

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

Título do Trabalho:

**A GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS
DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA - MG**

Gisele Pereira Teixeira⁽¹⁾

Engenheira Civil e Especialista em Gestão Ambiental em Municípios pela UFJF
Mestre em Engenharia Ambiental – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UERJ
Engenheira do Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Juiz de Fora – MG
Professora Adjunta I da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC/JF

Endereço⁽¹⁾: Rua Palmares, 271 – Monte Castelo – Juiz de Fora - MG - CEP: 36.081-030 - Brasil - Tel: (32) 223-3614 ou (32) 3690-3507 ou (32)9979-3920. E-mail: gisele@demlurb.pjf.mg.gov.br

Título do Trabalho:

**A GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS
DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA - MG**

RESUMO

Atualmente a questão dos resíduos sólidos se apresenta como um dos maiores problemas do saneamento ambiental na maioria dos municípios brasileiros, principalmente no que se refere ao gerenciamento integrado e a disposição final dos mesmos. Segundo as estatísticas nacionais apresentadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mais de 70% dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil não possuem gerenciamentos adequados, sendo dispostos em lixões a céu aberto. Apesar dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) representarem uma pequena porção da totalidade dos resíduos sólidos urbanos, as administrações públicas municipais vêm optando por uma gestão diferenciada desses resíduos em função de suas características peculiares e das exigências legais. Existem diversas tecnologias de tratamento e destinação final para os resíduos de serviços de saúde. No entanto, a maioria dessas tecnologias ainda é incompatível com a realidade econômica brasileira, e assim como o lixo doméstico, o lixo oriundo da área de saúde também vem sendo encaminhado aos lixões ou vazadouros ficando expostos às intempéries e também a atividade de catação. Este trabalho descreve e analisa a forma de Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde no município de Juiz de Fora – MG, apontado as ações realizadas na busca de uma solução mais adequada em relação às características locais e aos requisitos legais e normativos. Pôde-se concluir que a tecnologia de disposição final não só para resíduos sólidos urbanos, mas também para os resíduos de serviços de saúde em Aterros Sanitários devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes vem se apresentando como uma solução sanitária e mais viável do ponto de vista ambiental e econômico. No estado de Minas Gerais, o órgão de controle ambiental tem convocado os municípios de grande e médio porte a implantarem seus aterros sanitários, erradicando os lixões a céu aberto, com o objetivo de resolver também os problemas de tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde. No entanto, esta é uma postura ainda discutida entre parte dos geradores e empresas do ramo de tratamento de resíduos, pois ainda são necessárias: uma maior investigação sobre as reais características dos resíduos de serviços de saúde e um investimento maior na capacitação profissional e no fortalecimento institucional de todos os envolvidos no processo de gerenciamento desses resíduos. Por fim, foram feitas algumas recomendações para trabalhos futuros, destacando-se que as universidades e os centros de pesquisa podem contribuir muito para a solução dos problemas relacionados aos resíduos de serviços de saúde.

Palavras-Chave: Resíduos de Serviços de Saúde; Lixo Hospitalar; Gestão de Resíduos Sólidos; Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde.

1- OBJETIVO

A gestão dos RSS ainda apresenta uma certa complexidade em virtude da pouca experiência das administrações municipais em equacionar com eficiência tal problema e também pela grande quantidade e diversidade de normas e regulamentações sobre o tema. A crescente consciência sobre os potenciais riscos à saúde pública e ao meio ambiente provocados por esse tipo de resíduo deve-se, principalmente, às suas frações infectantes. A experiência mostra que, mais recentemente, os órgãos de controle ambiental têm sido rigorosos em exigir das administrações públicas uma solução diferenciada para esses resíduos, evitando que os mesmos possam ser dispostos nos inúmeros lixões a céu aberto existentes.

No entanto, principalmente a partir da publicação das novas Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em 2004 e 2005 respectivamente, que apresentam a proposta para o gerenciamento dos RSS formas de classificação dos

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

resíduos e exigências de tratamento e destinação final das frações com características de periculosidade ou não, restam aos municípios promover a gestão dos resíduos de serviços de saúde de tal forma que atenda aos requisitos legais e imposições dos órgãos de controle ambiental, aos princípios de sustentabilidade ambiental e econômica e, ainda, satisfazendo a todos os atores sociais envolvidos.

O município de Juiz de Fora passou recentemente por uma mudança de postura em relação ao sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos e, conseqüentemente, dos resíduos de serviços de saúde, vivenciando todas as interfaces e dificuldades em administrar tal situação, ao licenciar e implantar o primeiro Aterro Sanitário do município.

A implementação de uma política municipal que busca equacionar os problemas dos RSS no município de Juiz de Fora - MG, envolvendo aspectos de gerenciamento intra e extra-estabelecimentos geradores e também estabelecimento de uma metodologia para destinação final aceitável pelo órgão de controle ambiental do Estado de Minas Gerais será apresentada neste artigo com objetivo de, com este relato e as análises e recomendações decorrentes, possa se reduzir um pouco a lacuna ainda existente no âmbito da gestão dos resíduos de serviços de saúde, contribuindo para o desenvolvimento de novos métodos e sistemas de gestão em âmbitos municipais.

2- METODOLOGIA UTILIZADA

No início do trabalho, buscou-se através da revisão teórica uma abordagem dos pontos de vista técnicos, legais e ambientais, que pudessem contribuir para o embasamento do estudo de caso a ser descrito e analisado no presente arquivo.

Após esta etapa passou-se a levantar os instrumentos e as estratégias de ação aplicadas no município de Juiz de Fora – MG para a gestão dos resíduos de serviços de saúde, de forma a otimizar os sistemas organizacionais e técnico-operacionais disponíveis e a atender aos requisitos das recentes imposições legais dos órgãos de regulamentação e controle ambiental e de saúde.

Por fim, pôde-se fazer algumas análises em relação a essas ações como também recomendações para trabalhos futuros.

3- RESULTADOS OBTIDOS

3.1- Revisão Teórica

Definição e riscos associados aos RSS

Como a definição de resíduo sólido muitas vezes é associada à origem deste, até pouco tempo atrás, o resíduo dos serviços de saúde era comumente associado à denominação de “lixo hospitalar”, por serem os hospitais os maiores geradores deste tipo de resíduo. Atualmente, por ser verificado que não só os hospitais, mas outros estabelecimentos prestadores de serviços na área de saúde geram resíduos com características semelhantes, o termo resíduo de serviços de saúde – RSS tem sido a denominação mais utilizada tanto na literatura como nas normas técnicas e legislações vigentes.

Em 1995, a Organização Mundial de Saúde – OMS introduziu o termo Resíduo dos Serviços de Saúde – RSS para incluir todos os diversos tipos de estabelecimentos de assistência à saúde além dos hospitais. Para diversos autores, essa proposição é abrangente demais, incluindo farmácias, drogarias e consultórios médicos, que apenas produzem lixo idêntico ao domiciliar.

