

CADERNO DE DIAGNÓSTICO

Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

Equipe Técnica:

Katia Sakihama Ventura

Pesquisadora PNP/PEA

Júlio César Roma

Adriana M. M. Moura

Técnicos de Planejamento e Pesquisa /PEA

Este material foi elaborado pelo Ipea como subsídio ao processo de discussão e elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conduzido pelo Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. Sendo assim, pede-se que não se cite esse material, até versão definitiva.

Agosto de 2011

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos do diagnóstico

1.2. Metodologia

1.3. Aspectos Gerais dos Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil

1.3.1. Dados estatísticos sobre demografia e assistência à saúde no Brasil

1.3.2. Serviços de Saúde por Macrorregiões Brasileiras

2. ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Definições e Conceitos

Fundamentação teórica

3. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS DE RSS

Legislação Nacional

Normas Gerais

Legislação Estadual

Legislação Municipal

4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE NO PAÍS

4.1. Geração e coleta de RSS

4.2. Tratamento e Disposição Final dos RSS

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. REFERÊNCIAS

Anexo 1 – Levantamento de vantagens e desvantagens para tratamento de RSS

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos do diagnóstico

O objetivo deste diagnóstico foi apresentar o panorama dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no país, como subsídio à elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Os objetivos específicos atingidos foram:

- Reunir e analisar o máximo possível de dados e informações relativas aos resíduos sólidos de serviços de saúde, obtidos no período de três meses para a preparação do presente diagnóstico;
- Mapear as condições do gerenciamento de RSS nas esferas públicas;
- Identificar o arcabouço legal pertinente ao tema;
- Estruturar diretrizes de apoio, em caráter preliminar, para a Elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

1.2. Metodologia

A metodologia de trabalho foi estruturada considerando os dados disponíveis em base digital, no período de 2000 a 2011, incluindo as seguintes entidades pesquisadas: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Fundação Getúlio Vargas (FGV), Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e Ministério das Cidades.

Cabe ressaltar que cada instituição apresentou dados distintos quanto ao período analisado, utilizando-se, portanto, aqueles disponibilizados em base digital. Na maioria dos casos não foi possível realizar uma série temporal, devido à falta de padronização das informações levantadas. Também foram consultados outros documentos como artigos e trabalhos científicos pertinentes ao assunto.

1.3. Aspectos Gerais dos Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil

1.3.1. Dados estatísticos sobre demografia e assistência à saúde no Brasil

Os dados demográficos apresentados foram obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), segundo o Censo Demográfico para os anos de 2000 e 2010. A tabela 1 apresenta os principais dados demográficos observados para esses anos.

Tabela 1 – Dados demográficos do Brasil nos anos 2000 e 2010.

Dados	2000	2010
População do Brasil (habitantes)	169.590.693	190.755.799
Taxa média geométrica de crescimento anual (%)	1,63 (1991-2000)	1,17 (2000-2010)
Número de municípios envolvidos na PNSB	5.507	5.565
Município mais populoso	São Paulo (10 434 252)	São Paulo (11. 253 503)
Grau de urbanização do país (%)	81,2	84,4
Regiões mais populosas (habitantes)	Sudeste (72.297.351) Nordeste (47.693.253) Sul (25.089.783) Norte (12 893 561) Centro-Oeste (11 616 745)	Sudeste (80.364.410) Nordeste (53.081.950) Sul (27.386.891) Norte (15 864 454) Centro-Oeste (14 058 094)
Densidade demográfica (hab/ km ²)	Norte: 3,35 Nordeste: 30,69 Centro-Oeste: 7,23 Sudeste : 78,20 Sul: 43,54	Norte: 4,12 Nordeste: 34,15 Centro-Oeste: 8,75 Sudeste: 86,92 Sul: 48,58

Fonte: IBGE (2000); IBGE (2010).

Com os dados da tabela 1, é possível observar que as três macrorregiões mais populosas nos anos 2000 e 2010 são a Sudeste, Nordeste e Sul, as quais podem ser melhor visualizadas pela Figura 1.

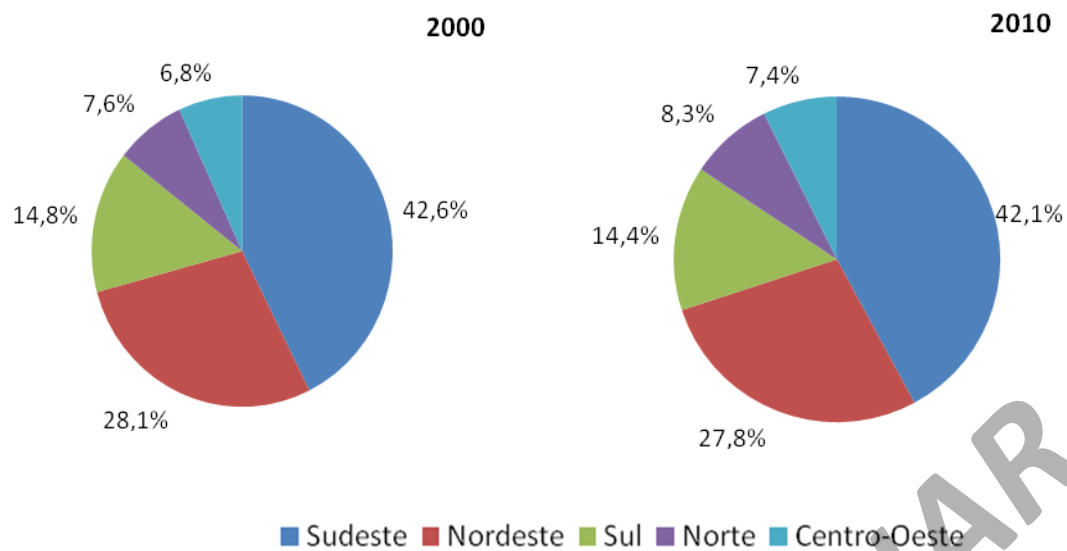


Figura 1 – Regiões mais populosas do Brasil em 2000 e 2010.

