



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
ENG07053 - TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO EM ENGENHARIA  
QUÍMICA



# Diagnóstico do Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde no Rio Grande do Sul

*Autor: Luciano Barros Zini*

*Orientadora: Mariliz Gutterres Soares*

*Coorientadora: Daiene da Silva Gomes*

Porto Alegre, dezembro de 11.

## Sumário

Agradecimentos	iii
Dedicatória	iv
Resumo	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vii
Lista de Abreviaturas e Siglas	viii
1 Introdução	1
2 Revisão Bibliográfica	3
2.1 Legislação	3
2.2 Definição e Classificação dos Resíduos	4
2.3 Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde	6
2.3.1 Autoclavagem	7
2.3.2 Incineração	8
2.4 Gestão e Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde	9
2.4.1 Contexto de Resíduos de Serviço de Saúde no Mundo	9
2.4.2 Contexto de Resíduos de Serviço de Saúde no Brasil	11
2.4.3 Contexto de Resíduos de Serviço de Saúde no Rio Grande do Sul	13
3 Metodologia	15
4 Resultados e Discussão	16
4.1 Diagnóstico do Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde no Rio Grande do Sul	16
4.2 Tratamento em Santo Ângelo: Incineração	20
4.3 Tratamento em Sapucaia do Sul: Autoclavagem	22
5 Conclusões	25
6 Referências	26
7 Anexo A - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	28
8 Anexo B - Reportagem do Programa Fantástico	32

## **Agradecimentos**

A professora Dra. Mariliz Gutterres Soares pela orientação.

A engenheira química Daiene da Silva Gomes, chefe do setor de Serviço dos Resíduos Urbanos (SRU) da FEPAM, pela coorientação.

Aos técnicos da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) pelos conhecimentos passados, de anos de experiência em licenciamento.

A FEPAM pela oportunidade do estágio.

A Divisão de Infraestrutura e Saneamento Ambiental (DISA) pela vasta gama de informações e conhecimentos que me proporcionou.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pela excelente formação.

A todos os incríveis professores do Departamento de Engenharia Química da UFRGS (DEQUI).

## **Dedicatória**

Dedico o meu trabalho a cinco pessoas especiais que acompanharam absolutamente tudo, sempre, e que me deram força e impulsão para saltar os abismos que eu saltei para conseguir este título de Engenheiro Químico e esta tão sonhada vaga numa multinacional brasileira logo depois de formado.

**Ana Maria de Barros** – mãe, amor incondicional.

**Regina Maria de Barros** – tia, dinda, privilégio ter duas mães.

**Antonio Dias de Barros** – avô, os valores intrínsecos das histórias de tantas experiências de vida, passadas durante toda a infância, e o estímulo às exatas desde tão cedo, foi ele que me ensinou aos cinco anos as operações básicas da matemática até raiz e potenciação.

**Joídne Gomes Idalino e Carina dos Santos Andrade** – vizinhas, colegas da creche, da escola, todas as etapas da vida compartilhadas com tanta cumplicidade.

A vocês, eu dedico.

## Resumo

---

Existe um volume considerável de Resíduos Sólidos gerados por Serviços de Saúde no Rio Grande do Sul e estes resíduos devem ser tratados adequadamente conforme a legislação vigente. O objetivo deste trabalho é quantificar e qualificar o tratamento destes resíduos com foco nos métodos de incineração e autoclavagem empregados no Estado do Rio Grande do Sul. Utilizou-se como método de investigação a coleta e análise de dados, obtidos na Fundação Estadual de Proteção Ambiental, baseados nos licenciamentos ambientais das empresas que realizam esta atividade no estado. Foram identificadas as seis empresas que realizam o tratamento no estado, foi contabilizada a capacidade diária de tratamento destas; e constatados quais os tipos resíduos sólidos de serviços de saúde que podem ser tratados pelas mesmas de acordo com a legislação estadual. Identificaram-se a população e os municípios que estes empreendimentos atendem e quais as regiões sem informação sobre tratamento, onde os órgãos de saúde e ambiental poderiam atuar mais proximamente para verificar o correto destino destes resíduos. Foi constatada e analisada a logística tendo em vista que muitas vezes estes resíduos precisam ser transportados por uma distância considerável; as diferentes fontes geradoras estimadas em número e por fim o envio mensal dos principais hospitais de Porto Alegre, região que apresenta a maior concentração de geração deste tipo de resíduos no estado. O trabalho fornece informações que podem direcionar futuros estudos, melhorar o gerenciamento destes resíduos e fundamentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde do Rio Grande do Sul.

---

**Lista de Figuras**

<b>Figura 2.1:</b> O processo de desinfecção térmica por autoclavagem (LOPES, 2008).....	7
<b>Figura 2.2:</b> Fluxograma do processo de incineração (LOPES, 2008) .....	9
<b>Figura 2.3:</b> Hospitais por município no Rio Grande do Sul (SEPLAG RS, 2011).....	13
<b>Figura 2.4:</b> Leitos hospitalares por município no Rio Grande do Sul (SEPLAG RS, 2011) ...	14
<b>Figura 4.1:</b> Sistema de Autoclavagem da empresa de São Leopoldo (Fonte: FEPAM) .....	17
<b>Figura 4.2:</b> Tipo de Tratamento: População e Municípios do RS atendidos .....	18
<b>Figura 4.3:</b> Distribuição geográfica do tratamento de RSSS no RS .....	19
<b>Figura 4.4:</b> Fontes Geradoras de RSSS enviados para Tratamento em Santo Ângelo .....	21

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 2.1:</b> Principais leis e normas sobre os RSSS.....	4
<b>Tabela 2.2:</b> Comparação entre as características de processos de tratamento dos RSSS (LOPES, 2008).....	6
<b>Tabela 2.3:</b> Detalhamento do processo de autoclavagem (LOPES, 2008).....	8
<b>Tabela 2.4:</b> Estudo comparativo entre a gestão clássica e a gestão avançada dos RSSS (JOFFRE <i>et al.</i> , 1993).....	10
<b>Tabela 2.5:</b> Taxa de geração (kg/leito.dia) de resíduos hospitalares em alguns países da América Latina (MAGRINI, 1993).....	11
<b>Tabela 2.6:</b> Retrato das diversas regiões do Brasil relativos aos RSSS (ABRELPE, 2009)....	12
<b>Tabela 4.1:</b> Empreendimentos licenciados pela FEPAM para tratamento de RSSS .....	16
<b>Tabela 4.2:</b> Logística do Tratamento de RSSS em Santo Ângelo.....	20
<b>Tabela 4.3:</b> Envio de RSSS no último semestre de 2010 .....	21
<b>Tabela 4.4:</b> Logística do Tratamento de RSSS em Sapucaia do Sul.....	22
<b>Tabela 4.5:</b> Quantidade de RSSS enviada pelos principais Hospitais de Porto Alegre para tratamento em Sapucaia do Sul no mês de junho de 2011 .....	23
<b>Tabela 4.6:</b> Taxa de geração (kg/leito.dia) de RSSS em alguns hospitais de Porto Alegre .	23

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

- ABRELPE Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
- AIDS Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
- ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- CNEN Comissão Nacional de Energia Nuclear
- CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DEQUI Departamento de Engenharia Química da UFRGS
- DISA Divisão de Infraestrutura e Saneamento Ambiental
- EPA Agência de Proteção Ambiental
- FEPAM Fundação Estadual de Proteção Ambiental
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- NBR Norma Brasileira
- OMS Organização Mundial de Saúde
- PGRSS Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde
- PNSB Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
- RS Rio Grande do Sul
- RSSS Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
- RSU Resíduos Sólidos Urbanos
- SEPLAG RS Secretaria de Planejamento e Gestão Cidadã do Rio Grande do Sul
- SRU Serviço de Resíduos Urbanos
- TAC Termo de Ajustamento de Conduta
- UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul



## 1 Introdução

Saneamento básico é definido como a atividade relacionada com o abastecimento de água potável, o manejo de água pluvial, a coleta e tratamento de esgoto, a limpeza urbana, o manejo dos resíduos sólidos e o controle de pragas e de qualquer tipo de agente patogênico. Sua importância para a saúde de toda a sociedade e para o meio ambiente começou a ser evidenciada historicamente por Hipócrates (400 A.C.), que encontrou relação entre doenças e higiene, águas contaminadas e alimentos estragados. Na Atenas de então já existia a preocupação com a limpeza das ruas e a disposição dos resíduos no mínimo a 2 km dos povoados. Com a queda do Império Romano (476 D.C.), a cultura da higiene foi abandonada por cerca de mil anos até a sociedade ser atingida pela peste negra e ter um terço da população europeia dizimada em uma das maiores pandemias do mundo.

Antes dos estudos de Lorde Joseph Lister (Lister, 1867), muitas pessoas morriam após cirurgias por contaminação, pelo desconhecimento dos mecanismos de transmissão dos agentes infecciosos. Após analisar os estudos de Pasteur sobre putrefação e fermentação, Lister formulou alguns dos princípios que constituíram a base do sistema anti-séptico. Desde então, os materiais empregados na saúde foram sendo aprimorados e, modernamente, a esterilização para reuso foi substituída em muitos casos pelos materiais descartáveis; gerando com isso mais resíduos que não podem ser aproveitados devido à grande possibilidade de contaminação destes materiais por microrganismos potencialmente patogênicos.

Sabe-se que nos hospitais os resíduos provenientes de atividades administrativas e aqueles advindos de refeitório de funcionários podem ser conduzidos à reciclagem e reaproveitamento, ao passo que aqueles recolhidos nos quartos de pacientes devem ser encaminhados a tratamento, justamente pela falta de informação a respeito da real contaminação biológica apresentada por esses resíduos. Atualmente, ultrapassada a falta de conhecimentos da idade média, podemos nos adiantar e tomar medidas preventivas. Para tanto, são utilizadas diversas técnicas de tratamento de resíduos contaminados, sendo a incineração e a autoclavagem as mais comuns e utilizadas em grande escala no Estado do Rio Grande do Sul (RS). Ambas as técnicas ainda apresentam algum tipo de inconveniente; na autoclavagem a limitação é dispor em um aterro sanitário após o tratamento, e na incineração devido à poluição atmosférica inerente ao método.

No Brasil, lamentavelmente uma das formas mais usuais de disposição dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS) foi a denominada de disposição em “lixões” em que os resíduos são simplesmente descartados no solo sem qualquer tratamento desinfectante prévio. Nessas condições, os RSSS ficam a mercê de vetores e pessoas que se expõem a outros riscos potenciais atribuídos a estes resíduos. Trata-se de uma prática condenável sob todos os aspectos, não só para RSSS como para resíduos sólidos urbanos (RSU) em geral (Bidone, 2001).

Os problemas mais graves em relação a todo o contexto dos RSSS é o aparente desconhecimento das normas existentes e disponíveis sobre o assunto, a falta de planejamento urbano e institucional; a falta de conhecimento acerca de tecnologias alternativas para o tratamento de RSSS; as controvérsias existentes entre profissionais da área da saúde e do saneamento quanto ao potencial de risco destes resíduos e outras de

natureza legal; a falta de políticas claras de gestão que contemplem todas as etapas do gerenciamento e ainda a falta de envolvimento dos profissionais da saúde, que acreditam que o descarte do lixo (como é comumente denominado), não faz parte do rol de suas atribuições profissionais.