Na literatura internacional e brasileira há inúmeras publicações de pesquisadores, tanto da área médica como da área de saneamento e meio ambiente, que afirmam que não existem fatos que comprovem que os RSS apresentem maior periculosidade e que também sejam mais contaminados que os resíduos domiciliares, não havendo, portanto, justificativa para a exigência de tratamento e nem da necessidade de se fazer coleta

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

segregada e disposição final em aterro de forma especial e/ou separada dos resíduos domiciliares (Cussioli, 2000).

Para Ferreira (1999), a gestão diferenciada dos RSS é discutível, particularmente quanto à sua aplicabilidade em municípios de pequeno e médio porte, que não dispõem, na sua grande maioria, de recursos financeiros e humanos para garantir a existência e eficiência do aparato operacional necessário.

Classificação dos RSS

O principal objetivo da classificação dos RSS é conhecer bem suas características considerando a origem, a natureza física, química ou biológica e o potencial de risco, de forma a promover uma gestão eficiente que vise a preservação da saúde ocupacional, pública e a qualidade ambiental.

Quanto à classificação, abordaremos neste trabalho mais detalhadamente aquela apresentada na Resolução CONAMA nº 358/2005 e a RDC ANVISA nº 306/2004, regulamentos revisados e que estão em vigor para os setores de saúde e de meio ambiente sobre o gerenciamento de RSS. Atualmente, tanto o CONAMA como a ANVISA apresentam a seguinte classificação para os RSS:

GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, pode apresentar risco de infecção. Enquadram-se neste grupo:

A1: - 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; resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes de classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido; bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com o prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta; 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;

A2: - 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;

A3: - 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;

A4: - kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamentos médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; 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; resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica; 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 bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão;

A5: - 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.

GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Enquadram-se neste grupo: produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásticos;

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviço 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; resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes; efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores); efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas; e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

GRUPO C: Quaisquer materiais 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. Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensaio na área de saúde, laboratório de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

GRUPO D: Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Enquadram-se nesse grupo: 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 outro similares não classificados como A1; sobras de alimentos e do preparo de alimentos; restos alimentar de refeitório; resíduos provenientes das áreas administrativas; resíduos de varrição, flores, podas e jardins; e resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

GRUPO E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos de 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.

Bem se pode notar que as classificações adotadas para os RSS são variadas e de difícil assimilação num primeiro momento. Porém, uma vez classificados os resíduos seu gerenciamento passa a se tornar muito mais eficiente, facilitando a definição clara das tecnologias mais apropriadas ao seu tratamento ou destinação final.

Tratamento e destinação final dos RSS

O tratamento e a destinação final dos RSS são as últimas etapas do gerenciamento e ocorrem na fase extra-estabelecimento, embora para alguns tipos de resíduos o tratamento deva ser prévio, ou seja, na própria unidade geradora antes do armazenamento e coleta externos. Nestas duas etapas, para a grande maioria dos municípios e diversidade de geradores, fica a incerteza de atender aos requisitos ambientais legais ou adotar a metodologia mais econômica e viável técnica e operacionalmente.

Nos Quadros 1 e 2 são apresentadas as recomendações da ANVISA e do CONAMA para o tratamento e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde.

Quadro 1 – Tratamento para os RSS segundo o CONAMA e a ANVISA

Classificação dos RSS	Tratamento segundo a Resolução nº 358/2005 do CONAMA	Tratamento segundo a Resolução RDC nº 306/2004 da ANVISA
<u>Grupo A</u>	<p>A1- Tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana;</p> <p>A2- Tratamento com redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação;</p> <p>A3- Tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim;</p> <p>A4- Sem tratamento prévio, ficando a critério dos órgãos ambientais estaduais e municipais a</p>	<p>A1- Tratamento utilizando processo físico ou outros processos para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana, em equipamento compatível com o Nível III de Inativação Microbiana, não podendo deixar a unidade geradora sem tratamento prévio;</p> <p>A2- Devem ser submetidos a tratamento antes da disposição final;</p> <p>A3- Tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente</p>

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

	exigência do tratamento; A5- Tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.	licenciado para esse fim; A4- Não necessitam de tratamento prévio; A5- Incineração.
<u>Grupo B</u>	Devem ser submetidos a tratamento específico de acordo com suas características de periculosidade.	Devem ser submetidos a tratamento específico.
<u>Grupo C</u>	Devem obedecer às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.	Armazenamento, em condições adequadas, para o decaimento do elemento radioativo, conforme exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.
<u>Grupo D</u>	Semelhante ao determinado para os resíduos sólidos domiciliares.	Semelhante ao determinado para os resíduos sólidos domiciliares.
<u>Grupo E</u>	Tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica.	Dependendo da concentração e volume residual de contaminação por substâncias químicas perigosas, estes resíduos devem ser submetidos ao mesmo tratamento dado à substância contaminante.

Fonte: Adaptado de CONAMA (2005) e ANVISA (2004)

Quadro 2 – Destinação final para os RSS segundo o CONAMA e a ANVISA

Classificação dos RSS	Destinação Final segundo a Resolução n° 358/2005 do CONAMA	Destinação Final segundo a Resolução RDC n° 306/2004 da ANVISA
<u>Grupo A</u>	A1- Após tratamento, em aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de RSS; A2- Aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado, sepultamento em cemitério de animais; A3- Sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente do Município, do Estado ou do Distrito Federal; A4- Local devidamente licenciado para a disposição final de RSS; A5- - Tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.	A1- Havendo descaracterização física das estruturas, podem ser acondicionados como resíduos do grupo D; A2- Após tratamento, encaminhado para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de RSS, ou sepultamento em cemitério de animais; A3- Sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente do Município, do Estado ou do Distrito Federal; A4- Local devidamente licenciado para disposição final de RSS; A5- Devem sempre ser encaminhados a sistema de incineração, de acordo com o definido na RDC ANVISA n° 305/2002.
<u>Grupo B</u>	Devem ser submetidos à disposição final específica de acordo com suas características de periculosidade.	Devem ser submetidos a disposição final específica.
<u>Grupo C</u>	Devem obedecer as exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.	Devem obedecer as exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.
<u>Grupo D</u>	Devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos.	Encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos.
<u>Grupo E</u>	Local devidamente licenciado para disposição final de RSS.	Local devidamente licenciado para disposição final de RSS.