Fonte: IBGE (2000); IBGE (2010).

O mesmo pode ser observado com a densidade demográfica como ilustra a Figura 2.

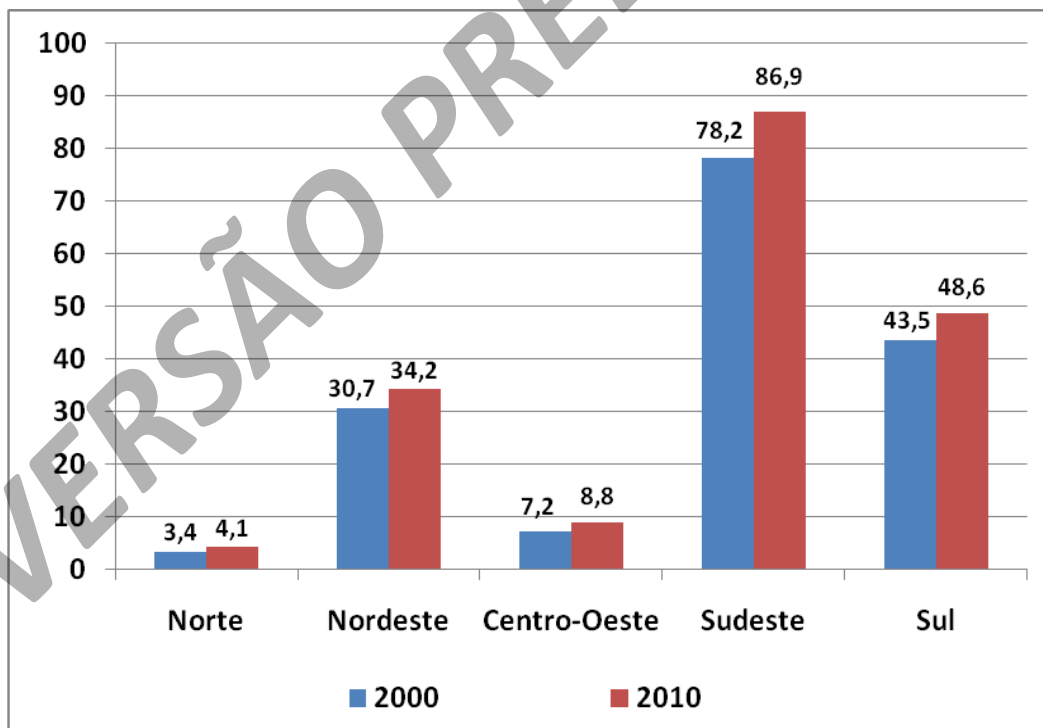


Figura 2 – Densidade demográfica por macrorregiões nos anos 2000 e 2010.

Fonte: IBGE (2000); IBGE (2010).

Verifica-se que nos últimos 10 anos, a população do Brasil cresceu em mais de 21 milhões de habitantes, porém com uma taxa média geométrica de crescimento anual menor, reduzindo de 1,63% do censo passado para 1,17% em 2010. Por outro lado, houve incremento pouco significativo no grau de urbanização em relação ao período censitário anterior, elevando-se de 81,2% para 84,4% (Tabela 1).

Atualmente, o Brasil conta com aproximadamente 191 milhões de pessoas, com a maioria da população concentrada na área urbana (84,4%). Destaque deve ser dado para a região sudeste como a mais populosa (80 milhões), liderada pelo Estado de São Paulo com 41.252.160 habitantes, representando 21,5% da população total do país. No entanto, as regiões que mais cresceram nos últimos anos foram Norte (8,3%) e Centro-Oeste (7,4%). As 10 cidades mais populosas do país são: São Paulo (11.244.369), Rio de Janeiro (6.323.037), Salvador (2.676.606), Brasília (2.562.963), Fortaleza (2.447.409), Belo Horizonte (2.375.444), Manaus (1.802.525), Curitiba (1.746.896), Recife (1.536.934) e Porto Alegre (1.409.939), de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (IBGE, 2010a).