A carência de estudos sistemáticos que apontem soluções ambientalmente seguras e economicamente viáveis e as alternativas existentes para a tomada de decisão, aliadas ao desconhecimento, pela grande maioria dos profissionais que atuam na área da saúde, dos dispositivos legais e normativos, bem como das características físico-químicas e toxicológicas que podem trazer riscos à saúde pública e ambiental, têm sido fatores limitantes à organização dos sistemas de gestão, tanto no âmbito intra quanto no extra-hospitalar, com evidente prejuízo ambiental.

O objetivo deste trabalho é fazer a quantificação e a qualificação do tratamento de RSSS nos municípios gaúchos, dando um panorama sobre a logística e a gestão do segmento a fim de buscar melhorias no setor para serem implementadas através de políticas públicas. O trabalho foi realizado a partir de um estágio no setor do órgão ambiental do estado que trata do assunto, a Divisão de Infraestrutura e Saneamento Ambiental (DISA), na Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM). Foram coletados dados a partir de 2010 em relatórios de seis empreendimentos existentes para tratamento de RSSS. Nas páginas a seguir, são apresentados alguns conceitos fundamentais para o entendimento e desenvolvimento do presente trabalho, a metodologia utilizada para coleta, análise e apresentação dos dados e, por fim, as considerações, discussões e conclusões referentes aos dados apresentados.

## **2 Revisão Bibliográfica**

As questões de saúde assim como as sociais e econômicas relacionadas ao meio ambiente sofreram um aprofundamento a partir da década de 70, quando a sociedade mundial passou a questionar as conseqüências do modelo de crescimento econômico que perdurava desde a Revolução Industrial. O século XX demonstrou claramente a necessidade de se estabelecer um novo paradigma de desenvolvimento que tenha como denominador comum a sustentabilidade em todos os níveis das cadeias produtivas. As abordagens teóricas buscadas para este estudo contemplam autores diversos, referindo a legislação vigente, a definição de resíduo sólido de serviço de saúde e suas diversas formas de tratamento, além de uma visão sobre como os RSSS são tratados em outros lugares do Brasil e do mundo.

### **2.1 Legislação**

A legislação brasileira sobre RSSS segue, em geral, as orientações de organismos internacionais como a Agência de Proteção Ambiental (EPA) e a OMS (Organização Mundial de Saúde). A legislação referente aos RSSS vem evoluindo ao longo do tempo. São normas, decretos, resoluções, portarias, minutas e leis estaduais, federais e municipais que regulamentam a questão. Na Tabela 2.1 são identificadas as principais leis e normas sobre os RSSS.

**Tabela 2.1:** Principais leis e normas sobre os RSSS

<b>CONAMA 358/2005</b>	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
<b>ANVISA 306/2004</b>	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
<b>NBR 11175/1990</b>	Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho.
<b>NBR 12807/1993</b>	Esta Norma define os termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde.
<b>NBR 12808/1993</b>	Resíduos de serviço de saúde - Esta Norma classifica os resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado.
<b>NBR 12809/1993</b>	Manuseio de resíduos de serviços de saúde.
<b>NBR 12810/1993</b>	Coleta de resíduos de serviços de saúde.
<b>Lei Estadual Nº 10.099/1994</b>	Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências.
<b>NBR 7500/2009</b>	Estabelece a simbologia convencional e o seu dimensionamento para produtos perigosos, a ser aplicada nas unidades de transporte e nas embalagens, a fim de indicar os riscos e os cuidados a serem tomados no transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento
<b>CONAMA 316/2002</b>	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
<b>NBR 10701/1989</b>	Determinação de pontos de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Procedimento
<b>NBR 14652/2001</b>	Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde - Requisitos de construção e inspeção - Resíduos do grupo A

## 2.2 Definição e Classificação dos Resíduos

As Classificações para os RSSS diferem conforme os parâmetros adotados e os objetivos a que se destinem.

A definição de resíduos que precisam de tratamento especial é necessária para estabelecer procedimentos que garantam a segurança do pessoal que trabalha nos estabelecimentos de saúde, a redução dos custos de tratamento daqueles resíduos que, mesmo sendo oriundos de estabelecimentos de saúde, não são considerados infectantes, economizando energia e recursos ambientais no tratamento desses resíduos, e ainda para determinar qual destino será dado às partes amputadas do corpo humano (peças anatômicas) (PÖNKÄ *et al.*, 1996).

A EPA define como resíduo infeccioso aquele capaz de causar doença infecciosa, sendo necessário que ocorra o contato da pessoa com o microrganismo patogênico e que o patógeno seja suficientemente virulento e em quantidade suficiente para causar uma doença infecciosa. Uma definição semelhante é proferida pela OMS, a qual considera resíduo infeccioso aquele que contém patógeno em concentração ou quantidade suficiente para causar doença em caso de exposição (PÖNKÄ *et al.*, 1996).

No Brasil, os resíduos de serviços de saúde são definidos e classificados pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº. 358 de 2005 e pela Resolução RDC 306 de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em um processo de harmonização das normas federais dos Ministérios do Meio Ambiente e da Saúde por meio destes órgãos, CONAMA e ANVISA, referentes ao gerenciamento de RSSS, também definidos pela Norma Brasileira (NBR) 12807 de janeiro de 1993 e classificados pela NBR 12808 de janeiro de 1993.

Para efeitos de regulamento técnico da Resolução RDC 306 da ANVISA, definem-se como geradores de RSSS 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 omatocervação); 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.

Segundo a Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005, resíduos de serviços de saúde são classificados em:

**GRUPO A:** resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

**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 em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para as 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.

**Grupo E:** materiais perfurocortantes ou escarificantes.

A ABNT, por sua vez, através da NBR 12.808/93, classificou os RSSS em três categorias:

**Classe A:** resíduos Infectantes

**Classe B:** resíduos especiais

**Classe C:** resíduo comum: todos os resíduos que não se enquadram nos tipos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública.

No anexo A é feita a descrição completa sobre a classificação de resíduos sólidos conforme a ABNT NBR 10.004/2004, onde os RSSS são classificados como perigosos.

### 2.3 Sistemas de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde

Embora representem uma pequena parcela do total de resíduos sólidos gerados pela sociedade, os RSSS são fontes potenciais de disseminação de doenças, podendo oferecer perigo tanto para a equipe de trabalhadores dos estabelecimentos de saúde e para os pacientes (MATTOZO, 1996), como para os envolvidos na gestão desses resíduos. Logo, antes da disposição final, os RSSS precisam passar por um sistema de tratamento.

Segundo a resolução CONAMA 358 de 2005, sistema de tratamento de resíduos de serviços de saúde é o conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, podendo promover a sua descaracterização, visando à minimização do risco à saúde pública, preservação da qualidade do meio ambiente, segurança e saúde do trabalhador.

Existem diversas formas de tratamento empregadas no mundo: forno de microondas, desinfecção por fervura em água, *tyndalização* ou esterilização fracionada, esterilização por aquecimento a seco, esterilização por radiação ionizante, radiação gama, eletro-aceleradores, esterilização por radiação não-ionizante, radiação ultravioleta, desinfetantes líquidos, desinfecção por gases e vapores químicos, encapsulamento de resíduos, incineração a laser, incineração com infravermelho e pirólise (SOUZA, 2003). A Tabela 2.2 compara algumas características dos diferentes processos de tratamento.

**Tabela 2.2:** Comparação entre as características de processos de tratamento dos RSSS.

Processo	Redução do volume	Eficiência da desinfecção	Impacto ambiental	Capacitação pessoal	Capacidade de tratamento	Custo de Investimento	Custo de Operação
Autoclave	baixa	alta	baixa	média	média-baixa	média	média
Tratamento Químico	baixa	incompleta	média	média	média-alta	média	média
Irradiação	baixa	baixa	média	alta	pequena	alta	alta
Microondas	baixa	alta	baixa	alta	pequena	alta	alta
Incineração	alta	alta	baixa	alta	sem limites	alta	alta

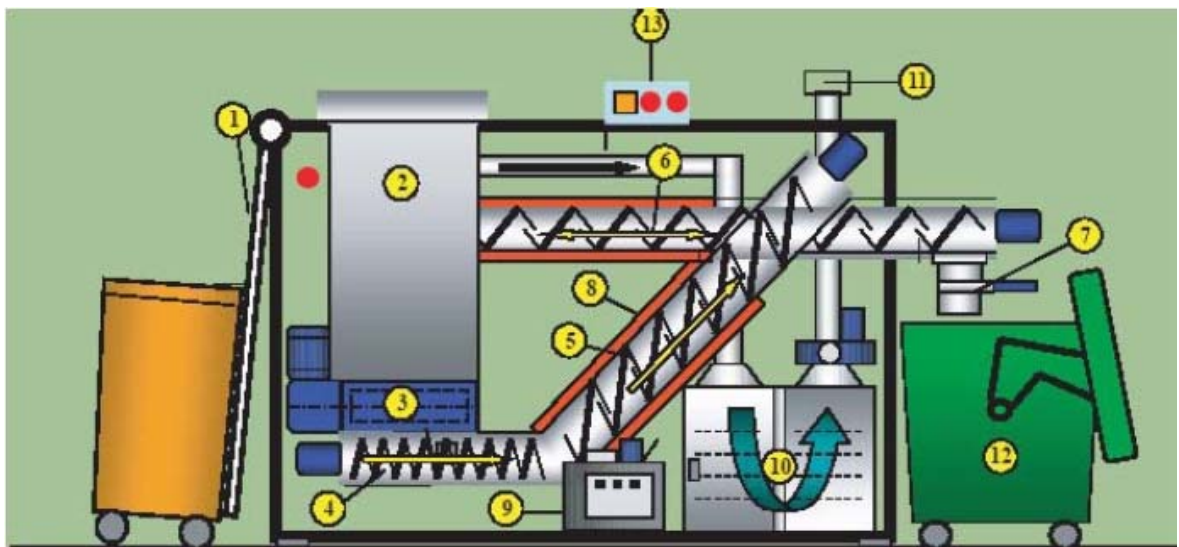
Fonte: LOPES, 2008.

Tratados por esterilização a vapor ou autoclavagem, os RSSS transformam-se em resíduos comuns, não-perigosos, em virtude da destruição dos organismos patogênicos, sendo possível, então, sua destinação final para aterros sanitários. O tratamento por processo de incineração acrescenta a vantagem dos resíduos terem seu volume inicial reduzido a 10%; sendo que a destinação final da escória é para aterros sanitários (Bidone *et al.*, 1999). Os métodos utilizados nos empreendimentos licenciados pela FEPAM são autoclavagem e incineração; por isso serão mais detalhados a seguir.

### 2.3.1 Autoclavagem

A autoclavagem é largamente utilizada para esterilização de vidrarias, instrumentos cirúrgicos, meios de cultura, roupas, alimentos, entre outros. O vapor deve atingir toda a superfície do material. As duas temperaturas mais comuns para esterilização a vapor são 121 °C e 132 °C; os períodos de exposição conhecidos para esterilização de materiais hospitalares embalados são de 30 minutos a 121 °C e 4 minutos a 132 °C, em autoclaves de exaustão a vácuo (Souza, 2003).