Fonte: Adaptado de CONAMA (2005) e ANVISA (2004)

No Quadro 1 pode-se observar as concordâncias entre os órgãos regulamentadores quanto às restrições de tratamento para cada grupo de resíduos. No entanto, nem o CONAMA nem a ANVISA determinam as tecnologias a serem adotadas, pois a escolha do sistema de tratamento mais adequado depende dos objetivos que se deve alcançar, tais como (adaptado de Cussiol *et al*, 2003):

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

- Desinfecção: processo que elimina grande parte dos microrganismos, exceto esporos. São exemplos desse processo: Desinfecção Química, Desinfecção Térmica ou Autoclavagem por Calor Úmido e Irradiação por Microondas;
- Esterilização: processo que destrói todas as formas de vida microbiana. São exemplos desse processo: Autoclavagem com Vapor e Microondas, Autoclavagem com Solidificação, Radiação Ionizante, Incineração e Plasma;
- Redução de Volume: processo que visa otimizar o espaço de estocagem e reduzir os gastos com a coleta e transportes. São exemplos desse processo: Compactação e enfardamento;
- Descaracterização: processo que torna irreconhecíveis alguns tipos de resíduos. É exemplo desse processo a Trituração;
- Neutralização: processo que torna um resíduo de maior periculosidade ou toxicidade em outro de menor risco, no caso dos resíduos químicos.

Para alcançar tais objetivos, várias são as tecnologias disponíveis no mercado, porém praticamente todas apresentam alguns inconvenientes, tanto do ponto de vista ambiental quanto do ponto de vista econômico. A seguir são dadas, em linhas gerais, as principais características de algumas dessas tecnologias (adaptado de Cussiol *et al*, 2003):

- Desinfecção Química: Consiste na adição de produtos químicos (normalmente oxidantes fortes, como os compostos clorados, sais de amônio, aldeídos e os compostos fenólicos) ao resíduo, a fim de matar ou inativar microrganismos. É um processo de fácil operação, não necessitando do consumo de energia. Porém não é aplicável aos resíduos químicos ou radioativos; expõe os manipuladores aos riscos químicos dos produtos químicos utilizados, necessita de algum tempo e espaço para a atuação do produto e gera um efluente líquido que requer tratamento posterior;
- Autoclavagem por Calor Úmido: Consiste na exposição dos resíduos a altas temperaturas mediante injeção de vapor e alta pressão por tempo suficiente que permita destruir os microrganismos. Requer embalagem de acondicionamento secundário resistente à temperatura e com boa penetrabilidade ao vapor, próprios para a autoclavagem. Não é aplicável aos resíduos químicos ou radioativos e causa odores durante o processamento. É mais adaptável a tratamento de pequenas quantidades de resíduos dentro da unidade geradora. Muito utilizados em laboratórios de análises clínicas, anatomopatológicos e em bancos de sangue;
- Microondas: Neste tipo de tratamento os resíduos são colocados em um contêiner de carga e descarregados numa tremonha localizada no topo do equipamento, cujo ar interior é tratado com vapor à alta temperatura, aspirado e filtrado com o objetivo de eliminar os microrganismos presentes. Em seguida os resíduos são triturados para assegurar a absorção uniforme de calor, umedecidos com vapor de água e impulsionados através de uma câmara, onde são expostos a microondas. Não é aplicável aos resíduos químicos ou radioativos e pode liberar material tóxico volátil durante o processo de tratamento. Tem a vantagem de descaracterizar os resíduos e processar maiores quantidades, porém, pode apresentar falhas mecânicas no triturador se processar peças metálicas e não garante a destruição de todos os parasitas e nem esporos de bactérias;
- Autoclavagem com Vapor e Microondas: Trata-se de um tipo de autoclave que utiliza uma combinação de múltiplos estágios de vácuo e vaporização, tornando o resíduo uniformemente umidificado, expondo-o constantemente à irradiação por microondas. A vantagem adicional é que pode ser instalado no abrigo de resíduos e tratar maiores quantidades de resíduos, diminuindo seu volume em 20% ou em até 80%, se for agregado a um triturador. Não é aplicável aos resíduos químicos ou radioativos e também necessita de embalagem apropriada para autoclavagem. Além do custo dessa embalagem, representa um alto investimento;
- Autoclavagem com Solidificação: O equipamento constitui-se em uma estufa vertical cilíndrica de aço inox. Os princípios básicos de funcionamento são a fusão a 250°C, tanto da embalagem de

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

acondicionamento apropriada como dos materiais plásticos do resíduo, e a redução de volume por prensagem, resultando em um bloco compacto e sólido com as partes metálicas do resíduo inseridas no plástico fundido. Não é aplicável aos resíduos químicos ou radioativos e requer um investimento elevado em relação ao volume de resíduo que trata por operação. A embalagem apropriada para a operação só é vendida pelo fabricante do equipamento, não havendo concorrência. Porém, é um processo hermético, que não desprende gases e reduz em até cinco vezes o volume do resíduo;

- **Radiação Ionizante:** Corresponde a uma tecnologia avançada de esterilização que utiliza a radiação gama emitida pelo Cobalto 60 para promover a morte dos microrganismos por radiólise. Trata-se de um processo efetivo, pois tem boa capacidade de absorção. Os resíduos químicos ou radioativos não são tratados, mas também não interferem no processo. Tem baixo consumo de energia e baixo custo de operação. Porém representa um alto investimento, requer mão-de-obra especializada e licenciamento especial na CNEN;
- **Plasma:** O plasma é uma forma especial de material gasoso (gás ionizado) que conduz eletricidade. Quando aplicado sobre os resíduos, causa a dissociação das ligações moleculares dos mesmos, produzindo componentes atômicos elementares. Deste processo, resultam duas fases líquidas (cerâmica e férrea) que, quando resfriadas, tornam-se sólidos inertes vitrificados, e gases combustíveis, que serão posteriormente oxidados na câmara de combustão. Se os resíduos tiverem alto poder calorífico, o sistema poderá ter um balanço energético positivo, permitindo a recuperação de energia em quantidade superior à desprendida no processo. Não há a combustão dos resíduos e, devido ao alto custo do processo, deve ser indicado apenas para os resíduos químicos, principalmente os antineoplásicos e citostáticos. Não é aplicável aos resíduos radioativos;
- **Incineração:** Trata-se de um processo de combustão controlada na presença de oxigênio, em altas temperaturas (859°C para resíduos infectantes e 1.200°C para resíduos químicos perigosos) resultando em cinzas, resíduos incombustíveis e gases. Normalmente essas cinzas são de Classe II A– Não Perigosas – Não Inertes (NBR 10.004/2004), podendo ser dispostas, previamente ensacadas, em aterros sanitários ou industriais. Os incineradores devem ser operados de maneira a atender os padrões que satisfaçam às exigências para a proteção do meio ambiente, o que pode representar um alto consumo de combustível para os incineradores de menor porte. A vantagem deste sistema é a redução drástica do volume da massa de resíduos, podendo também ser recuperado a energia para gerar calor ou eletricidade. Porém tem alto custo de implantação, operação e manutenção, principalmente se comparado a um aterro sanitário bem operado, além do risco ser significativo se for mal operado.