Quanto aos aspectos de assistência à saúde, cabe destacar as estatísticas publicadas pelo documento de OPAS (2008), tais como:

- O número de médicos, enfermeiros e odontólogos por mil habitante aumentou em todo o país, com destaque para a região Sudeste, seguida pelo Sul e Centro-Oeste;
- A maior oferta de leitos existentes desde 1990 a 2005 foi nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, porém quando se analisa a oferta de leitos públicos, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste se destacam das demais;
- A despesa com saúde era de R\$358 por habitante nas três esferas de governo (2004). As regiões Sudeste e Sul receberam mais recursos federais per capita que as demais regiões. Em termos de gastos estaduais, o maior volume de recursos per capita ocorreu nas regiões Norte e Centro-Oeste, enquanto o maior volume de recursos municipais per capita foi encontrado nas regiões Sul e Sudeste;
- As despesas analisadas com a saúde foram assistência à saúde, medicamentos, planos e seguros de saúde, outros gastos. Observou-se que o comprometimento da renda familiar com assistência à saúde decresce na medida em que aumenta a renda familiar em todas as regiões, exceto da região Nordeste para o ano de 2003. Em todas as situações, a maior parcela de gastos foi com medicamentos, em proporção

mais elevada nas classes com baixa renda. Já os gastos com planos e seguros de saúde aumentaram com a renda familiar;

- No ano de 2005, o gasto federal com saneamento em relação ao gasto total federal foi da ordem de 0,15% das despesas totais e 0,36% das despesas não financeiras.
- No período de 1999 a 2005, o setor privado destacou-se como empregador de médicos nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, com especial destaque para a região Sul, porém em relação ao setor público, as regiões Norte e Nordeste se destacaram por empregar médicos no setor público. Para enfermeiros, houve crescimento, neste período, em todas as regiões, enquanto que para odontólogos houve estabilidade nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste e diminuição nas regiões Sul e Centro-Oeste, principalmente setor público em 2005;
- Em 2005, existiam 15 enfermeiros para cada 100 leitos no Brasil, alcançando um máximo de 18,6 na região Sudeste e um mínimo de 10,4 na região Centro-Oeste;
- Houve declínio do número de internações hospitalares no Sistema Único de Saúde (SUS) por habitante; no entanto, as regiões Sul e Norte apresentaram o maior número para este índice (2005);
- Cerca de 20% da população brasileira estava coberta por planos privados de saúde, sendo que a maior cobertura foi registrada na região Sudeste (30%);
- As maiores cobertura de redes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e coleta de lixo em áreas urbanas foram registradas nas regiões Sudeste e Sul para o ano de 2005.

1.3.2. Serviços de Saúde por Macrorregiões Brasileiras

Neste trabalho, foram adotadas as áreas de estudo segundo a classificação feita pelo IBGE (2011) em macrorregiões, como ilustra a Figura 3.



Figura 3 – Macrorregiões do Brasil

Fonte: IBGE, 2011.

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde foi instituído pela Portaria MS/SAS nº376, de 03 de outubro de 2000. Representa uma base de dados desenvolvida para operacionalizar os Sistemas de Informações em Saúde, de modo a disponibilizar informações sobre as condições de infraestrutura de funcionamento dos estabelecimentos de saúde nas esferas Federal, Estadual e Municipal.

De acordo com a Portaria SAS nº620 de 12 de novembro de 2010, houve a necessidade de adequar a Tabela de Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) utilizada no Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES) com aquela publicada por meio da Portaria nº 397, de 09 de outubro de 2002, do Ministério do Trabalho e Emprego (CNES, 2011).

O levantamento feito pelo CNES (2011) informa que há 232.305 estabelecimentos cadastrados, sendo que 49% dos estabelecimentos são representados pelos Consultórios Isolados, seguidos pelas Clínicas e Ambulatórios Especializados (14%), Centros de Saúde/Unidade Básica (13,5%), Unidades de Apoio à Diagnose e Terapia (7,5%), Postos de Saúde (5,2%), entre outros. Dos estabelecimentos cadastrados, a maior parte está localizada

na macrorregião Sudeste, sendo representada por 104.806 estabelecimentos, como se observa pela Tabela 2.

Tabela 2 – Número de estabelecimentos cadastrados pelo CNES até maio de 2011

Macrorregião	Número de Estabelecimentos	%
Norte	10.479	4,5
Nordeste	48.130	20,7
Sudeste	104.806	45,1
Sul	48.419	20,8
Centro-Oeste	20.471	8,8
Total	232.305	100,0

Fonte: CNES (2011).

As macrorregiões Sul e Nordeste têm a mesma participação quanto ao percentual de estabelecimentos cadastrados no país, seguidos pelo Centro-Oeste e Norte (Tabela 2).

A figura 4 mostra a distribuição percentual desses estabelecimentos por macrorregião.

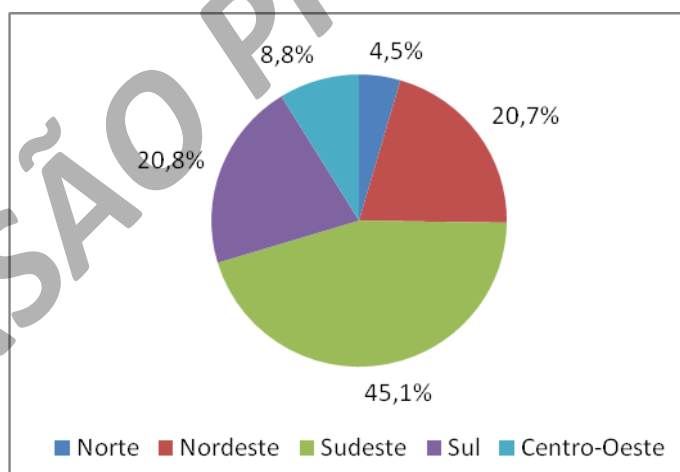


Figura 4 – Percentual de estabelecimentos de saúde cadastrados por macrorregiões no Brasil até maio de 2011. Fonte: CNES (2011).