Nos empreendimentos licenciados pela FEPAM, a unidade de esterilização por autoclavagem utiliza tecnologia a vapor saturado com pulsos de alta pressão e vácuo, com posterior trituração e descaracterização dos resíduos. A vantagem do calor úmido sobre o calor seco é a reatividade da água com numerosos componentes celulares como proteínas, DNA, RNA e outros. A Figura 2.1 ilustra o processo de desinfecção térmica por autoclavagem.



**Figura 2.1:** O processo de desinfecção térmica por autoclavagem (LOPES, 2008)

A sequência numérica de 1 a 13, que está apresentada no desenho da Figura 2.1, corresponde às etapas para o tratamento no equipamento, conforme apresentado na Tabela 2.3.

**Tabela 2.3:** Detalhamento do processo de autoclavagem

<b>Etapa</b>	<b>Equipamentos que compõem o processo utilizado para o tratamento</b>
1	Recipiente de armazenamento de resíduos infectantes
2	Funil de Alimentação
3	Trituração e peneiramento
4	Rosca transportadora sem fim
5	Rosca sem fim de tratamento
6	Rosca sem fim de descarga
7	Válvula de descarga
8	Aquecimento elétrico aplicado à rosca sem fim
9	Gerador de vapor
10	Filtração do ar gerado no processo
11	Descarga do ar de processo tratado
12	Recipiente de armazenamento de resíduos tratados
13	Painel de controle elétrico

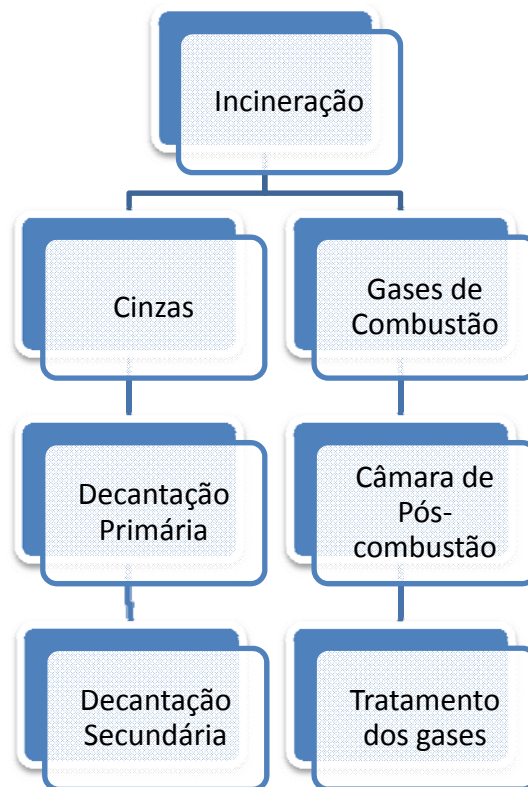
### 2.3.2 Incineração

De acordo com a Norma nº 11175/90 da ABNT, um incinerador é qualquer dispositivo, aparato, equipamento ou estrutura usada para a oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

A incineração consiste na oxidação dos materiais, a altas temperaturas, sob condições controladas, convertendo materiais combustíveis em resíduos não combustíveis, ocorrendo emissão de gases no processo. A principal vantagem da incineração é a redução significativa de volume dos resíduos (de 90 a 95%). É um processo sugerido, muitas vezes, como forma de disposição final (SCHNEIDER *et al.*, 2001). Todavia dois argumentos costumeiramente são levantados contra a incineração: alto custo e emissão de substâncias tóxicas como dioxinas e furanos (RODRIGUES *et al.*, 1997). Seu uso é regido pela Resolução CONAMA nº 316/02, art. 2º, inciso III, que caracteriza como “[...] qualquer processo cuja operação seja realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius”.

O processo de incineração não é muito aplicado no estado do Rio Grande do Sul, sendo seu nicho de atuação o tratamento de resíduos de serviços de saúde. A drástica redução do volume dos resíduos, possibilidade de recuperação da energia contida nos mesmos e o pouco espaço para seu funcionamento são algumas das vantagens deste método. Entretanto as emissões atmosféricas geradas no processo podem se constituir grandes poluentes; os gases liberados podem conter metais pesados (como chumbo e cádmio), óxidos (como os de enxofre e nitrogênio, em diversas formas de composição), e larga quantidade de gás carbônico, além de compostos orgânicos como dioxinas, furanos, organoclorados e produtos benzênicos. O uso deste processo, desta forma, acarreta a necessidade de um tratamento pós-queima desses gases. Outra desvantagem referida é a toxicidade das cinzas volantes, que pode ser, em muitos casos, maior do que a do material original (SOUZA, 2003). A Figura 2.2 ilustra o fluxograma do processo de incineração.





**Figura 2.2:** Fluxograma do processo de incineração (LOPES, 2008)

## 2.4 Gestão e Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde

No Brasil, as discussões sobre o gerenciamento de RSSS iniciaram-se na década de 90, o que mostra o atraso com relação aos países desenvolvidos, que aplicavam, por exemplo, processo de incineração para o tratamento de RSSS no século XIX.

A incineração é um dos métodos mais antigos para o tratamento de RSSS. A tradição de se reduzir os resíduos pela queima já vem de centenas de anos, porém, os desenvolvimentos e refinamentos das tecnologias necessárias só avançaram efetivamente nas últimas décadas, buscando promover uma solução mais limpa e prática para a disposição dos resíduos perigosos produzidos pela civilização.

Os RSSS merecem uma atenção especial e para que se possa entender essa temática local e globalmente, faz-se, a seguir, uma breve exposição sobre o contexto da classificação e do tratamento de resíduos no mundo, no Brasil e dados sobre o Rio Grande do Sul.

### 2.4.1 Contexto de Resíduos de Serviço de Saúde no Mundo

Os resíduos de serviço de saúde são tratados de diferentes maneiras no mundo. Cada país tem suas normas e legislações específicas, e observa-se grande diferença ao comparar como sua gestão é feita em países desenvolvidos e países em desenvolvimento.

A legislação americana considera RSSS aqueles provenientes de diagnóstico, tratamento ou imunização de seres humanos ou animais, de pesquisas pertinentes ou na

produção e/ou testes de material biológico. Em Londres, o termo “resíduo clínico” refere-se aos elementos perigosos ou ofensivos dos resíduos provenientes de prática médica, odontológica, veterinária, de enfermagem, farmacêutica ou práticas semelhantes de atividades de laboratórios clínicos, de atenção e tratamento à saúde, de ensino e de 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 tornados seguros e inofensivos, definição esta, que mais se aproxima do Brasil. O Ministério do Meio Ambiente finlandês utiliza-se do termo Resíduos Hospitalares, especificando dentro destes os serviços considerados geradores, incluindo além dos hospitais todas as atividades da área da saúde e igualmente, as instituições de ensino e pesquisa. Na mesma, linha segue a legislação alemã, onde a denominação geral é também Resíduos Hospitalares, denominados de acordo com as diferentes fontes geradoras, a exemplo de outros países da Europa citados (SCHNEIDER, 2004).

Atualmente é na Alemanha onde os RSSS recebem o melhor tratamento no mundo. Os RSSS são separados em cinco categorias que indicam o grau de toxicidade, recebendo posteriormente tratamento específico; existe uma enorme usina para a incineração dos resíduos infectantes, equipada com filtros eficientes; no entanto, o tratamento é de alto custo para gerenciamento, coleta, tratamento e destinação. Na França, os RSSS são moídos e incinerados, também em altos padrões de filtragem dos gases. Já no Líbano, há grande precariedade – apenas 10% das 10 toneladas diárias dos RSSS gerados recebem tratamento (SOUZA, 2011).

A Tabela 2.4 apresenta uma média de geração de resíduos (kg/leito.dia), segundo diferentes formas de gestão (gestão clássica e gestão avançada) e a exemplificação de alguns países enquadrados nesse tipo de gestão.

**Tabela 2.4:** Estudo comparativo entre a gestão clássica e a gestão avançada dos RSSS

<b>Tipo de gestão</b>	<b>Países</b>	<b>Geração média (kg/leito.dia)</b>
Gestão Clássica	Reino Unido	1,5-2,0
	França	
	Bélgica	
Gestão Avançada	Alemanha	0,05-0,4
	Holanda	
	Canadá	
	Áustria	
	Suécia	

Fonte: JOFFRE *et al.*, 1993

Por simplificação, na maioria dos casos, é realizada uma relação entre a quantidade média de resíduos gerados, em função do número de leitos do estabelecimento, obtendo-se assim números que podem estar sujeitos a certo grau de imprecisão, mas que permitem facilidades de manejo, aplicação e comparação. Por apresentar estrutura e serviço diferenciado das unidades hospitalares, esta metodologia de quantificação não pode ser aplicada em outros tipos de estabelecimentos que geram RSSS (NAIME, 2004).

A gestão avançada considera os princípios da segregação eficiente, com uma pequena porcentagem de resíduos sendo tratada e disposta como infectante, gerando economia

nos processos de tratamento e induzindo a políticas de educação ambiental (HADDAD, 2006). Por outro lado, a gestão clássica, considera a maioria dos resíduos de serviços de saúde como infectante ou especial, inclusive resíduos de pacientes com infecções virulentas, de pacientes com infecção de transmissão oral-fecal, de pacientes com infecção de transmissão por aerossóis, de resíduos perfucortantes, cultivo e reserva de agentes infecciosos, sangue e resíduos anatômicos humanos, o que resulta num grande problema na disposição final dos RSSS devido à inferência de contaminação de toda a parcela a ser destinada (MARTINS & NETO, 2010).

A Tabela 2.5 apresenta a taxa de geração de RSSS em alguns países da América Latina. Os autores ressaltam que os dados foram obtidos por metodologias diferentes, o que pode levar a distorções ao compará-los, como por exemplo, a elevada estimativa peruana. No entanto, a variação entre os valores pode estar associada a procedimentos de segregação no momento e local da geração, contribuindo para maior ou menor quantidade de resíduos que devem ser tratados (MONREAL, 1993 *apud* MAGRINI *et al.*, 2009).

**Tabela 2.5:** Taxa de geração (kg/leito.dia) de resíduos hospitalares em alguns países da América Latina

País	Geração (kg/leito.dia)		
	Mínimo	Média	Máximo
Chile	0,97	-	1,21
Venezuela	2,56	3,1	3,71
Brasil	1,2	2,63	3,8
Peru	1,6	2,93	6
Argentina	1,85	-	3,65
Paraguai	3	3,8	4,5

Fonte: MAGRINI, 2009

Os Estados Unidos apresentavam uma taxa de geração em torno de 3,5 kg/leito.dia no final da década de 40, chegando a taxas superiores a 6 ou 8 kg/leito.dia nos anos de 1980. O fenômeno é atribuído ao elevado consumo de materiais descartáveis e ao avanço da tecnologia (SOUZA, 2011).

#### 2.4.2 Contexto de Resíduos de Serviço de Saúde no Brasil

Em 1979 a EPA foi encarregada de avaliar o impacto dos resíduos infectantes na saúde pública e meio ambiente, concluindo que não existia evidência epidemiológica, e retirou os resíduos infectantes da classe de resíduos perigosos. Em 1982 foi registrado o primeiro caso de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) no Brasil. O advento da AIDS foi um marco para o manejo dos RSSS, como a transmissão desta doença é a partir do sangue contaminado, os resíduos perfurocortantes se tornaram potencialmente perigosos (CONFORTIN, 2001). Desde então aumentou a preocupação com o tratamento dos RSSS e em 1987, na cidade de Manaus foi instalado o primeiro incinerador do Brasil.