Assim como as tecnologias de tratamento, o Quadro 2 retrata que os métodos de destinação final para RSS preconizados pelo CONAMA ou pela ANVISA muitas vezes representam significativos investimentos por parte dos geradores, pois na maioria dos municípios brasileiros não existem Aterros Sanitários ou Industriais operados pela municipalidade. Em alguns casos, para atender as imposições da legislação ou de regulamentações, os geradores têm que transportar os RSS para serem dispostos em outros municípios.

Para a destinação final de resíduos existem métodos de disposição no solo recomendáveis sanitária e tecnicamente. Os principais métodos utilizados atualmente são descritos a seguir:

- **Aterro Sanitário:** segundo a NBR 8.419/1992, aterro sanitário é “a técnica de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário“. Neste sentido, é executado segundo critérios e normas de engenharia como: escolha da melhor área, impermeabilização de base e laterais, sistema de drenagem e tratamento de líquido percolado (chorume) e de gases, drenagem de águas pluviais, dentre outros que visam atender aos padrões de segurança e de proteção ao meio ambiente. Quando bem operados evita impactos indesejáveis como: o aparecimento e proliferação de moscas, roedores, baratas e urubus, espalhamento do lixo e emanção de odores pelas redondezas por ação do vento, a criação e engorda de animais, a presenças de catadores e a poluição das águas superficiais e subterrâneas. A implantação de um Aterro Sanitário depende de Licença Ambiental nos órgãos competentes;

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

- **Aterro Industrial:** é o método de disposição de resíduos no solo mais apropriado para os resíduos químicos perigosos. É construído segundo padrões rígidos de engenharia, de forma a não causar danos ao meio ambiente, à saúde pública e à sua segurança.
- **Vala Séptica:** é o método de destinação final específico para o aterramento da fração infectante dos RSS. Consiste em valas escavadas em local isolado no aterro, revestidas por material impermeável (normalmente mantas sintéticas) que recebem os resíduos de saúde e logo após uma cobertura de solo. Devem ser executadas em locais onde o nível freático seja mais profundo. Nas valas sépticas os resíduos dispostos não são compactados, diminuindo, assim, sua vida útil em comparação a de um aterro sanitário. Para Cussioli *et al* (2003), este método, se combinado com um aterro sanitário, aumenta significativamente os custos do aterro e impõe a coleta diferenciada para os resíduos infectantes, aumentando também os custos da coleta.

Apesar de haver inúmeras controvérsias, dada a situação econômica do país, o aterro sanitário ainda é a destinação mais barata e segura para os RSS considerados infectantes e comuns. A implantação de Aterros Sanitários nos municípios resolveria não só boa parte dos problemas de destinação final dos RSS como também de todo o lixo urbano, representando um grande avanço na solução da problemática dos resíduos sólidos no Brasil.

No estado de Minas Gerais, foi publicado pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) em 12 de abril de 2006, a Deliberação Normativa nº 97/2006 que “Estabelece diretrizes para a disposição final adequada dos resíduos dos estabelecimentos dos serviços de saúde no Estado de Minas Gerais e dá outras providências”. Essa Deliberação Normativa determinou prazos para os municípios mineiros se adequarem à Resolução CONAMA nº 358/2005, sendo 31 de dezembro de 2006 para os municípios com população superior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes, conforme dados do último censo do IBGE, e 04 de maio de 2007 para os demais municípios. Para os efeitos desta Deliberação Normativa, a disposição final de resíduos de serviço de saúde, observado o disposto na Resolução CONAMA nº 358/2005, considera-se adequada quando feita em aterros sanitários licenciados no Estado de Minas Gerais.

Pode-se notar que há um consenso do órgão ambiental do Estado de Minas Gerais de que a implantação de aterros sanitários nos municípios poderá ser um grande avanço também na gestão dos resíduos de serviços de saúde. Para orientar os municípios mineiros na gestão dos RSS e no atendimento da Deliberação Normativa nº 97/2006, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) encaminhou aos administradores municipais as seguintes diretrizes para a destinação final, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Diretrizes Gerais para a destinação de resíduos de serviços de saúde em Minas Gerais

GRUPO A – resíduos com agentes biológicos			
Classificação dos RSS	Acondicionamento	Tratamento	Disposição Final
<u>A1</u> : culturas, estoques, meios de cultura e resíduos de manipulação genética.	De acordo com o método de tratamento	No local de geração. Redução ou eliminação da carga microbiana em equipamento compatível com nível III de inativação microbiana.	Sem descaracterização física: saco branco leitoso. Com descaracterização física: saco resíduo comum. Aterro sanitário licenciado.
<u>A1</u> : atividades de vacinação com microrganismos vivos ou atenuados.	De acordo com o método de tratamento.	No local de geração <u>ou</u> fora do local de geração mas no próprio estabelecimento <u>ou</u> fora do estabelecimento em sistemas licenciados.	Sem descaracterização física: saco branco leitoso. Com descaracterização física: saco resíduo comum. Aterro sanitário licenciado.

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

		Atenção com o transporte externo para tratar. Redução ou eliminação da carga microbiana em equipamento compatível com nível III de inativação microbiana.	
<u>A1</u> : de atenção à saúde de indivíduos ou animais com microrganismos Classe de Risco IV, e outros relevantes.	Saco vermelho.	No local de geração <u>ou</u> fora do local de geração, mas no próprio estabelecimento. Redução ou eliminação da carga microbiana em equipamento compatível com nível III de inativação microbiana.	Sem descaracterização física: saco branco leitoso. Com descaracterização física: saco resíduo comum. Aterro sanitário licenciado.
<u>A1</u> : bolsas transfusionais rejeitadas; recipientes e materiais de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.	Saco vermelho	No local de geração <u>ou</u> fora do local de geração, mas no próprio estabelecimento <u>ou</u> fora do estabelecimento em sistemas licenciados. Atenção com o transporte externo para tratar.	Sem descaracterização física: saco branco leitoso. Com descaracterização física: saco resíduo comum. Aterro sanitário licenciado.
<u>A1</u> : sobras de amostras de laboratório com sangue ou líquidos corpóreos.	-----	Não precisa ser tratado.	Descarte direto no esgoto, atendendo as diretrizes dos órgãos competentes.
<u>A2</u> : animais inoculados com microrganismos relevantes, resíduos e cadáveres de animais suspeitos de portar microrganismos Classe de Risco IV.	De acordo com o método de tratamento.	Classe de Risco IV: tratar no local de geração. Redução ou eliminação da carga microbiana em equipamento compatível com nível III de inativação microbiana. Outros tipos de microrganismos: tratar no local de geração ou fora do local de geração mas no próprio estabelecimento. Redução ou eliminação da carga microbiana em equipamento compatível com nível III de inativação microbiana.	Saco branco leitoso identificado como “Peças anatômicas de animais”, quando aplicável, e disposição final em aterro sanitário licenciado ou sepultamento em cemitério de animais.
<u>A3</u> : membros do ser humano e produtos de fecundação sem sinais vitais (peso menor que 500 gramas ou estatura	Saco vermelho identificado: “Peças Anatômicas”.	Não precisa ser tratado.	Incineração ou cremação. O órgão ambiental competente pode aprovar outros processos alternativos de destinação.