A Fundação Getúlio Vargas – FGV elaborou um indicador para mensurar o desempenho dos estados brasileiros, denominado Indicador de Desenvolvimento Econômico e Social - IDES. Esse indicador é composto pelos seguintes fatores: educação, saneamento básico, qualidade de moradia, saúde pública, segurança pública, desigualdade, pobreza,

emprego, renda e outros. A técnica estatística utilizada foi a Análise de Componentes Principais em virtude de sua simplicidade, fácil interpretação e robustez.

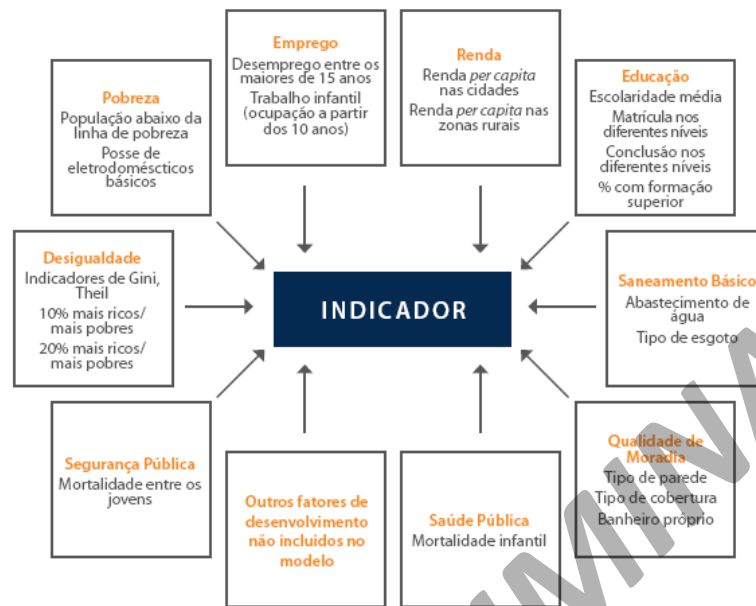


Figura 5 – Fatores contemplados na elaboração do IDES. Fonte: FGV, 2011.

Em 2007, o IDES apontou os estados brasileiros que atingiram o melhor desempenho nacional que, respectivamente, foram São Paulo, Distrito Federal, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná e Espírito Santo, como se observa pela Figura 6.

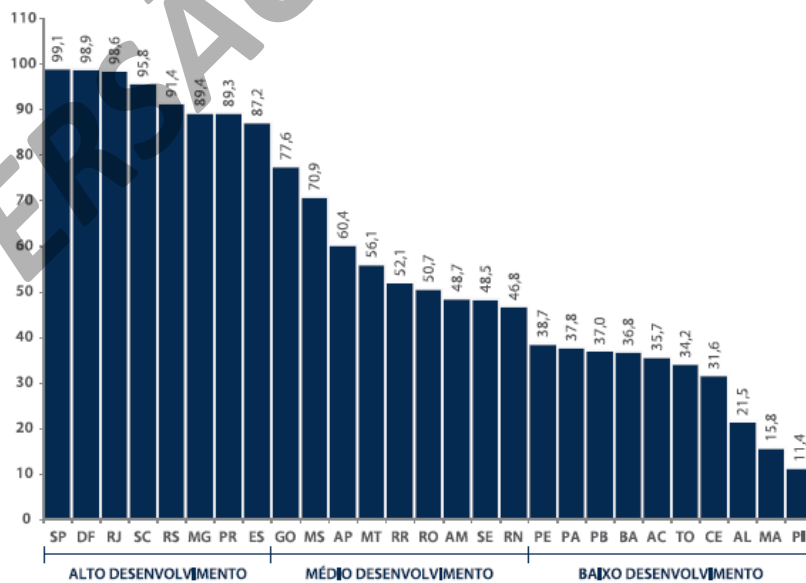


Figura 6 – IDES dos estados brasileiros em 2007. Fonte: FGV, 2011.

O IDES de alto desempenho foi liderado pelas macrorregiões Sudeste e Sul, além do Distrito Federal (Figura 6). Isto permite concluir que houve uma evolução nas ações integradas do governo nessas regiões do país, no que se refere aos fatores expostos anteriormente.

No que se refere a indicadores, o Ministério da Saúde juntamente com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA elaboraram o “Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde”, volume 1 e 2, o qual aponta alguns indicadores que podem auxiliar o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e, conseqüentemente, associar os resultados desses indicadores com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O primeiro volume apresenta as regulamentações pertinentes aos RSS, conceitos e classificação, riscos potenciais desses resíduos, gestão integrada, etapas necessárias (segregação, coleta, acondicionamento, transporte, tratamento, destino final) para implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), saúde e segurança do trabalho, educação continuada. As variáveis propostas para registro dos resíduos nos estabelecimentos de saúde foram (Brasil, 2006):

- Setores geradores;
- Quantidade por grupos de resíduos gerados (A1, A2, A3, A4, B, C, D, E, RE, ES¹);
- Frequência de coleta;
- Tipo de veículo utilizado na coleta (saveiro, basculante, baú, compactador, outro);
- Tipo de tratamento (interno e externo) e destino final dados a cada grupo de resíduo identificado.

Os indicadores propostos para monitorar o PGRSS foram agrupados por área de interesse, tais como se observa pelo Quadro 1.

¹ A: biológico, B: químico, C: radioativos; D: comuns, E: perfurocortantes, RE: recicláveis, ES: especiais (entulho, móveis, eletro-eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, outros).