Em 2008, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostrou que do total de 891 ton/dia de resíduos gerados por dia, 0,35% correspondem a RSSS, ou seja, 259,547 ton/dia. Quanto à coleta e destinação, dos 5564 municípios brasileiros, verificou-se que 4469 cidades

(80,2% do total) realizavam a coleta de RSSS. Cerca de 1060 municípios (19% do total), lançavam resíduos em vazadouros juntamente com outros resíduos, 992 municípios (17,8% do total), destinavam em aterro sob controle; 2603 municípios (46,9% do total) não realizavam nenhum tipo de tratamento ou o faziam de modo inadequado (queima a céu aberto ou queima em forno simples) e apenas 2218 municípios (39,9% do total) realizavam algum tipo de tratamento adequado (incineração, autoclaves ou microondas). Em relação a estes dados, a própria PNSB constata a precariedade quanto à sua confiabilidade, uma vez que a metodologia baseou-se em visitas aos municípios e entrevistas às prefeituras e prestadoras de serviços de saneamento no país e alguns informantes podem ter sido demasiadamente otimistas de modo a evitar a exposição de deficiências do sistema, comum nesse tipo de pesquisa.

Outra fonte de dados sobre geração, coleta e tratamento dos RSSS é o Panorama dos resíduos sólidos no Brasil (2009) publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). A metodologia consiste exclusivamente nas pesquisas diretas realizadas pela ABRELPE junto aos municípios com a aplicação de um questionário. A pesquisa englobou um universo de 364 municípios, abrangendo aproximadamente 81,6 milhões de habitantes ou 51,4% da população urbana total do Brasil (158,6 milhões de habitantes). A Tabela 2.6 apresenta os resultados dessa pesquisa.

**Tabela 2.6:** Retrato das diversas regiões do Brasil relativos aos RSSS

Região	2008		2009	
	Índice (kg/habitante.ano)	População Urbana	Resíduo de Serviço de Saúde Coletado (ton/ano) e % correspondente ao total	Índice (kg/habitante.ano)
Norte	0,662	11.482.246	7.968(3,6%)	0,694
Nordeste	0,813	38.024.507	31.712(14,33%)	0,834
Centro- Oeste	1,232	11.976.679	17.768(8,03%)	1,484
Sudeste	2,003	74.325.454	152.844(69,08%)	2,056
Sul	0,407	22.848.997	10.978(4,96%)	0,480
Brasil	1,333	158.657.883	221.270(100%)	1,395

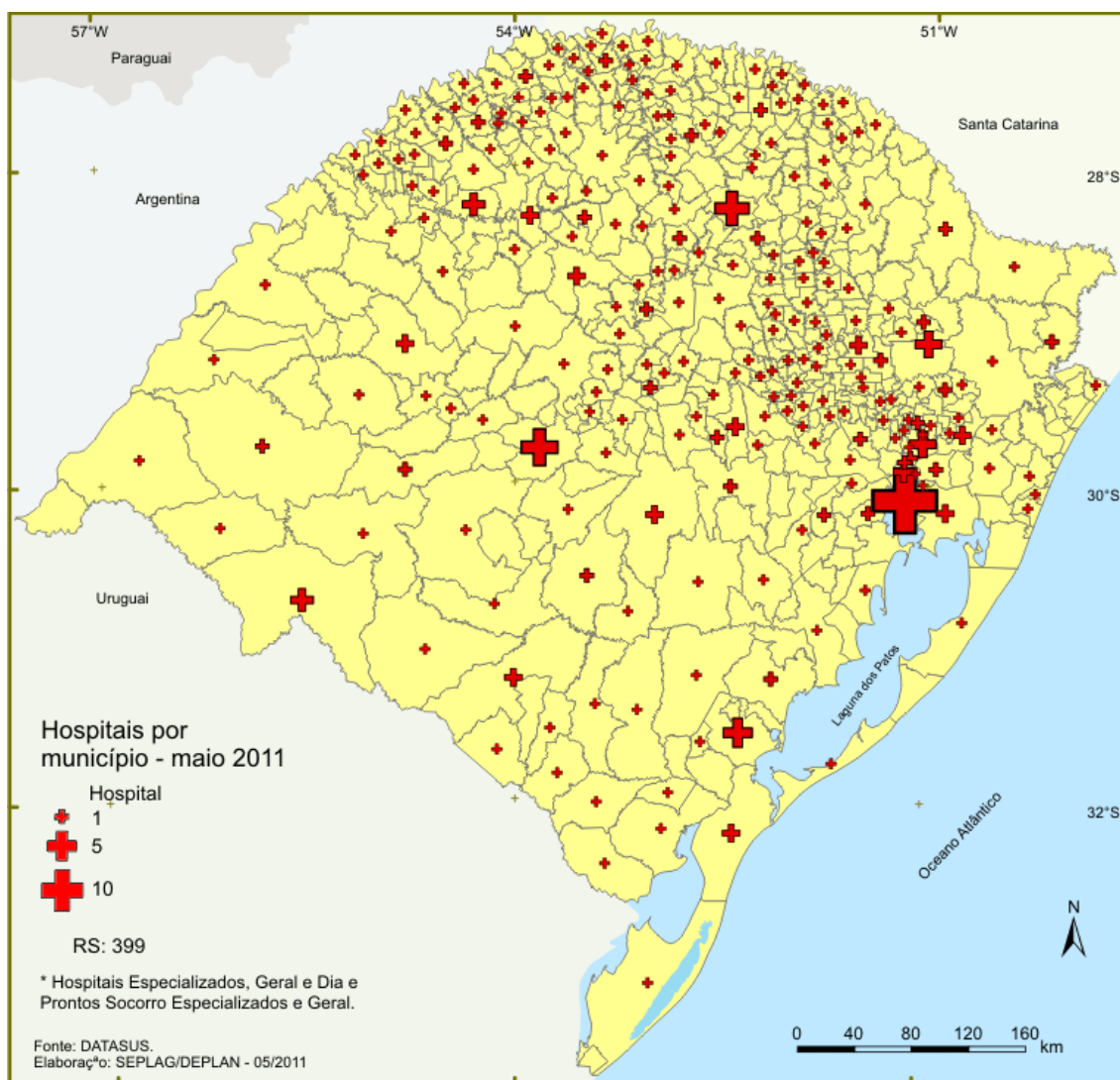
Pode-se observar que em 2009, a Região Sudeste foi responsável por gerar cerca de 70% dos RSSS coletados. Contudo os dados apresentados estão sujeitos a considerável imprecisão por pelo menos dois importantes motivos. Primeiro, a pesquisa ABRELPE é efetuada junto às administrações municipais e, como a gestão dos RSSS é de responsabilidade dos geradores, os dados informados pelo Poder Público restringem-se, usualmente, aos resíduos gerados em suas unidades próprias, deixando de abranger uma importante parcela de estabelecimentos geradores de RSSS. Segundo, a metodologia da pesquisa envolve projeções estatísticas referentes aos resíduos sólidos urbanos através do tratamento das informações baseadas apenas nos poucos municípios entrevistados (Souza, 2011).

No Brasil, a média de resíduos gerados nos estabelecimentos de assistência hospitalar é de 2,38 kg/leito.dia (ABRELPE,2009), porém a quantidade individual gerada varia amplamente de acordo com o estabelecimento analisado, já que depende da

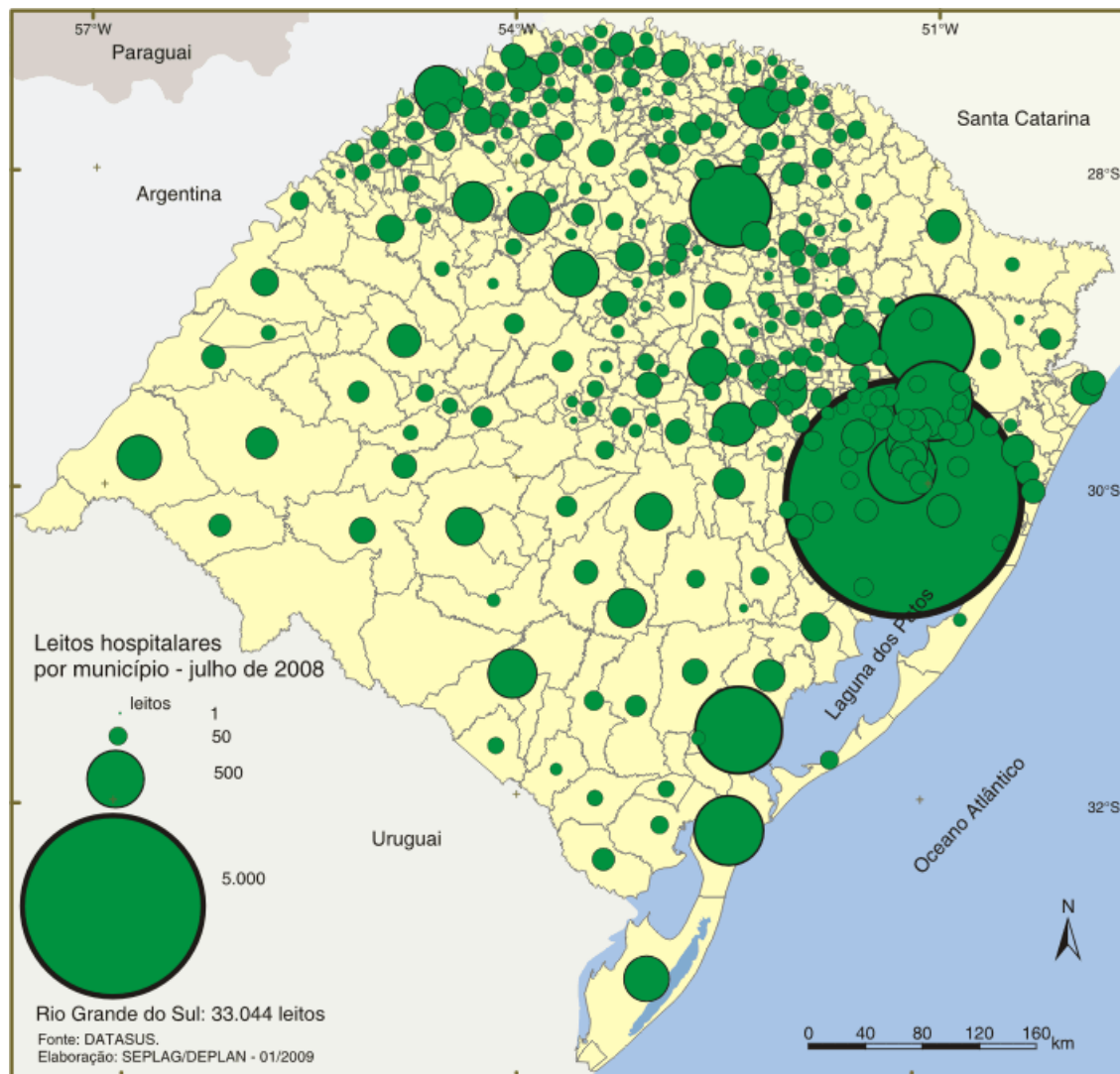
complexidade do estabelecimento, da conscientização dos funcionários, dentre uma série de outras considerações que devem constar no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

#### 2.4.3 Contexto de Resíduos de Serviço de Saúde no Rio Grande do Sul

Segundo dados do Atlas do Rio Grande do Sul, elaborado pela Secretaria de Planejamento do estado em maio de 2011, devido à grande concentração populacional (37,4% da população gaúcha), a Região Metropolitana de Porto Alegre, com seus 31 municípios, possui 28% dos leitos hospitalares do Estado, de acordo com dados de julho de 2008, conforme a Figura 2.3; já a Figura 2.4 mostra o número de leitos hospitalares por município.