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

menor que 25 cm ou idade gestacional menor que 20 semanas).	De acordo com a destinação final.	Não precisa ser tratado.	Sepultamento em cemitério. O órgão ambiental competente pode aprovar outros processos alternativos de destinação.
<u>A4</u> : sem contaminação importante, bolsas transfusionais vazias, etc.	Saco branco leitoso.	Não precisa ser tratado.	Disposição final em aterro sanitário ou local licenciado.
<u>A5</u> : presença de príons.	Saco vermelho.	Incineração.	Disposição final em aterro sanitário ou local licenciado.

GRUPO B – resíduos com substâncias químicas

Classificação dos RSS	Tratamento/Destino Final
Embalagens e materiais contaminados por substâncias químicas perigosas.	Tratar da mesma forma que a substância que as contaminou, se houver a presença de contaminação/volume significativo.
Excretas de pacientes tratados com quimioterápicos antineoplásicos.	Eliminar no esgoto, com sistema de tratamento.
Antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunomoduladores; antiretrovirais, quando descartados por serviços assistenciais de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos.	- Sólidos: tratamento e/ou disposição final em aterro de resíduos perigosos (Classe I). - Líquidos: tratamento específico. É vedado o encaminhamento para disposição final em aterros.
Resíduos de produtos e de insumos farmacêuticos, sujeitos a controle especial, especificados na Portaria MS 344/98 e sus atualizações.	Devem atender à legislação sanitária em vigor.
Reveladores utilizados em radiologia	Neutralizar até pH entre 7 e 9 e lançar na rede coletora de esgoto ou em corpo receptor, desde que atendam as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.
Fixadores usados em radiologia	Processo de recuperação da prata ou tratamento e Aterro de Resíduos Perigosos – Classe I, em instalações licenciadas. Resíduos líquidos: seguir orientações específicas dos órgãos ambientais locais.
Pilhas, baterias e acumuladores de carga contendo Chumbo (Pb), Cádmi (Cd) e Mercúrio (Hg) e seus compostos.	Acondicionar por tipo. Destinação de acordo com a resolução CONAMA nº 257 / 1999.
Resíduos contendo metais pesados.	Resíduos sólidos: aterro de resíduos perigosos – Classe I ou tratamento em instalações licenciadas. Resíduos líquidos: seguir orientações específicas dos órgãos ambientais locais.

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

Resíduos contendo Mercúrio (Hg).	Acondicionar em recipientes sob selo d'água e encaminhar para recuperação visando o reaproveitamento.
Sólidos e Líquidos sem periculosidade.	Reutilização, Recuperação ou Reciclagem.
Resíduos sólidos não perigosos.	Disposição final em sistemas licenciados.
Resíduos líquidos não perigosos.	Lançar na rede coletora de esgoto ou em corpo receptor.
Produtos ou insumos farmacêuticos não perigosos.	Conforme resíduo sólido ou líquido não perigoso.
Resíduos de produtos cosméticos quando descartados por farmácias, drogarias e distribuidores ou apreendidos.	Conforme resíduo perigoso ou não perigoso, de acordo com a substância química de maior risco e concentração existente em sua composição, independente da forma farmacêutica.
Resíduos químicos dos equipamentos automáticos de laboratórios clínicos e dos reagentes de laboratórios clínicos, quando ministrados.	Avaliar pelo maior risco ou conforme as instruções contidas na FISPQ como resíduos perigosos ou não perigosos, conforme o caso.
GRUPO C – rejeitos radioativos	
Quando atingido o limite de eliminação, passam a ser considerado resíduo das categorias biológica, química ou de resíduo comum, devendo seguir as determinações do grupo ao qual pertencem.	
GRUPO D – resíduos equiparados aos resíduos domiciliares	
Reutilização, recuperação ou reciclagem. Disposição final em aterros sanitários licenciados. Compostagem (somente aqueles sem contato com secreções, excreções ou outro fluido corpóreo). Ração animal (antes submeter a processo de tratamento avaliado e comprovado por órgão competente da Agricultura e de Vigilância Sanitária).	
GRUPO E – resíduos perfurocortantes e escarificantes	
<p>- Acondicionamento em coletores estanques e rígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação e disposição final em aterros sanitários licenciados.</p> <p>- Se contaminado com microrganismo Classe de Risco IV ou relevante epidemiologicamente, submeter a tratamento que garanta Nível III de inativação microbiana e disposição final em aterros sanitários licenciados.</p>	

Fonte: FEAM (2006)

3.2- A gestão dos RSS no município de Juiz de Fora – MG

O município de Juiz de Fora, que tem hoje aproximadamente 500.000 habitantes, está situado na zona da mata mineira e possui importância singular no Estado não só pelo porte e por sua localização, mas também pelas características sócio-econômicas apresentadas. Possui um Sistema de Gestão Ambiental Municipal, que tem como órgão executor a Agência de Gestão Ambiental – AGENDA JF e realiza todas as atividades de Limpeza Urbana através do Departamento Municipal de Limpeza Urbana – DEMLURB, entidade autárquica fundada em 1978.

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

Em relação à saúde, Juiz de Fora se afirmou ao longo das últimas décadas como um dos mais importantes pólos em assistência à saúde de Minas Gerais e da região Sudeste. A existência de diversos cursos profissionalizantes, de nível médio e superior na área de saúde garante a posição privilegiada e contribui para a ampliação das redes hospitalar pública e privada do município. Portanto, conforme levantamento realizado em 2004, o município possui um número significativo de geradores de RSS apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Estimativa do número de geradores de RSS no município de Juiz de Fora – MG

Geradores de RSS	Número de Unidades	%
Hospitais	24	1,43
Unidades Básicas de Saúde e Pronto-Socorros e outros (rede SUS)	67	3,99
Clínicas Médicas e Odontológicas	187	11,13
Clínicas Veterinárias	22	1,31
Consultórios Médicos e Odontológicos	1.170	69,65
Laboratórios de Análises	67	3,99
Farmácias e Drogarias ¹	116	6,90
Universidades/Centros de Pesquisa	02	0,12
Indústrias Farmacêuticas e Distribuidoras	12	0,71
Funerárias	13	0,77
Total	1.680	100,00

OBS: 1- Estima-se que o número de farmácias e drogarias seja maior, porém não foi possível identificar todas nas fontes pesquisadas.
 Fonte: TEIXEIRA (2004)

No município de Juiz de Fora – MG a gestão diferenciada dos RSS é realizada desde 1986, conforme mostra o levantamento quantitativo da Tabela 2.