Quadro 1 – Indicadores propostos para monitoramento do PGRSS. Fonte: BRASIL, 2006.

Item a ser avaliado	Indicadores	Resultados
Acidentes com perfurocortantes	Taxa de acidentes com perfurocortantes em profissionais de limpeza	
	Total de acidentes com perfurocortantes em profissionais de limpeza	
	Total de acidentes	
Geração de resíduos	Variação da geração de resíduos	
	Total de resíduos gerados no período x	
	Total de resíduos gerados atualmente	
Resíduos do grupo A	Variação da proporção dos resíduos do grupo A	
	Total de resíduos do grupo A gerados	
	Total de resíduos gerados	
Resíduos do grupo B	Variação da proporção dos resíduos do grupo B	
	Total de resíduos do grupo B gerados	
	Total de resíduos gerados	
Resíduos do grupo C	Variação da proporção dos resíduos do grupo C	
	Total de resíduos do grupo C gerados	
	Total de resíduos gerados	
Resíduos do grupo D	Variação da proporção dos resíduos do grupo D	
	Total de resíduos do grupo D gerados	
	Total de resíduos gerados	
Resíduos do grupo E	Variação da proporção dos resíduos do grupo E	
	Total de resíduos do grupo E gerados	
	Total de resíduos gerados	
Resíduos recicláveis	Variação da proporção dos resíduos recicláveis	
	Total de resíduos recicláveis	
	Total de resíduos gerados	
Pessoas capacitadas em gerenciamento de resíduos	Variação do percentual de pessoas capacitadas em gerenciamento de resíduos	
	Total de pessoas capacitadas em gerenciamento de resíduos	
	Total de pessoas capacitadas	
Custo com RSS	Variação da proporção de custo com RSS	
	Custo do gerenciamento do RSS	
	Custo do gerenciamento total	

O segundo volume do Manual apresenta as leis e normas específicas para RSS.

2. ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Definições e Conceitos

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) compreendem os resíduos gerados “nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS”, artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº12.305/2010.

A Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005, define os RSS como “todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no art. 1º desta Resolução que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final”, artigo 2, inciso X.

De acordo com o artigo 1º dessa Resolução, essa definição se aplica a “todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares”. E não se aplicam a fontes radioativas seladas, as quais devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN.

Cabe destacar que para o gerenciamento interno dos RSS no estabelecimento de saúde, a classificação adotada deve ser aquela indicada pela Anvisa (BRASIL, 2004). Entretanto, para licenciamento ambiental de aterros sanitários e outros tipos de resíduos sólidos, recomenda-se seguir as orientações dadas pela NBR 10.004 (ABNT, 2004), a qual normatiza a classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade dos resíduos.

Essa classificação se deve às propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas dos resíduos sólidos. Neste caso, eles podem ser classe I – perigosos ou classe II – não perigosos, de acordo com as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004).

Alguns resíduos gerados em estabelecimentos de saúde, conforme a presença de pelo menos uma das características inerentes a eles (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade), podem pertencer à classe I, tais como os resíduos dos grupos A (Figura 7) e B.



Figura 7 – RSS do grupo A (biológicos)

Fonte: Ventura (2009).



Figura 8 – RSS do grupo B (químicos)

Fonte: FMUSP (2011).

Cabe destacar que os resíduos do grupo B são identificados pelo símbolo de risco associado, de acordo com a NBR 7500 da ABNT e com a discriminação de substância química e frases de risco. O armazenamento de resíduos químicos deve atender à NBR 12.235 da ABNT.

Fundamentação teórica

O gerenciamento dos RSS compreende o planejamento e a implementação de procedimentos de gestão, com o intuito de minimizar a geração de resíduos e proporcionar a eles, adequações seguras que visem a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (Brasil, 2004).

O termo Resíduo de Serviço de Saúde compreende os resíduos gerados na fonte, principalmente com segregação adequada por tipo (grupo A, B, C, D e E), além do manejo apropriado nos serviços de saúde. Entretanto, deve-se ressaltar que as condições de trabalho e as medidas preventivas de saúde e segurança no ambiente são relevantes para que o gerenciamento seja eficaz. Assim, os aspectos de biossegurança estão diretamente associados aos RSS.

O órgão de apoio técnico consultivo que assessora o governo federal na questão da biossegurança é a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Essa comissão tem auxiliado na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção humana e ambiental “[...]para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e derivados [...]” (CNTBio, 2007).

No Brasil, a norma que se refere a alguns aspectos da biossegurança é a Norma Reguladora NR32/2005, do Ministério do Trabalho, a qual aborda questões de segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. Nela, estão presentes informações sobre riscos biológicos, químicos e físicos (MTE, 2005):

a) Risco biológico é considerado como a “[...]probabilidade da exposição ocupacional a agentes biológicos [...]”, cujos agentes são classificados em:

“Classe de risco 1: baixo risco individual para o trabalhador e para a coletividade, com baixa probabilidade de causar doença ao ser humano.

Classe de risco 2: risco individual moderado para o trabalhador e com baixa probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças ao ser humano, para as quais existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.

Classe de risco 3: risco individual elevado para o trabalhador e com probabilidade de disseminação para a coletividade. Podem causar doenças e infecções graves ao ser humano, para as quais nem sempre existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.