**Figura 2.2:** Hospitais por município no Rio Grande do Sul (SEPLAG RS)



**Figura 2.3:** Leitos hospitalares por município no Rio Grande do Sul (SEPLAG RS)

Pode-se concluir que existe uma maior geração de RSSS na região metropolitana, com uma concentração alta na região central e norte e o restante do estado possui uma distribuição mais uniforme. No presente trabalho, um dos objetivos é comprovar a ocorrência desta tendência.

Sabe-se que em Porto Alegre foi implantada em 1990 a Coleta Seletiva e que esse serviço foi estendido para hospitais, os quais iniciaram segregação na origem de todos os resíduos gerados. Este trabalho passou a efetivar-se com o PGRSS municipal, integrando o sistema de gestão de resíduos sólidos do município. Foi verificado em 1996 que 85% dos RSSS produzidos em Porto Alegre são provenientes dos dezessete maiores hospitais do município; e deste total de RSSS, 46,9% são infectantes e perfurocortantes e 53,1% são resíduos comuns que podem ser dispostos em aterro sanitário (SOUZA, 2003).

### 3 Metodologia

A primeira etapa deste trabalho foi a identificação de todas as empresas licenciadas para o tratamento de RSSS operantes no estado do Rio Grande do Sul. Este levantamento foi realizado no banco de dados da DISA-FEPAM, através de pesquisa eletrônica e subsequente consulta ao processo físico na íntegra. Um dos processos não constava nos arquivos da FEPAM de Porto Alegre, mas sim na regional de Santa Maria, então foi feita a comunicação com o técnico responsável pelo processo de licenciamento que forneceu o relatório que abrangia o tratamento dos RSSS para mais de cento e sessenta municípios da região central do estado.

Uma vez identificados os empreendimentos em operação, foram consultados os últimos relatórios enviados pelos empreendimentos, onde constavam todos os municípios que enviaram seus RSSS para tratamento. A análise destes dados permitiu o diagnóstico qualitativo identificando quais dos 496 municípios do estado realizam tratamento de RSSS, as formas de tratamento e aqueles sem informação. Além disso, quantificou-se a população atendida pelo serviço de tratamento de RSSS relacionando os resultados obtidos com o número de habitantes do último censo do IBGE (2010). As informações levantadas foram computadas em software de planilhas eletrônicas MS Excel 2007, para geração de figuras e tabelas e para posterior geração de mapa pela equipe de geoprocessamento da FEPAM.

Como estudos de caso foram escolhidos os dois maiores empreendimentos que utilizam as diferentes tecnologias de tratamento: autoclavagem e incineração. De acordo com as determinações da licença ambiental, cada empresa deve manter um banco de dados de seus clientes, suas quantidades recebidas e respectivas datas disponíveis para fiscalização do órgão ambiental assim que solicitado. Estes dados foram utilizados para determinação das distâncias percorridas pelos RSSS nas rodovias gaúchas desde sua fonte geradora até o respectivo tratamento, obtidas individualmente através do Google Maps. Além disso, foi determinado o percentual de resíduos gerados pelas diferentes fontes e calculada a taxa de geração (kg/leito.dia) de RSSS dos principais hospitais da região metropolitana de Porto Alegre.

## 4 Resultados e Discussão

Os RSSS tratados no RS são somente os resíduos do Grupo A – Risco Biológico e Grupo E – Perfucortantes. Os resíduos do Grupo B – Risco Químico não possuem tratamento no estado do Rio Grande do Sul. O destino dado a estes resíduos é o reaproveitamento, quando possível, ou os aterros de resíduos industriais Classe I – Perigosos (conforme classificação presente no anexo A).

A seguir, o principal resultado do presente trabalho: a elaboração de um diagnóstico de tratamento dos RSSS no Rio Grande do Sul. Apresentam-se também os estudos de caso identificando a logística e quantificação dos empreendimentos de tratamento por incineração localizado em Santo Ângelo e por autoclavagem em Sapucaia do Sul.

### 4.1 Diagnóstico do Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde no Rio Grande do Sul

Na Tabela 4.1 são identificadas as seis empresas licenciadas para tratamento de RSSS no RS com sua respectiva tecnologia, capacidade em toneladas por dia, município onde se localizam e o número da licença ambiental fornecida pela FEPAM. A capacidade total instalada para tratamento destes resíduos é de aproximadamente 29 toneladas por dia, sendo 83% por autoclavagem e 17% por incineração.

**Tabela 4.1:** Empreendimentos licenciados pela FEPAM para tratamento de RSSS

<b>Empresa</b>	<b>Tecnologia</b>	<b>Capacidade (t/dia)</b>	<b>Município</b>	<b>Licença Ambiental Nº</b>
Aborgama do Brasil Ltda.	Autoclave	20	Sapucaia do Sul	7409/2009
Ambientuus Tecnologia Ambiental Ltda. - ME	Incineração	1,36	Cachoeirinha	322/2011
RTM Resíduos Especiais Ltda.	Autoclave	2,4	Santa Maria	367/2011
Seresa Serviços de Resíduos de Saúde Ltda.	Incineração	1,6	Caxias do Sul	553/2009
Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda.	Incineração	1,6	Santo Ângelo	3309/2008
SL Ambiental	Autoclave	1,68	São Leopoldo	-

A unidade de autoclavagem de São Leopoldo (última linha, Tabela 9.1) é operada junto com o aterro sanitário do referido município (empresa SL Ambiental); por isso a não inclusão da Licença Ambiental, pois a atividade de tratamento de RSSS não é exclusiva como nos outros empreendimentos. A Figura 4.1 mostra o sistema de autoclavagem da empresa SL Ambiental.

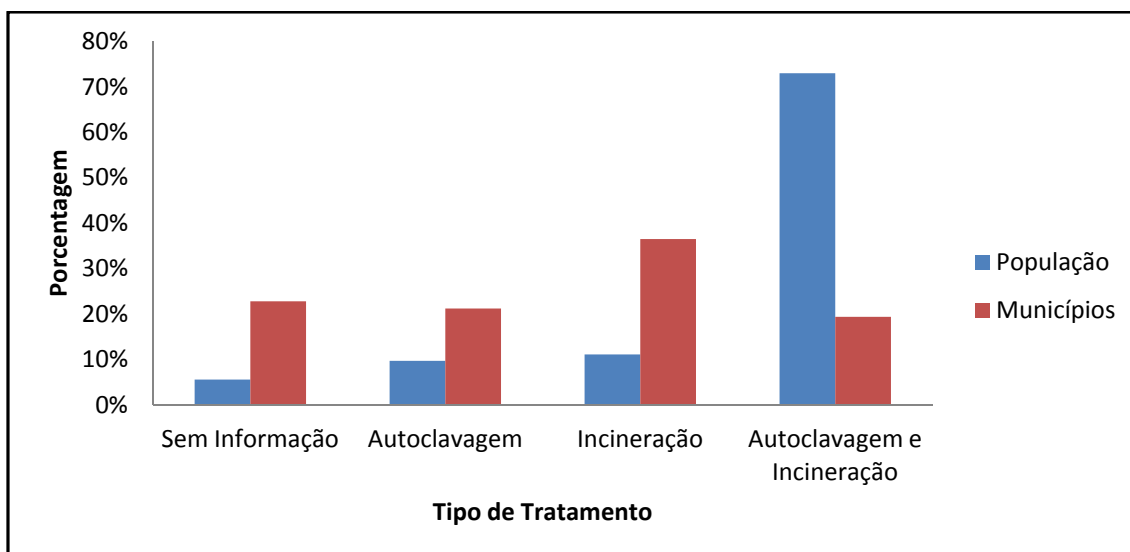




**Figura 4.1:** Sistema de Autoclavagem da empresa de São Leopoldo (Fonte: FEPAM)

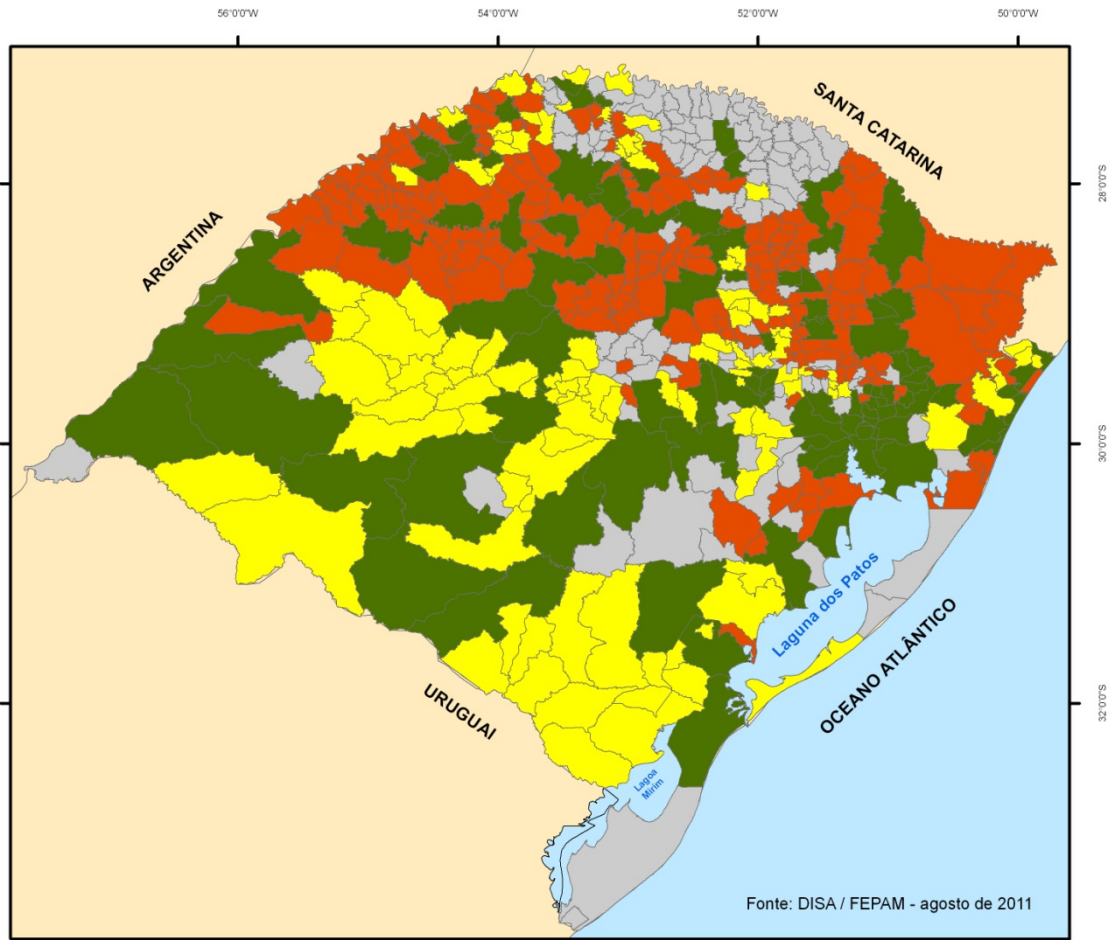
A empresa Ambientuus Tecnologia Ambiental Ltda – ME costumava trabalhar com a tecnologia da autoclavagem e no ano de 2011 implantou a incineração; mantém ainda a tecnologia de autoclavagem como medida de emergência ou para períodos de manutenção da unidade de incineração.