Tabela 2 – RSS coletados de 1986 a 2006 no Município de Juiz de Fora – MG

Ano de Referência	Mês em que foi efetuada a pesagem	RSS (toneladas/dia)
1986	Abril	1,710
1986	Dezembro	2,710
1989	Setembro	2,990
1993	Setembro	3,190
1996	Abril	4,050
1997	Novembro	4,500
1998	Maior	4,700
2001	Setembro	4,950
2002	Setembro	4,810
2003	Abril	5,006
2004	Outubro	7,720
2005	Julho	6,405
2006	Agosto	7,021

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA (2004)

Entretanto, somente a partir de 2001 se iniciou um processo de sistematização desta gestão através de diversas ações advindas do novo modelo de gestão de resíduos sólidos adotado no município. Atualmente, a gestão dos RSS é tratada numa política municipal conjunta entre diversos órgãos integrantes da Secretaria de Saúde, Saneamento e Desenvolvimento Ambiental – SSSDA: (a) o DEMLURB, no tange a coleta e disposição final dos resíduos sem características de periculosidade; (b) a AGENDA JF, no tange aos aspectos ambientais do gerenciamento dos RSS, como cadastro dos geradores e aprovação e fiscalização dos Planos de Gerenciamento (PGRSS); (c) o Departamento de Vigilância Sanitária, que atua na inspeção das unidades geradoras quanto ao cumprimento das normas/resoluções aplicáveis ao Gerenciamento dos RSS; e, ainda, (d) as Unidades de Saúde Públicas Municipais, responsáveis por elaborar e implantar seus Planos de Gerenciamento (PGRSS).

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

A Figura 1 apresenta o fluxograma de tramitação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) no município.

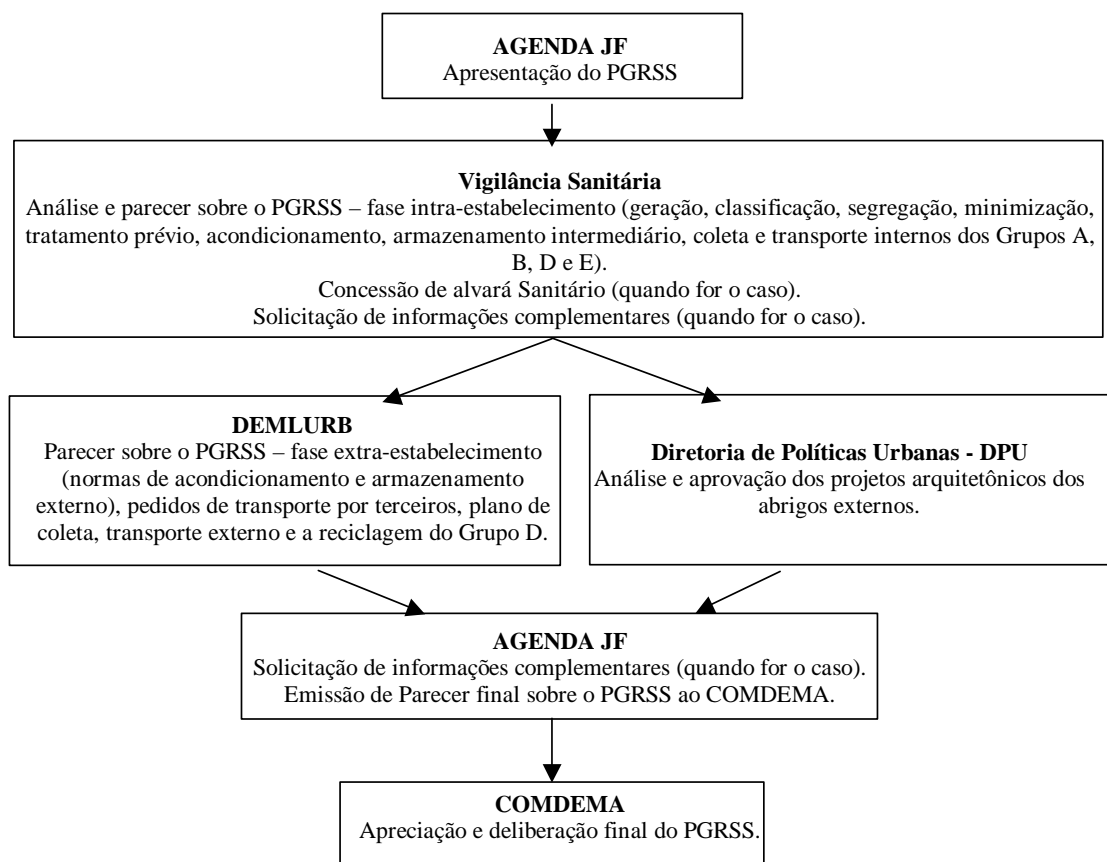


Figura 1 – Fluxograma de Tramitação do PGRSS

Fonte: TEIXEIRA (2004)

A apresentação do PGRSS na AGENDA JF é feita pelo responsável legal da unidade geradora, responsável também pelo gerenciamento dos resíduos. O PGRSS deve ser elaborado e implantado por responsáveis técnicos devidamente qualificados, conforme recomendações da ANVISA.

Nas etapas de tratamento e destinação final dos RSS os geradores podem optar pelos serviços prestados pelo DEMLURB ou por empresas privadas. Atualmente, três empresas de tratamento térmico por incineração de resíduos, com sedes em outras cidades do estado, atuam no mercado de Juiz de Fora. Porém, como a maioria dos RSS gerados no município não necessita de tratamento, ou quando necessita este é realizado em autoclaves nas próprias unidades geradoras. Para essas empresas de incineração são encaminhados apenas os resíduos com características de periculosidade, segundo a NBR 10.004/2004. Portanto, a maior parcela dos RSS é destinada ao Aterro Sanitário do município e disposta em Valas Sépticas. Uma parte dos resíduos sólidos recicláveis gerados, principalmente nos maiores hospitais, são destinados à coleta seletiva ou comercializados diretamente pelos geradores. A Figura 2 mostra o Fluxograma de manejo dos RSS na fase extra-estabelecimento que os geradores do município de Juiz de Fora têm buscado adotar em conjunto com o DEMLURB e empresas privadas de tratamento. Esta etapa de manejo é fiscalizada pela AGENDA JF e todas as tecnologias de tratamento ou destinação final têm que apresentar Licença Ambiental no órgão competente.