Classe de risco 4: risco individual elevado para o trabalhador e com probabilidade elevada de disseminação para a coletividade. Apresenta grande poder de transmissibilidade de um indivíduo a outro. Podem causar doenças graves ao ser humano, para as quais não existem meios eficazes de profilaxia ou tratamento.”

b) Risco químico é entendido como a probabilidade do organismo entrar em contato (exposição crônica ou acidental) com o agente químico (substâncias, compostos ou

produtos) por via respiratória (poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores), pela pele ou por ingestão.

c) Riscos físicos são aqueles relacionados às condições atmosféricas (temperaturas extremas como calor, frio e umidade) que podem provocar danos no indivíduo. Incluem também os riscos provenientes de ruídos, iluminação, eletricidade, pressões anormais, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes tais como ondas eletromagnéticas e ondas de rádio, o infrassom e o ultrassom.

O risco de contaminação existe e não depende apenas do contato do indivíduo com o agente patogênico para contrair uma doença. Para isso, são necessários outros fatores (ambientais, culturais, econômicos e sociais) e procedimentos de manuseio serem analisados conjuntamente para determinar a relação do processo saúde-doença como salienta Takayanagui (2005).

Conforme dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) citados por Sinoti et al. (2009), caso os RSS sejam corretamente classificados, aproximadamente 80% de resíduos têm risco similar aos domésticos, 15% aos biológicos (sendo que boa parte destes também não precisa ser tratado, vide o Grupo A4), 1% representam perfurocortantes, 3% são de resíduos químicos e farmacêuticos e 1% desses resíduos representam o restante, tais como radioativo (grupo C), citostático (grupo B), Hg (grupo B), baterias.

Além da classe de risco, os RSS podem ser classificados segundo as orientações da Anvisa por meio da RDC nº306/2004 e do Conama pela Resolução nº358/2005, que apontam 5 grupos:

Grupo A – biológicos: “Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção”. Exemplos: culturas e estoques de microorganismos; resíduos com suspeita ou certeza de contaminação biológica de risco 4; bolsas de sangue ou hemocomponentes contaminados ou mal conservados; sobras de amostras de laboratório contendo fezes, urinas e secreções sem suspeita de agentes de classe de risco 4; rejeitos de animal (carcaças, vísceras; peças anatômicas humanas e de animal; resíduos provenientes de cirurgia plástica (lipoaspiração ou lipoescultura); órgãos, tecidos e fluidos orgânicos; entre outros.

Grupo B – químicos: “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.” Exemplos: produtos hormonais e antimicrobianos, citostáticos, imunossupressores descartados por serviços de saúde; resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, efluentes de equipamentos de análises clínicas; entre outros.

Grupo C - radioativos: “Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.” Exemplos: rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.

Grupo D – comuns: “Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.” Exemplos: papéis de uso sanitário e fraldas, restos de alimentos, resíduos de áreas administrativas e de limpeza geral, materiais recicláveis, gesso.

Grupo E – perfurocortantes: representam os objetos e instrumentos contendo bordas ou protuberâncias agudas capazes de cortar ou perfurar. Exemplos: lâminas em geral, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, espátulas, entre outros.

Os RSS do Grupo C são de competência da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e, portanto, não foram tratados neste diagnóstico.

Neste sentido, é fundamental conhecer a classificação dos resíduos em função de suas características peculiares, seu grau de risco e aspectos de biossegurança para poder elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e melhor implementá-lo nos estabelecimentos de saúde.

Além disso, é importante destacar que os RSS que precisam ser tratados como perigosos são aqueles que pertencem ao sub-grupo A5 e alguns do sub-grupo A3, ou seja, aqueles que se enquadram na classe de risco 4. Por isso, é fundamental que haja a segregação apropriada dos RSS no local gerado.

No caso do Estado de São Paulo, ainda há a identificação dos Resíduos Perigosos de Medicamentos (RPM), os quais têm tido grande preocupação pelo setor público, devido ao uso de medicamentos pela população, de forma aleatória, e ao descarte deles na rede coletora de esgoto sanitário.

As Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) não estão preparadas para retirar os medicamentos dos efluentes sanitários. Além disso, a presença de fármacos no meio ambiente está mais relacionada com o uso de medicamentos pela população do que com o sistema de tratamento de esgoto empregado no país, uma vez que boa parte dos fármacos não é metabolizada, possibilitando o lançamento de substâncias danosas ao meio ambiente.

Neste contexto, o Centro de Vigilância Sanitária (CVS) do Estado de São Paulo lançou a Portaria CVS nº21, de 09 de setembro de 2008, aprovando a “Norma Técnica sobre o Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde” (artigo 1º), sendo aplicada, de acordo com o artigo 2º, a todos os profissionais e estabelecimentos que realizam o serviço de saúde e executam a destinação dos RSS no Estado (São Paulo, 2008). O objetivo dessa Portaria foi classificar os RSS decorrentes da utilização de medicamentos e criar o sub-grupo RPM como parte do grupo B (resíduos químicos).

Ao relatar sobre as relações entre o descarte de medicamento e os impactos causados pela presença dos fármacos e seus metabólitos no meio ambiente, Sinoti et al. (2009) afirmam que não há regulamento técnico pela Anvisa sobre o descarte de medicamentos feito pela população, assim como não há qualquer exigência ou obrigatoriedade para o registro de medicamentos com a apresentação de um estudo que avalie o impacto ambiental. Assim, “os serviços de saúde não são obrigados a receberem da população, seus medicamentos vencidos, podendo fazer, caso seja a política determinada pelo estabelecimento.”