A Figura 4.2 mostra as porcentagens dos municípios e da população que enviam seus RSSS para os diferentes tipos de tratamento. Foram analisados todos os 496 municípios correspondentes à população de 10.693.929 existentes no RS conforme o último censo realizado pelo IBGE.



**Figura 4.2:** Tipo de Tratamento: População e Municípios do RS atendidos

Ressalta-se que mais de 20% dos municípios gaúchos não tem informação do destino dos seus RSSS para alguma empresa licenciada para tratamento. Índice este que coincide com o obtido em nível nacional pela pesquisa do IBGE onde aproximadamente 20% dos municípios brasileiros não separam seus RSSS e os dispõe junto com os RSU; conforme já exposto no item 2.4.2 do presente trabalho. A Figura 4.3 permite uma melhor visualização desta distribuição nas diferentes regiões do estado.

**Legenda:****lixo hospitalar  
tratamento**

- SEM INFORMAÇÃO
- AUTOCLAVAGEM
- INCINERAÇÃO
- AUTOCLAVAGEM E INCINERAÇÃO
- Limites municipais - IBGE, 2000
- Corpos d'água



**Figura 4.2:** Distribuição geográfica do tratamento de RSSS no RS

Uma das possíveis justificativas para essa ausência de informação, por exemplo, na região norte é a proximidade com a fronteira com Santa Catarina (SC), cujos municípios podem enviar seus resíduos para tratamento no estado vizinho, como constatado por contato telefônico com o município de Planalto-RS que envia para uma empresa de Chapecó-SC.

Uma segunda justificativa seria o artigo 27 da resolução CONAMA 358 que permite aos municípios com população inferior a 30.000 habitantes, por meio de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), fazer a disposição final dos resíduos no solo, perante critérios pré-estabelecidos.

Seria uma providência importante dos órgãos ambientais e de saúde pública verificarem a real destinação desses resíduos para confirmar que a população e o meio ambiente não estão em risco com a possibilidade de descarte indevido, situação vivenciada em diversos locais do Brasil (conforme ressalta reportagem do Programa Fantástico, exibido em 17 de julho de 2011, presente no anexo B).

#### 4.2 Tratamento em Santo Ângelo: Incineração

Localizado na mesorregião do nordeste do RS, Santo Ângelo é o maior município da região das Missões, com 76304 habitantes, segundo o censo de 2010 do IBGE. A empresa Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos trata RSSS grupos A e E oriundos de 194 municípios gaúchos; na Tabela 4.2 podemos identificar alguns desses municípios, a distância de Santo Ângelo e o volume mensal enviado.

**Tabela 4.2:** Logística do Tratamento de RSSS em Santo Ângelo

<b>Município</b>	<b>Distância de Santo Ângelo (Km)</b>	<b>Envio de Resíduos mensais (Litros)</b>
Carazinho	180	14885
Cruz Alta	86,7	27940
Ijuí	48,2	39760
Itaqui	277	960
Não-me-toque	193	6040
Panambi	98	8460
Porto Alegre	461	1600
Porto Xavier	116	1000
Salto do Jacuí	162	40
Santa Cruz do Sul	327	11600
São Borja	187	8980
São Luiz	311	12180
Selbach	182	1320
Soledade	243,3	7600

Com capacidade de operação em torno de 200 kg/hora, a empresa Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda possui veículos próprios para transporte desde a fonte

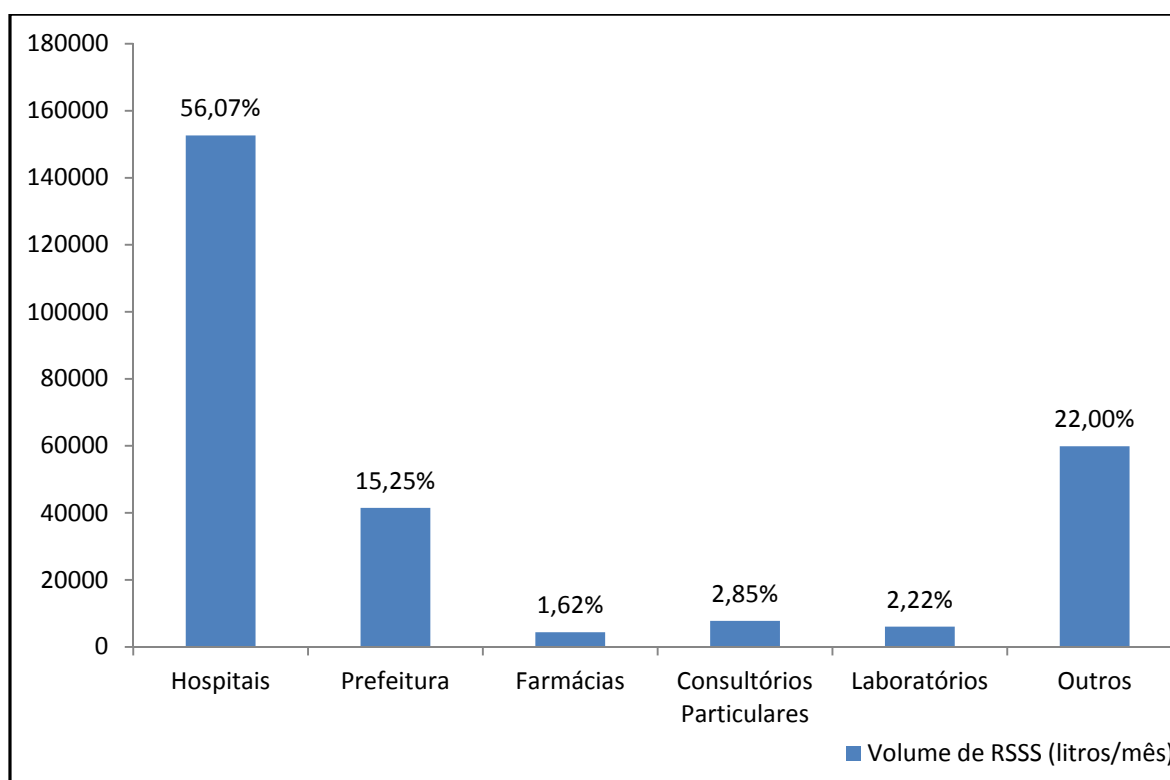
geradora até a empresa. Conforme relatório analisado, na Tabela 4.3 verifica-se o recebimento de RSSS no último semestre de 2010.

**Tabela 4.3:** Envio de RSSS no último semestre de 2010

Mês de 2010	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
<b>Nº de Bambonas de 200 litros</b>	2347	3112	3094	2961	3071	3059

O transporte de RSSS é caro, são resíduos perigosos; na Tabela 9.2 foram elencados municípios localizados a uma distância grande de Santo Ângelo e que enviam um volume considerável de RSSS. Para Porto Alegre, por exemplo, existem as empresas de Sapucaia do Sul e Cachoeirinha que poderia atender a esta demanda com um menor custo e risco secundários ao transporte; isto poderia ser considerado no PGRSS do estado.

Analisando o relatório detalhado do mês de dezembro de 2010, foi identificado um total de 272210 litros de RSSS tratados cujas fontes geradoras estão discriminadas na Figura 4.4.



**Figura 4.3:** Fontes Geradoras de RSSS enviados para Tratamento em Santo Ângelo

Pode-se constatar que as maiores fontes de geração de RSSS são hospitais, seguidos de serviços públicos prestados por prefeituras, como por exemplo, postos de saúde. Existe um grande número de consultórios particulares, seja de dentistas ou médicos, que juntos representam 2,85% do total. Pode-se verificar também que no interior os hospitais representam uma menor parcela geradora que na região metropolitana conforme descrito no item 7.4.3 onde 85% dos RSSS são referidos como oriundos de hospitais.

**4.3 Tratamento em Sapucaia do Sul: Autoclavagem**

A empresa Aborgama do Brasil Ltda localizada em Sapucaia do Sul recebe RSSS para tratamento oriundos de 97 municípios do RS. A Tabela 4.4, referente ao mês de junho de 2011, mostra a quantidade de resíduos enviada, em kg/mês no período e a distância de Sapucaia do Sul.

**Tabela 4.3:** Logística do Tratamento de RSSS em Sapucaia do Sul

<b>Município</b>	<b>Quantidade (kg/mês)</b>	<b>Distância (Km)</b>
Tramandaí	992,82	114
Montenegro	1381,80	53
Canoas	1303,68	13,9
Teutônia	877,36	123
Alegrete	278,80	508
Bagé	284,68	398
Cruz Alta	112,06	343
Santa Maria	1138,64	287
Santiago	288,56	442
Santo Ângelo	108,16	454
Uruguaiana	209,58	651

Em Santa Maria e Santo Ângelo há duas empresas licenciadas para tratamento dos RSSS, verificou-se que 1138,64kg foram transportados por 287 km e 108,16kg transportados por 454 km respectivamente, gerando um custo alto por serem resíduos perigosos fato esse que de ser considerado na PGRSS estadual. A partir dos dados de junho de 2011, foi possível discriminar a quantidade de resíduos dos principais hospitais de Porto Alegre enviados para tratamento na empresa de Sapucaia do Sul; conforme mostra a Tabela 4.5.

**Tabela 4.4:** Quantidade de RSSS enviada pelos principais Hospitais de Porto Alegre para tratamento em Sapucaia do Sul no mês de junho de 2011

<b>Hospitais</b>	<b>Quantidade (kg)</b>
São Lucas PUC-RS	23856,04
Divina Providência	7853,50
Ernesto Dorneles	11673,14
Santa Casa	40558,02
Conceição	69022,22
Femina	4133,50
Cardiologia	7854,66
Cristo Redentor	12300,10
Moinhos de Vento	21397,86
Moinhos PA Restinga	406,52
Mãe de Deus	12365,02
Universitário Mãe de Deus	2880,64
Mãe de Deus Center	2753,98
Beneficência Portuguesa	3325,00
Banco de Olhos	917,28
Parque Belém	2329,68
Hospital de Clínicas de Porto	22073,06
Hospital Porto Alegre	2066,34

Existe uma série de fatores que pode influenciar na quantidade de RSSS gerados dentro de um hospital como a demanda de pacientes, o tipo de tratamento, o público que é atendido (classe social), entre outros; a Tabela 4.6 mostra a taxa de geração em kg/leito.dia de RSSS em alguns hospitais de Porto Alegre.

