadro 2: Vantagens e desvantagens dos métodos de tratamento dos RSS.

Fonte: Schneider et al., 2004; Monteiro et al., 2001; D'Almeida e Vilhena, 2000

Adaptado por Pereira, 2011.

TRATAMENTO	VANTAGENS	DESvantagens
<b>Esterilização a vapor (autoclaves)</b>	Bom grau de esterilização; não produz produtos tóxicos; seguro; baixo custo.	Os resíduos tratados não sofrem redução no volume e não são descaracterizados; imprópria para tratamento de grande volume de resíduos de uma vez só.
<b>Esterilização a seco ou inativação térmica</b>	Não produz produtos tóxicos; seguro; baixo custo.	Processo lento; requer altas temperaturas.
<b>Esterilização por radiações ionizantes</b>	Não produz produtos tóxicos; seguro; baixo custo; baixo consumo de energia; não aquece o material; manutenção de baixo custo.	Custo alto para a implantação; eficiência questionável; utilização do cobalto 60.
<b>Esterilização por gases</b>	Não necessita de aquecimento; não precisa ser dissolvido em água.	Necessita de grande espaço físico para a esterilização; risco direto ao profissional especializado; riscos de acidentes.
<b>Esterilização por microondas</b>	Ausência de emissão de efluentes líquidos; sem emissões gasosas; não emite odores ou ruídos; Rigorosa desinfecção; não há adição de produtos químicos; manutenção de baixo custo.	Custo operacional relativamente alto; o resíduo não sofre diminuição do seu volume necessitando uma trituração.
<b>Esterilização por plasma</b>	Os gases produzidos no processo podem ser utilizados em caldeiras; escória inerte e não tóxica ao meio ambiente; pode ser aplicado a qualquer tipo de RSS.	Não identificado
<b>Desinfecção química</b>	Investimento inicial razoável	Contra-indicado para o tratamento de peças anatomopatológicas, animais contaminados; produz resíduos mais perigosos do que os tratados
<b>Desinfecção química/ mecânica</b>	Descaracterização e redução do volume do resíduo tratado	Contra-indicado para o tratamento de peças anatomopatológicas, animais contaminados.
<b>Incineração</b>	Redução do volume dos resíduos (90% a 95%); pode ser aplicado a quase todos os RS; aproveitamento energético	Custo elevado na operação/ manutenção; exigência de mão-de-obra qualificada; liberam gases tóxicos quando mal projetados

## **PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Todo estabelecimento de saúde de grande ou pequeno porte deve elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, que consistem em um:

[...] documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, que corresponde às etapas de: segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Deve considerar as características e riscos dos resíduos, as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente e os princípios da biossegurança de empregar medidas técnicas administrativas e normativas para prevenir acidentes (MELLO et al., 2006, p.36).

O PGRSS gerencia os RSS com um conjunto de procedimentos planejados e implantados com bases técnicas e científicas objetivando diminuir os resíduos gerados nos estabelecimentos e encaminhá-los de forma segura e eficiente ao seu destino final, visando à preservação da saúde pública e dos recursos naturais (RDC nº33, 2003).

Segundo Mello et al. (2006, p. 36) “ O PRGSS deve contemplar medidas de envolvimento coletivo. O planejamento do programa deve ser feito em conjunto com todos os setores definindo-se responsabilidades e obrigações de cada um em relação aos riscos”.