Esses autores reforçam, em suas considerações, a necessidade de haver um monitoramento dos efluentes domésticos quanto à presença de fármacos e risco de contaminação do ambiente. Eles recomendam que haja um estudo prévio de impacto ambiental que mostre o potencial dano causado ou não à saúde pública e ao meio ambiente. Além disso, sugerem apresentar, no ato do registro do medicamento, um documento similar à Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ.

Em relação aos RSS líquidos, o descarte na rede coletora com tratamento somente poderá ocorrer quando este efluente estiver em acordo com a Resolução Conama nº430, de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Cabe destacar que a ANVISA não tem a responsabilidade de regulamentar sobre os procedimentos de monitoramento de efluentes. No entanto, esta Agência pode auxiliar no sentido de exigir informações sobre o risco ambiental do produto utilizado pelas indústrias.

Com base nisso, é possível concluir que o conhecimento do tipo de RSS gerado na fonte, a atenção com aspectos de biossegurança e a identificação correta do resíduo auxiliam no manejo apropriado desses materiais em serviços de saúde. Por isso, a falta de planejamento ou de gerenciamento inadequado dos RSS pode propiciar um meio para transmissão de doenças infecciosas e contaminação do ambiente.

Essas implicações podem ser minimizadas com medidas preventivas que incluam: i) conhecimento dos procedimentos pelos funcionários e colaboradores conforme recomendações legais e normativas; ii) uso de equipamentos de proteção individual ou coletiva para atenuar efeitos adversos e iii) implantação de medidas de monitoramento das ações implementadas com apoio de indicadores para verificar, caso seja de interesse do gestor, a melhoria internamente proporcionada pelos investimentos em capacitação e treinamento (Ventura, 2011).

3. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS DE RSS

Legislação Nacional

Este item objetiva ressaltar as leis e normas particularmente associadas ao RSS. Porém, algumas delas foram precursoras das questões ambientais e de saúde pública e, por isso, foram incluídas no conjunto de regulamentações comentadas. Deve-se ressaltar que o conjunto das regulamentações foi estruturado em ordem cronológica.

A Portaria MINTER nº53, de 01 de março de 1979, abordava a necessidade dos resíduos sólidos provenientes de portos e aeroportos serem incinerados nos locais gerados, assim como todos os resíduos sólidos portadores de agentes patogênicos, inclusive os de estabelecimentos hospitalares e congêneres devem ser obrigatoriamente incinerados (BRASIL, 1979).

A regulamentação da Lei Federal nº6938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, teve o objetivo de estimular “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

Nessa Lei, foi estruturado o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), tendo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) como órgão consultivo e deliberativo, com a “finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida”, segundo o artigo 6º.

Alguns anos depois, foi promulgada a Política Nacional de Saúde, Lei Federal nº8080, de 19 de setembro de 1990, a qual dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Essa lei, no seu artigo 3º, apontou que o saneamento básico e os níveis de saúde, entre outros fatores determinantes e condicionantes, expressam a organização social e econômica do país. Assim, ficou estabelecido que o Sistema Único de Saúde (SUS) deveria contemplar a execução de ações, como apresenta o artigo 6º (BRASIL, 1990):

- a) de vigilância sanitária: “um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde [...]”;
- b) de vigilância epidemiológica: “um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos”;
- c) de saúde do trabalhador: “um conjunto de atividades que se destina, através das ações de vigilância epidemiológica e vigilância sanitária, à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, assim como visa a recuperação e a reabilitação da saúde dos trabalhadores submetidos aos riscos e agravos advindos das condições de trabalho [...]”; e
- d) de assistência terapêutica integral, inclusive farmacêutica.

Pelo Decreto Federal nº100, de 16 de abril de 1991, foi instituída a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), órgão executivo do Ministério da Saúde e responsável em

promover a inclusão social por meio de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças. Além disto, está entre suas atribuições formular e implementar ações de promoção e proteção à saúde relacionadas com as ações estabelecidas pelo Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (BRASIL, 1991a).

Na área de saúde ambiental, a FUNASA planeja, coordena, supervisiona e monitora a execução das atividades relativas (FUNASA, 2011):

- “à formulação e implementação de ações de promoção e proteção à saúde ambiental, em consonância com a política do Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental;
- ao controle da qualidade de água para consumo humano proveniente de sistemas de abastecimento público, conforme critérios e parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde; e
- ao apoio ao desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de saúde ambiental.”

No que se refere à engenharia de saúde pública, a FUNASA “está, ainda, implantando, ampliando ou melhorando os sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos” (FUNASA, 2011).

No ano seguinte, o CONAMA aprovou a Resolução nº6, de 19 de setembro de 1991, que dispõe tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Essa resolução desobrigou “a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais”, em seu artigo 1 (BRASIL, 1991b). Assim, essa Resolução tomou postura contrária quanto à obrigação de incinerar todos RSS, conforme a Portaria MINTER 53/1979.

Dois anos depois dessa Resolução, em 5 de agosto de 1993, foi aprovada a Resolução Conama nº 05 a qual dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, intensificando a necessidade da realização de algum tipo de tratamento dado os resíduos.

Nessa mesma Resolução, foi estabelecida a responsabilidade do manejo seguro dos resíduos gerados pelos prestadores de serviços de saúde e serviços de transporte, em todas as etapas de gerenciamento. Com isso, passou a ser obrigatória a elaboração e implantação do

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos (BRASIL, 1993).