**Tabela 4.5:** Taxa de geração (kg/leito.dia) de RSSS em alguns hospitais de Porto Alegre

<b>Hospitais</b>	<b>Leitos</b>	<b>Kg/leito.dia de RSSS</b>
São Lucas PUC-RS	603	1,31
Santa Casa	1051	1,28
Conceição	842	2,73
Cristo Redentor	292	1,40
Moinhos de Vento	376	1,89
Mãe de Deus	370	1,11
Hospital de Clínicas de Porto Alegre	661	1,11

Fonte: Endereço eletrônico de cada hospital

Percebe-se que o Hospital de Clínicas de Porto Alegre possui a menor taxa de geração de RSSS, junto com o Hospital Mãe de Deus. Estudos mostram o sistema de gerenciamento do Hospital de Clínicas de Porto Alegre pode ser tomado como exemplo para que outros hospitais baixem a sua taxa de geração de RSSS e diminuam seus custos, tendo em vista como salientado que o tratamento de RSSS é bem mais caro que os resíduos sólidos urbanos (GARBIN, 2008). Um dos cuidados, por exemplo, é na segregação onde se deve ter um cuidado especial, pois, caso misture um grama de

resíduo infectante com uma tonelada de resíduos sólidos urbanos, classifica-se toda a mistura como uma tonelada e um grama de resíduos infectantes, devendo ser encaminhada toda a mistura para tratamento, que é um processo bem mais caro do que somente a disposição, no caso, para RSU em aterros sanitários.

A partir das taxas de geração apresentadas na Tabela 9.6, pode-se estimar a taxa média de geração de RSSS em 1,55 kg/leito.dia. Segundo dados do IBGE (2009) o estado do Rio Grande do Sul dispõe de 31055 leitos para internação em estabelecimentos de saúde, portanto, pode-se estimar uma geração diária de aproximadamente 48 toneladas de RSSS. Deve-se destacar ainda a existência de outras fontes geradoras de RSSS já mencionadas e destacadas na Figura 4.4 o que implica numa geração diária ainda maior que 48 t/dia.



## 5 Conclusões

O presente trabalho permitiu um diagnóstico sobre o atual tratamento dos RSSS no estado do Rio Grande do Sul com base nas informações coletadas no banco de dados da DISA-FEPAM. Foram identificadas seis empresas distribuídas pelo estado que utilizam as técnicas de tratamento de autoclavagem e incineração, com capacidade de tratamento de aproximadamente 29 t/dia de RSSS. Além disso, estimou-se a geração diária de resíduos em mais de 48 t/dia; logo a capacidade instalada para tratamento corresponde a 60% da demanda, sem considerar as fontes geradoras outras que não leitos para internação em estabelecimentos de saúde.

Verificou-se a ausência de informação sobre o destino dos RSSS em mais de 20% dos municípios gaúchos. Referente a logística, os RSSS chegam a ser transportados pelas rodovias gaúchas por 454 km quando o próprio município gerador dispõe de tratamento, chega-se a ter deslocamento de 651 km, como é o caso do envio de RSSS de Uruguaiana para tratamento em Sapucaia do Sul.

Com base nos resultados apresentados conclui-se que existe a necessidade de aumentar a capacidade de tratamento ou melhorar a forma de gestão, como o modelo europeu de gestão avançada, onde a geração de resíduos é menor. Este e os demais fatores apresentados devem ser abordados no Programa de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde estadual.

## 6 Referências

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2009. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.

ANVISA. 2004. Resolução nº 304: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1989. NBR 10701. Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde - Requisitos de construção e inspeção - Resíduos do grupo A.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1990. NBR 11175: Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1993. NBR 12804: Resíduos de serviços de saúde: terminologia.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1993. NBR 12807. Resíduos de serviços de saúde: terminologia.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1993. NBR 12808: Resíduos de serviços de saúde: classificação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1993. NBR 12809: Manuseio de resíduos de serviços de saúde.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1993. NBR 12810: Coleta de resíduos de serviços de saúde.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2001. NBR 14652. Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde - Requisitos de construção e inspeção - Resíduos do Grupo A

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2009. NBR 7500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. 1999. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. São Carlos: EESC/USP.

BIDONE, F.R.A.2001. Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acessado em 24/Out/2011

CONAMA. 2002. Resolução nº. 316 – Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

CONAMA. 2002. Resolução nº.316: Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

CONAMA. 2005. Resolução nº.358: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONFORTIN, A. C. 2001. Estudo dos resíduos de serviços de saúde do hospital regional do oeste/SC

GARBIN, M. 2008. Gerenciamento de resíduos sólidos Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

HADDAD, C. M. C. 2006. Resíduos de Serviços de Saúde de um hospital de médio porte do município de Araraquara: subsídios para elaboração de um plano de gerenciamento.

JOFFRE, A.F.; DIE, I. M.; MARUET, J. U. 1993. Gestion avanzada de residuos biosanitários.

LISTER, J. 1867. Novo Método para Tratar Fraturas Compostas e Abscessos e Princípio Antisséptico da Prática Cirúrgica.

LOPES, V. S. A. 2008. Estudo comparativo de alternativas para o tratamento dos resíduos de serviços de saúde: incineração e desinfecção térmica.

MAGRINI, A; VEIGA, L.B.E; MORAES, V.R. 2009. Estudo de Sinergias de resíduos da CTR ESSENCIS de Paracambi/RJ.

MARTINS, P. E. S.; NETO, J. G. C. 2010. Gestão de resíduos de Saúde nos ateliês de tatuagem em Aracaju.

MATTOSO, V.D.B. 1996. Classificação, quantificação e análise microbiológica dos resíduos de serviços de saúde da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos.

MONREAL, J. 1993. Consideraciones sobre el Manejo de resíduos de Hospitales em America Latina.

NAIME, R.;I.;GARCIA, A.C. 2004; Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviço de saúde.

PÖNKÄ, A.; KASKI, A.; LÄHDEVIRTA, J. 1996. Recommendations for the management of wastes from healthcare facilities in Helsinki.

Reportagem do Programa Fantástico sobre resíduo hospitalar. Disponível em: <<http://fantastico.globo.com/Jornalismo/FANT/0,,MUL1667631-15605,00.html>>.

Acessado em julho de 2011.

RIO GRANDE DO SUL. 1994. Lei estadual nº 10.099. Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras provicências.

RODRIGES, E. A. C.; MENDONÇA, J. S.; AMARANTE, J. M. B. *et al.* 1997. Infecções Hospitalares: prevenção e controle.

SCHNEIDER, V. N.; R. C. E.; CALDART, V.; ORLANDIN, S. M. 2001. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços da saúde.

SCHNEIDER, V.E. 2004. Sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde: contribuição ao estudo das variáveis que interferem no processo de implantação, monitoramento e custos decorrentes.

Secretaria de Planejamento do Rio Grande do Sul. 2011. Atlas do Rio Grande do Sul. <<http://www.scp.rs.gov.br>> Acessado em 04/10/2011.

SOUZA, A. P. 2011. Análise da capacidade atual de tratamento e disposição final de resíduos de serviço de saúde gerados no estado do Rio de Janeiro, com recorte da região hidrográfica do Guandu.

SOUZA, L.F. 2003. Codisposição de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde com Resíduos Sólidos Urbanos. Porto Alegre, maio de 2003.

## **7 Anexo A - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

### **CLASSIFICAÇÃO**

#### **ABNT NBR 10.004/2004**

#### **I - Processo de classificação**

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem.

NOTA Outros métodos analíticos, consagrados em nível internacional, podem ser exigidos pelo Órgão de Controle Ambiental, dependendo do tipo e complexidade do resíduo, com a finalidade de estabelecer seu potencial de risco à saúde humana e ao meio ambiente.

#### **II - Laudo de classificação**

O laudo de classificação pode ser baseado exclusivamente na identificação do processo produtivo, quando do enquadramento do resíduo nas listagens dos anexos A ou B. Deve constar no laudo de classificação a indicação da origem do resíduo, descrição do processo de segregação e descrição do critério adotado na escolha de parâmetros analisados, quando for o caso, incluindo os laudos de análises laboratoriais.

Os laudos devem ser elaborados por responsáveis técnicos habilitados.

#### **III - Classificação de resíduos**

Para os efeitos desta Norma, os resíduos são classificados em:

- a) resíduos classe I - Perigosos;
- b) resíduos classe II – Não perigosos;
  - resíduos classe II A – Não inertes.
  - resíduos classe II B – Inertes.

#### **a) Resíduos classe I - Perigosos**

Aqueles que apresentam periculosidade, conforme definido em 3.2, ou uma das características descritas em 4.2.1.1 a 4.2.1.5, ou constem nos anexos A ou B.

NOTA: O gerador de resíduos listados nos anexos A e B pode demonstrar por meio de laudo de classificação que seu resíduo em particular não apresenta nenhuma das características de periculosidade especificadas nesta Norma.

#### **Inflamabilidade**

Um resíduo sólido é caracterizado como inflamável (código de identificação D001), se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- a) ser líquida e ter ponto de fulgor inferior a 60°C, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de

álcool em volume;

b) não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 MPa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;

c) ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material;

d) ser um gás comprimido inflamável, conforme a Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portaria nº 204/1997 do Ministério dos Transportes).

### **Corrosividade**

Um resíduo é caracterizado como corrosivo (código de identificação D002) se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5;

b) ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35 mm ao ano, a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente.

### **Reatividade**

Um resíduo é caracterizado como reativo (código de identificação D003) se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;

b) reagir violentamente com a água;

c) formar misturas potencialmente explosivas com a água;

d) gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água;

e) possuir em sua constituição os íons CN ou S<sup>2-</sup> em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H<sub>2</sub>S liberável por quilograma de resíduo, de acordo com ensaio estabelecido no USEPA - SW 846;

f) ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;

g) ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 MPa (1 atm);

h) ser explosivo, definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

### **Toxicidade**

Um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, apresentar uma das seguintes propriedades:

a) quando o extrato obtido desta amostra, segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no anexo F. Neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante no anexo F;

b) possuir uma ou mais substâncias constantes no anexo C e apresentar toxicidade. Para avaliação dessa toxicidade, devem ser considerados os seguintes fatores:

- natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo;
- concentração do constituinte no resíduo;
- potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;
- persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação;
- potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação;
- extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas;
- efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico, associados a substâncias isoladamente ou decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo;

c) ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias constantes nos anexos D ou E;

d) resultar de derramamentos ou de produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias constantes nos anexos D ou E;

e) ser comprovadamente letal ao homem;

f) possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma DL50 oral para ratos menor que 50 mg/kg ou CL50 inalação para ratos menor que 2 mg/L ou uma DL50 dérmica para coelhos menor que 200 mg/kg.

Os códigos destes resíduos são os identificados pelas letras P, U e D, e encontram-se nos anexos D, E e F.

#### Patogenicidade

Um resíduo é caracterizado como patogênico (código de identificação D004) se uma amostra representativa dele, obtida segundo a ABNT NBR 10007, contiver ou se houver suspeita de conter, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxiribonucléico (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

Os resíduos de serviços de saúde deverão ser classificados conforme ABNT NBR 12808.

Os resíduos gerados nas estações de tratamento de esgotos domésticos e os resíduos sólidos domiciliares, excetuando-se os originados na assistência à saúde da pessoa ou animal, não serão classificados segundo os critérios de patogenicidade.

#### **b) Resíduos classe II - Não perigosos**

Os códigos para alguns resíduos desta classe encontram-se no anexo H.