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

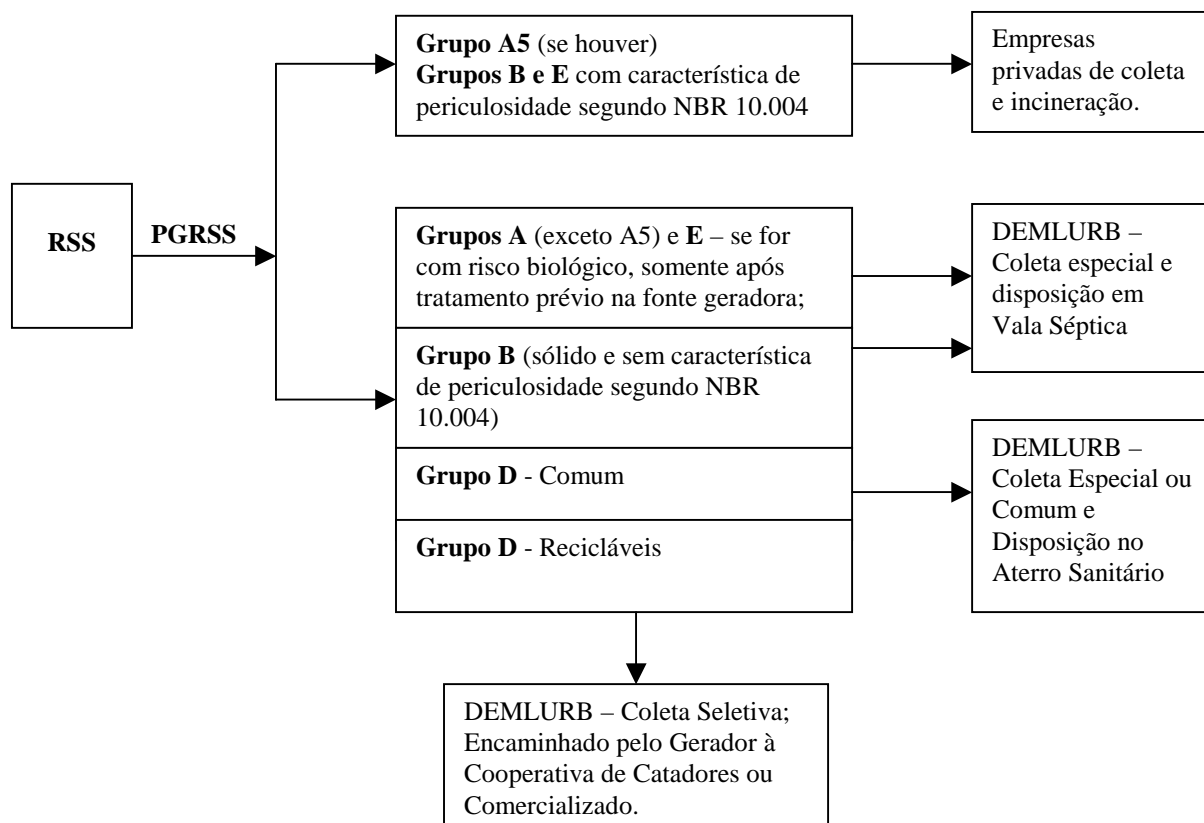


Figura 2 – Fluxograma de Manejo dos RSS (Extra-Estabelecimento Gerador)

Após a recuperação de seu antigo lixão através da execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), o município passou a operar o Aterro Sanitário denominado Salvaterra em 30 de maio de 2005 e, conseqüentemente, os RSS coletados pelo sistema público de coleta passaram a ser dispostos nas Valas Sépticas.

A Figura 3 apresenta uma foto aérea da área total do Aterro Sanitário Salvaterra, compreendendo: (1) Aterro Sanitário em operação; (2) antigo lixão recuperado; (3) guarita de entrada; (4) área de empréstimo, (5) Sistema de Valas Sépticas e (6) Tanques de Armazenamento de Percolados.

O projeto do “Sistema de Valas Sépticas” foi concebido para atender aos requisitos da Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM para tornar viável a paralisação da disposição de resíduos no antigo lixão, para sua remediação e utilização da vertente direita em forma de Aterro Sanitário. As valas foram projetadas em área de 8.731 m² contígua ao Aterro Sanitário, distando cerca de 3 Km da rodovia BR-040, trecho Rio de Janeiro – Juiz de Fora, na altura do Km 797 + 180 m. O acesso às valas se faz pela guarita de entrada do Aterro Sanitário passando depois pelos tanques de armazenamento de percolados.

A Operação da Vala Séptica é realizada através do lançamento dos RSS pelos equipamentos coletores e posteriormente um adensamento dos mesmos pela concha da retroescavadeira, com o objetivo de maximizar sua vida útil. No Aterro Sanitário Salvaterra já foi necessário realizar uma ampliação da Vala Séptica maior no sentido da encosta adjacente, visto que a geração de RSS é significativa e a segregação dos resíduos do Grupo D ainda é incipiente. A cobertura dos resíduos com solo é diária e após o fechamento da célula é realizada a compactação da mesma com rolo compactador também visando um aumento de vida útil. A Figura 4 mostra uma foto da operação da Vala Séptica e as Figuras 5 e 6 os croquis da seção da Vala Séptica com os sistemas de drenagem de gás e percolados.