De acordo com a ANVISA RDC 306 (2004) o PGRSS ainda contempla a reciclagem dos resíduos dos Grupos B ou D se o estabelecimento optar, apontar medidas de prevenção e correção sempre que necessário de controle de insetos e roedores, atender as normas da CNEN se possuir instalações radioativas, abordar sobre as rotinas e processos de higienização conforme definidos pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar - CCIH ou setor responsável deve atender as legislações locais (estaduais, municipais ou do Distrito Federal) sobre gerenciamento de RSS, mencionar as ações que devem ser assumidas em caso de emergência e acidentes, apresentar ações em relação a processos de prevenção da saúde do trabalhador, para estabelecimentos que possuem sistema de tratamento de RSS devem registrar todas as informações relativas ao monitoramento de acordo com o período determinado pelo licenciamento ambiental e os resultados devem ser guardados por cinco anos. E complementando as informações de Mello, os setores de higienização e limpeza, a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar - CCIH, Comissões Internas de Biossegurança, os Serviços de Engenharia de Segurança e Medicina no Trabalho - SESMT e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA devem ser implantadas conforme as legislações de saúde, ambiental e de normas da CNEN vigentes (ANVISA RDC nº306, 2004).

## **LEGISLAÇÃO APLICADA AOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

As Resoluções do CONAMA nº 5 de 5 de agosto de 1993, CONAMA nº 283 de 22 de julho de 2001, CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005 e a RDC da ANVISA nº 33 de 25 de fevereiro de 2003 mencionam que, todos os estabelecimentos que prestam serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, são responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados (exceto dos resíduos comuns - grupo D), desde o momento de sua geração até a sua destinação final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

Segundo a Resolução do CONAMA nº 283/2001 Art. 13 § 4º, a uma corresponsabilidade entre fabricante/importador e o gerador em relação aos resíduos do Grupo B (químicos), sendo que o gerador deve garantir condições de manuseio e transporte adequadas para o retorno.

A Instrução Normativa - IN nº 005/2010 da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, Art. 3º inciso II menciona que os aterros sanitários simplificados do estado de Goiás só recebem os

RSS pertencentes aos Grupos A, D e E, conforme a Resolução CONAMA nº 358/2005, sendo os outros Grupos B (químicos) e C (radioativos) direcionado ao destino final correto.

Com a implantação do modelo de tratamento térmico por microondas haverá uma redução na utilização da incineração para os RSS dos grupos A e E.

O modelo de tratamento tem alto custo na implantação, porém como a manutenção é de baixo custo, o investimento se torna em longo prazo viável.

De acordo com uma das empresas que vendem esse tipo de equipamento no Brasil, esse processo tem várias vantagens como:

- Processo único com a combinação de trituração, injeção de vapor e microondas atingindo altos níveis de desinfecção;
- Não emite efluentes líquidos e gasosos (não necessitando de equipamentos de controle de poluição do ar);
- Sem odores ou ruídos no processo;
- Redução de 80% do volume, pois já tem o triturador acoplado ao equipamento;
- Resíduo irreconhecível depois do processo podendo ser depositado em aterros sanitários como resíduo domiciliar;
- Rigorosa desinfecção, pois o material processado tem menos bactéria do que o resíduo urbano comum;
- Sem adição de produtos químicos no processo;
- Operação simples;
- Tecnologia 100% comprovada;
- Fácil instalação, pois o sistema solicita pouco espaço físico e disponível em duas versões: fixa e móvel;
- Não requer grandes obras civis, apenas uma tomada de energia elétrica, uma ligação de água e treinamento básico para o operador;
- Manutenção garantida pela empresa.