##### **b.1) Resíduos classe II A - Não inertes**

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

**b.2) Resíduos classe II B - Inertes**

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.

## **8 Anexo B - Reportagem do Programa Fantástico**

Para conseguir os flagrantes, viajamos para cidades do Sudeste, do Centro-Oeste e do Nordeste. Encontramos resíduos médicos queimados, sem tratamento, lixo hospitalar enterrado em uma vala comum.

Uma reportagem especial mostra um escândalo que ameaça a saúde pública, causado justamente por quem deveria cuidar dela.

O repórter Maurício Ferraz denuncia uma ameaça à saúde pública e encontra uma grande quantidade de seringas e agulhas em lixo comum. São áreas de alto risco de contaminação, por onde passam muitas pessoas e animais. Para conseguir os flagrantes, viajamos para cidades do Sudeste, do Centro-Oeste e do Nordeste. Encontramos resíduos médicos queimados, sem tratamento, lixo hospitalar enterrado em uma vala comum.

Na maior cidade do Brasil, uma denúncia grave: lixo hospitalar misturado com lixo comum no Hospital São Paulo, um centro de referência na rede pública da capital paulista. Em um mês de investigação jornalística, flagramos todo o caminho da irregularidade: da origem, nos hospitais, ao destino final, nos lixões.

Em Campo Grande, no Mato Grosso do Sul, o lixo do hospital regional, o maior da rede pública do estado, fica em um depósito, onde há resíduos do Grupo A. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), lixo do Grupo A é o que apresenta risco de infecção pela possível presença dos chamados agentes biológicos - ou seja, vírus e bactérias.

O caminhão roda cerca de 10 quilômetros, entra no lixão e joga tudo lá, sem nenhum tratamento.

Nós fomos conferir e encontramos frascos de remédios e seringa. Um catador afirma: “jogaram lixo residencial para tampar o lixo hospitalar”.

Outro caminhão descarrega material hospitalar. Os funcionários da empresa usam máscaras. Um córrego passa dentro do lixão de Campo Grande, e há animais por todo lado.

Mostramos as imagens para o professor Arlindo Philippi Júnior, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). Ele diz que o risco de contrair doenças não se limita aos catadores. Bactérias e vírus podem ser levados por insetos e animais domésticos.

“Se ele entra na sua casa, há algum risco de ele levar aquele tipo de contaminante para esse seu espaço doméstico. Existem estudos epidemiológicos mostrando os problemas de saúde relacionados à questão da disposição inadequada de resíduos”, aponta Arlindo.

A empresa que faz a coleta do lixo hospitalar em Campo Grande disse, por telefone, que foi a prefeitura que indicou para onde os resíduos devem ser levados. Segundo o secretário de obras, o problema será resolvido até o fim do ano, com a construção de um aterro. “Vai existir a usina de beneficiamento de lixo hospitalar, de acordo com as



normas da Anvisa, de todas as normas que envolvem isso”, afirma João Antonio de Marco, secretário de obras de Campo Grande.

Em Santo Antônio do Descoberto, em Goiás, a 45 quilômetros de Brasília, o lixo dos 61 mil habitantes vão para um lixão que fica praticamente dentro da cidade. Flagramos crianças e adolescentes trabalhando. Um menino de 11 anos ajuda os funcionários da prefeitura a descarregar o lixo. Registramos o momento em que um caminhão da prefeitura chega, com lixo comum e lixo hospitalar, tudo junto.

No meio dos resíduos hospitalares, encontramos muitos cachorros. “Eu posso te garantir que não é lixo proveniente da Secretaria Municipal de Saúde, ou seja, dos postos de saúde bem como do hospital”, explica secretário de Saúde, Geraldo Lacerda.

Não foi o que constatamos no lixão. No local, não encontramos nenhum papel de clínica particular, só do hospital da prefeitura. “Vou comunicar ao prefeito e pedir à Polícia Civil que investigue para saber de onde está vindo esse lixo”, diz Geraldo Lacerda.

No Brasil, a maior parte do lixo hospitalar vai parar em lixões. “Cerca de 60% dos resíduos de saúde coletados hoje são descartados de maneira inadequada, em locais impróprios, trazendo um grande problema, um grande risco à saúde pública”, explica o diretor executivo da Associação Brasileira de empresas de Limpeza Pública, Carlos Silva Filho.

Nossa equipe registra outro flagrante em Luziânia, Goiás, também no entorno de Brasília, com 160 mil habitantes. O Instituto Médico Legal da cidade atende oito municípios da região. Segundo os catadores do lixão, uma vez por semana chega o lixo do IML. “É ponta de agulha, calça, camisa, calçado”, conta Valdevino Rodrigues.

Também encontramos muito resíduo de hospitais e clínicas. No local, havia ainda o filtro usado em sessões de hemodiálise. Encontramos também uma grande quantidade de seringa e agulha. O material é infectante, só que é jogado junto com o lixo comum. A máquina vem e mistura tudo.

Sem saber que era gravado, um funcionário do hospital municipal de Luziânia confirma.

Fantástico: Fica tudo misturado?

Funcionário: Tudo misturado.

Fantástico: Inclusive de cirurgia, de centro cirúrgico?

Funcionário: Tudo. E depois vai lá para o lixão.

À noite, o risco de se machucar é bem maior. No meio do resto de lixo hospitalar, tem várias agulhas, e o catador fica bem próximo, sem luva, sem nenhuma proteção.

Entre os resíduos hospitalares, há um plástico considerado valioso. “É a chamada mangaba branca. É o produto mais caro que tem aqui”, conta um catador. Ele revela que vende a R\$ 2 o quilo e quem compra são as empresas de reciclagem.

As normas de saúde proíbem que esse tipo de material seja reciclado sem antes ser desinfetado. Para ser reciclado, o plástico é derretido. Esse processo elimina a contaminação. “O resíduo é submetido a um processo de altas temperaturas. Nessas altas temperaturas, as bactérias e os vírus são exterminados”, diz o diretor executivo da Abrelpe, Carlos Silva Filho.

“O resíduo já tratado está triturado e não permite a reutilização na função original dele. Está completamente descaracterizado”, aponta diretor da empresa de tratamento de resíduos, Celso Guido Braga.

“A coleta do lixo hospitalar é separadamente. Provavelmente, por falta de equipamento. O nosso trator ficou de 10 a 15 dias estragado e ficou fora do lixão. Pode ter acontecido de ter sido misturado”, declara o secretário de Meio Ambiente de Luziânia, Télió Rodrigues.

Sobre o lixo do IML, o secretário de Meio Ambiente de Luziânia diz que não tem o que fazer: “Infelizmente, o único local para acomodar o lixo é irregular”.

Agora vamos para o Sudeste e para o Sul do Brasil. No mês passado, em Tapejara, no Paraná, a polícia descobriu um depósito clandestino com quase 100 toneladas de lixo hospitalar. A empresa que armazenava os resíduos foi multada em R\$ 150 mil.

Também no mês passado, um caminhoneiro foi preso em flagrante quando descarregava lixo hospitalar em Belford Roxo, no Rio de Janeiro. “Peguei nos hospitais”, revela o motorista.

Perto do lixão há um rio. “É um crime ambiental pertinente a essa conduta é punido com reclusão de um a quatro anos. Está sendo alimentado com investigação que pretende estabelecer quem está se aproveitando do dinheiro público que deveria ser investido ao descarte regular desse lixo hospitalar”, afirma o delegado Fábio Pacífico.

Em nota, a prefeitura de Belford Roxo disse que não autoriza o despejo de lixo hospitalar no aterro e que está averiguando as irregularidades. “Não deve chegar em lixões. O resíduo deve chegar em aterro sanitário devidamente e previamente tratado e acondicionado”, afirma a gerente de tecnologia em serviços de saúde da Anvisa, Diana Carmem Oliveira.

Queimar resíduos hospitalares apenas com álcool comum não é suficiente para eliminar a contaminação. Mas foi o que nossa equipe encontrou no Nordeste, em Itabaiana, no estado de Sergipe, com 86 mil habitantes. “São coisas que acontecem às vezes, que fogem da gente, mas a gente tem a obrigação de corrigir”, declara o prefeito de Itabaiana, Luciano Bispo.

Foi em Aracaju, a capital sergipana, que flagramos lixo hospitalar sendo enterrado, sem nenhum tratamento. Registramos tudo, passo a passo. Primeiro, os resíduos saem do Hospital Estadual de Urgência, um dos principais de Sergipe. Depois, tudo é jogado no lixão da cidade. “Totalmente ilegal. Não existe licença dos órgãos ambientais responsáveis e é uma atividade que está se tornando pior e medidas precisam ser adotadas”, aponta a promotora de Justiça Adriana Ribeiro Oliveira.

Em nota, a empresa que faz a coleta do lixo hospitalar em Aracaju disse que foi

contratada apenas para recolher e transportar os resíduos até o aterro. O lixão de Aracaju fica a cerca de 4,5 quilômetros do aeroporto. A lei determina que, por segurança, aterros e aeroportos devem ficar separados por pelo menos 20 quilômetros.

Nossa equipe sobrevoou a área e viu o perigo de perto. Há muitos urubus. Desde 2005, o Ministério Público pede o fechamento do lixão. Desse período até agora, houve 26 colisões entre aviões e aves na região. Só este ano, foram 12. A prefeitura de Aracaju diz que tem um projeto pronto de um novo aterro, mas falta a licença ambiental.

A presidente da Empresa Municipal de Serviços Urbanos, Lucimara Passos, afirma que, se o lixão for fechado, não tem onde por lixo.

“O que não dá para permanecer são as duas situações no mesmo local. Ou fecha o aeroporto ou fecha o lixão”, afirma o promotor de Justiça Carlos Henrique Siqueira Ribeiro.

O destino agora é São Paulo. Durante a apuração dessa reportagem, nossa equipe esteve em cinco dos principais hospitais públicos da capital paulista. Encontramos irregularidades no Hospital São Paulo, um dos mais importantes da rede pública, ligado à Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

Em uma área, fica o lixo contaminado, que depois é recolhido em caminhões próprios. Até então, está tudo aparentemente correto. Já no depósito de lixo comum, havia um saco com líquido, aparentando ser sangue.

Nossos produtores conversam com um funcionário da limpeza do Hospital São Paulo. Eles mostram o soro sendo descartado no lixo comum. E o funcionário diz está surpreso.

“Ele tem características de lixo hospitalar. Ele tem seringas e cateteres. Não deveria estar no lixo comum”, aponta o professor Arlindo Philippi Junior, da Faculdade de Saúde Pública da USP.

Procuramos a direção do Hospital São Paulo. Em nota, disse que não existe descarte de lixo infectante com o comum e que esse tipo de resíduo é acondicionado em local apropriado e isolado.

Diante de tantos riscos para a saúde pública, qual seria a solução? Para o Ministério do Meio Ambiente, a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos, que entrou em vigor em dezembro passado, pode ajudar. Até 2014, os lixões devem ser substituídos por aterros sanitários devidamente organizados e fiscalizados. “É um problema histórico que, para ser resolvido, vai levar alguns anos. Certamente, há contaminação do solo, do subsolo e do meio ambiente de uma forma mais geral. Portanto, é um problema ambiental bastante grave”, destaca o secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente, Nabil Bonduki.