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

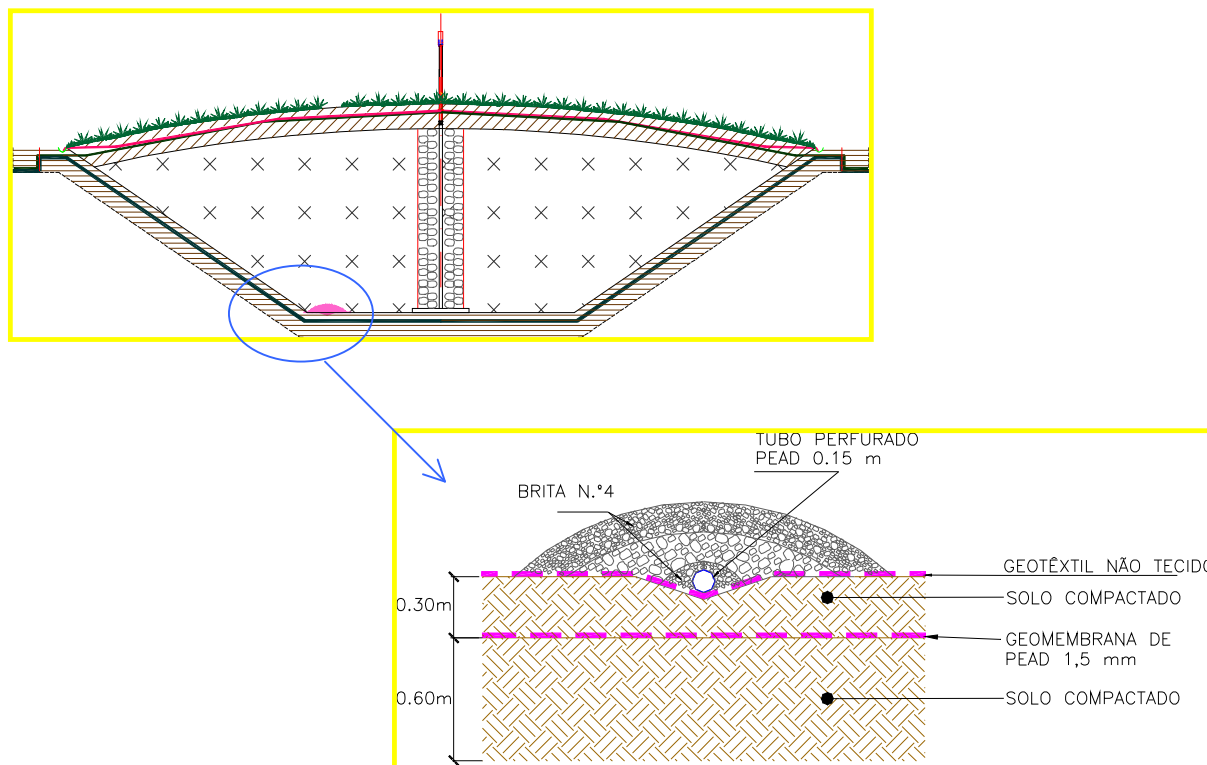


Figura 3 – Foto aérea do Aterro Sanitário de Salvaterra (data: 22/06/2006)
Fonte: Arquivo DEMLURB (2006)



Figura 4 – Foto da Operação da Vala Séptica de RSS (data: 24/08/2006)
Fonte: Arquivo DEMLURB (2006)

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo



Figuras 5 e 6 – Croquis da Seção da Vala Séptica de RSS e Detalhe do Dreno de Percolados (data: 24/08/2006)
Fonte: Arquivo DEMLURB (2003)

O Aterro Sanitário de Salvaterra tem vida útil limitada (aproximadamente até o final de 2008). Portanto, o município já está providenciando o Projeto do Novo Aterro Sanitário, que será implantado e operado por empresa privada, através da concessão dos serviços. Na nova concepção, a disposição final de RSS se fará por co-disposição com os resíduos sólidos urbanos e domiciliares, tecnologia já recomendada pelo órgão de controle ambiental do estado de Minas Gerais.

4- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A política de gestão diferenciada dos RSS no município de Juiz de Fora foi um processo que contribuiu para questões ambientais de ordem local, principalmente na que se refere à conscientização dos munícipes e usuários do sistema de limpeza pública e no alcance da Licença de Operação-LO do Aterro Sanitário Salvaterra, já que a implantação de uma destinação diferenciada para os RSS foi condicionada a esta licença pelo órgão estadual de controle ambiental (FEAM) no ano de 2004.

Porém a gestão diferenciada dos RSS (que correspondem atualmente a apenas 1,98% dos resíduos sólidos urbanos do município) com a obrigação da apresentação dos PGRSS para deliberação junto ao Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA), burocratizou o sistema e não se demonstrou muito eficiente. Nota-se, desta forma, que parte dos geradores não se preocuparam em implantar de fato seus planos de gerenciamento, mas sim em cumprir uma exigência legal e burocrática.

Quanto à definição do sistema de tratamento e destinação final para os RSS no município, observa-se que a alternativa do “Sistema de Valas Sépticas” foi escolhido por atender aos requisitos de licenciamento ambiental, mas se mostrou uma alternativa bastante onerosa para a administração, sem que a mesma pudesse repassar integralmente seus custos aos geradores. De certa forma, as Valas Sépticas implantadas possuem o mesmo

ABES/MA – Seção Maranhão da ABES
VIII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Responsabilidade Sócio-ambiental
Tema III – Resíduos Sólidos – Gerenciamento/Manejo

sistema de proteção ambiental da célula de aterro sanitário não justificando sua existência em separado, visto que no Aterro Sanitário Salvaterra não existem catadores e os resíduos são aterrados diariamente através de uma operação supervisionada por responsável técnico habilitado.

Apesar de todo o esforço e investimento da administração municipal para definir uma forma de destinação final que atendesse as exigências legais, ainda é preciso incentivar os geradores a implantar seus PGRSS's. A vida útil da vala séptica para RSS foi estimada considerando 60% dos RSS recolhidos no ano de 2003, ou seja, já considerando uma minimização de 40%. Porém, nota-se que esta redução ainda não foi alcançada e a Vala Séptica de maior dimensão já teve que ser ampliada para aumentar sua capacidade de disposição.

É importante ressaltar, que todo o processo de implementação da gestão dos RSS em Juiz de Fora teve uma participação efetiva de técnicos do DEMLURB, da AGENDA JF e Vigilância Sanitária que, embora em número insuficiente, demonstraram-se comprometidos com a questão ambiental e com a formulação de políticas públicas. Além disso, o município de Juiz de Fora tem investido bastante na capacitação profissional dos geradores para a elaboração dos PGRSS's em parceria com a ANVISA. O terceiro seminário aconteceu em 22 de setembro de 2006, com a participação de aproximadamente 300 (trezentos) representantes dos geradores locais.

Por fim, sugere-se os seguintes temas para dar continuidade ao presente trabalho:

- Caracterização físico-química e microbiológica dos RSS gerados no município de Juiz de Fora, de forma a obter dados reais sobre a periculosidade ou não desses resíduos e o seu potencial de reciclagem;
- Reestruturação da Gestão de RSS no município de Juiz de Fora para sua otimização, com enfoque na prática de gerenciamento dos resíduos e fiscalização e não na aprovação formal de PGRSS's;
- Revisão e alterações nas normas municipais relacionados aos RSS;
- Avaliação da composição dos custos dos serviços de coleta dos RSS e de sua destinação final pelo Sistema público de Limpeza Urbana para criar tarifa real a ser repassada aos geradores;
- Avaliação dos riscos de contaminação dos RSS através das análises do monitoramento ambiental (gases e chorume) do “Sistema de Valas Sépticas” no aterro sanitário de Juiz de Fora;
- Levantamento da quantidade e dos custos de transporte e tratamento dos RSS com grau de periculosidade gerados no município de Juiz de Fora para estudo da viabilidade de implantação de um sistema de tratamento por parte do Poder Público Municipal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CUSSIOL, N. A. M.; LANGE, L. C.; FERREIRA, J. A. Resíduos de serviços de Saúde. In: **INFECÇÃO HOSPITALAR E OUTRAS COMPLICAÇÕES NÃO-INFECIOSAS DA DOENÇA. EPIDEMIOLOGIA, CONTROLE E TRATAMENTO**, 3ª ed., p.369-406. Medsi, 2003.
2. CUSSIOL, N. A. M. Sistema de Gerenciamento Interno de RSS: Estudo de Caso para o Centro Geral de Pediatria de BH. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2000.
3. FERREIRA, J. A. Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
4. TEIXEIRA, G. P. Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde Frente às Novas Imposições Legais. A Experiência do Município de Juiz de Fora - MG. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2004.