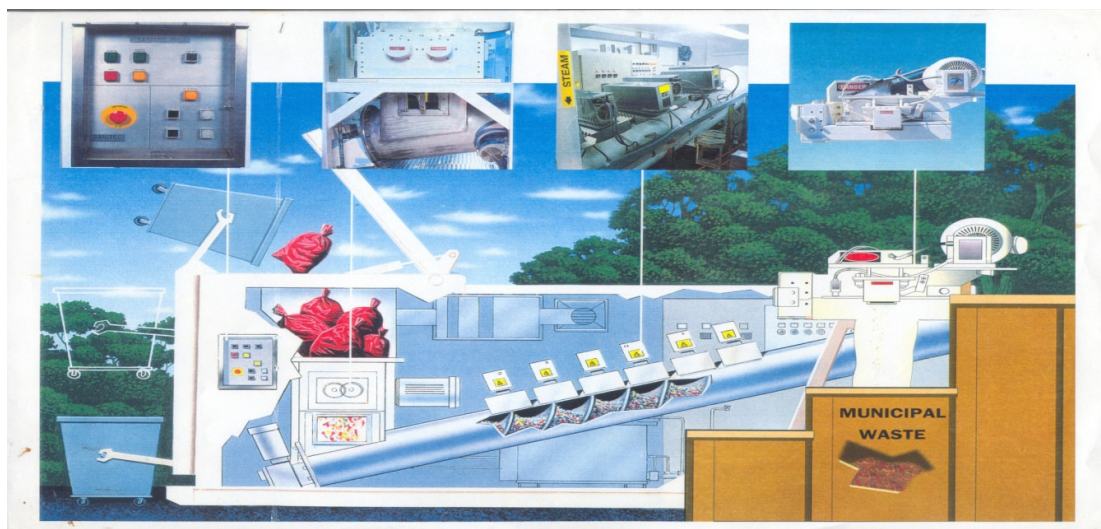


Figura 1: Esquema do Sistema de Desinfecção de Lixo Hospitalar por Microondas. Fonte: RENERC-Representações de Empreendimentos Energéticos e de Construção Ltda, 2011.

Com o tratamento dos resíduos dos grupos A e E de acordo com a legislação estadual vigente, a Instrução Normativa nº 005 de 2010 da SEMARH estes por sua vez podem ser codispostos na trincheira dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. Resolução RDC nº33 de 25 de fevereiro de 2003. Cap. III. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>. Data: 27 de março de 2011
2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução – RDC nº306, de 7 de dezembro de 2004. Disponível em <http://www.febrifar.com.br>. Data: 27 de fevereiro de 2011
3. Compromisso Empresarial com a Reciclagem - CEMPRES. O que são metais pesados?. Disponível em <http://cempre.tecnologia.ws>. Data: 11 de abril de 2011
4. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 5, de 5 de Agosto de 1993. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Data: 24 de fevereiro de 2011
5. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA Nº 283, de 12 de Julho de 2001. Disponível em <http://www.cprh.pe.gov.br>. Data: 24 de fevereiro de 2011
6. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Disponível em <http://www.esa.ensino.eb.br>. Data: 24 de fevereiro de 2011
7. D'almeida, Maria Luiza Otero; Vilhena, André (Coord.). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2 ed. SP: IPT/ CEMPRES. Cap. IV. 2000.
8. Lima, José Dantas de. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. ABES – PB; Joao Pessoa – PB, 2000. p.30 - 193.
9. Lampreia, Marta; Magalhães, Alfredo. Estudo de Benchmarking Internacional – Valorização e Tratamento de Resíduos Hospitalares. Ambiente Responsável e Saúde. 2008. Disponível em <http://www.somos.pt>. Data: 27 de Março de 2011
10. Monteiro, José Henrique Penido. Zveibil, Victor Zular (coord.). Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. p. 33 – 36.
11. Mota, Soraya Mameluque. et. al. Impacto dos Resíduos de Serviços de Saúde sobre o homem e o meio ambiente. Arquivos em odontologia, Belo Horizonte, v.40, n.2, p 111-206, abr./jun.2004.
12. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS. Resolução RDC nº33 de 25 de fevereiro de 2003. Cap. V. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>. Data: 27 de março de 2011
13. RENERC Meio Ambiente. Desinfecção de Lixo Hospitalar. Disponível em <http://www.renerc.com.br>. Data: 12 de maio de 2011
14. Schneider, Vânia Elisabete. et. al. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. 2 ed. revisada e ampliada. Caxias do Sul, RS: Educs. 2004. p. 26 – 106.
15. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH. Instrução Normativa nº 005/2010. Art. 3º inciso II. Disponível em <http://www.mp.go.gov.br>. Data: 11 de abril de 2011