No ano de 1999, a Lei Federal nº9782 de 26 de janeiro definiu o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Essa Agência passou a ter responsabilidade em (BRASIL, 1999):

“promover a proteção da saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados, bem como o controle de portos, aeroportos e de fronteiras” (artigo 6º);

“regulamentar, controlar e fiscalizar os produtos e serviços que envolvam risco à saúde pública” (artigo 7º).

Em 2001, foi regulamentada a Resolução Conama nº283 em 12 de julho, a qual aborda sobre o tratamento e a destinação final dos RSS. Neste documento, ressalta-se, entre outros assuntos, a importância do sistema de tratamento e destinação final para cada tipo de RSS gerado nos estabelecimentos de saúde, conforme artigo 11 (BRASIL, 2001). Essa Resolução passou a aprimorar e complementar os procedimentos adotados na Resolução Conama 5, no que diz respeito aos RSS. Entretanto, a Resolução 283/2001 não está mais em vigor e foi revogada totalmente pela Resolução Conama nº358/2005.

Em 20 de novembro de 2002, foi regulamentada a Resolução Conama nº316 que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Essa Resolução define incineradores como “fontes potenciais de risco ambiental e de emissão de poluentes perigosos, podendo constituir agressão à saúde e ao meio ambiente se não forem corretamente instalados, operados e mantidos”.

E de acordo com o artigo 13 dessa Resolução, a “instalação de sistemas de tratamento térmico de resíduos de serviço de saúde deve atender à legislação em vigor, devendo preferencialmente, ocupar áreas não integrantes dos complexos hospitalares” (BRASIL, 2002).

Segundo os artigos 14 e 15 desse documento, os estabelecimentos que optarem por este tipo de tratamento devem ter todo processo registrado por empresa licenciada pelo

órgão competente, bem como constar no PGRSS, a atualização do tipo de tratamento dado aos RSS.

No caso de armazenamento externo de resíduos, a Anvisa publicou a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº50, de 21 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Isso significa que os municípios e estados, de acordo com o artigo 1º, devem verificar as condições físicas de estabelecimentos de saúde, tanto em área pública e privada, para que atendam as seguintes exigências:

- “a) as construções novas de estabelecimentos assistenciais de saúde de todo o país;
- b) as áreas a serem ampliadas de estabelecimentos assistenciais de saúde já existentes;
- c) as reformas de estabelecimentos assistenciais de saúde já existentes e os anteriormente não destinados a estabelecimentos de saúde.”

A RDC 50/2002 também obrigou a necessidade da planta da área de armazenamento externo para os RSS no projeto físico.

Em 07 de dezembro de 2004, foi regulamentada a Resolução RDC nº306 da Anvisa que aborda sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de RSS e classifica os RSS em cinco grupos de risco: A – biológicos; B – Químicos; C – Radioativos; D – Comuns e E – Perfurocortantes (BRASIL, 2004). Esta RDC apresentou os procedimentos para o manejo interno dos RSS.

Em 2005, também foi regulamentada a Lei Federal nº 11.105, de 24 de março, que trata da Política Nacional de Biossegurança, a qual estabelece (BRASIL, 2005):

“normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente”.

Além disso, essa Lei criou o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS e reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio. Os RSS gerados, por

exemplo, em laboratórios de pesquisa científica, devem atender às exigências dessa norma (BRASIL, 2005a).

A Resolução Conama nº358, de 29 de abril de 2005, além de apresentar a mesma classificação dos RSS que a Resolução 306/2004, abordou também sobre o tratamento e a disposição final desses materiais. Esta resolução afirmou a responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de seu RSS, desde a geração até a disposição final (artigo 1), bem como a necessidade de se elaborar e implantar o PGRSS (artigo 4). Mas a novidade desta Resolução, em relação à anterior, foi a obrigatoriedade da segregação dos RSS na fonte como parte essencial do gerenciamento de RSS (BRASIL, 2005b).

As Resoluções Anvisa RDC306/2004 e Conama 358/2005 reforçaram a obrigatoriedade da implantação do PGRSS, exigida pela Resolução Conama 5/1993. Esse foi definido como “o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente.”, de acordo com artigo 2 do BRASIL (2005b).

Desde a implantação das Resoluções Anvisa RDC 306/2004 e CONAMA 358/2005, os técnicos da Anvisa se preocuparam em capacitar os agentes locais que atuam na orientação, divulgação e fiscalização dessas Resoluções, para os Órgãos Ambientais e as Vigilâncias Sanitárias, de todas as Unidades da Federação e das Capitais, assim como dos profissionais de saúde interessados.

Neste sentido, em 2006, foi lançado o Manual de Gerenciamento de RSS, em dois volumes que apresenta, entre outros assuntos, as etapas necessárias para implantação do PGRSS e os indicadores de monitoramento deste plano (BRASIL, 2006).

Cabe ressaltar que, embora esse material não seja de porte legal, o Manual ressalta algumas leis e normas abordadas neste diagnóstico, bem como fornece orientações práticas que facilitam a operacionalização dos instrumentos legais e normativos tratados neste tópico. Além disto, as capacitações e o Manual são instrumentos importantes para promover o melhor entendimento do manejo seguro dos RSS, pois possibilitam fornecer mais informações a todos os profissionais que elaboram os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), no sentido de orientar cada um sobre sua responsabilidade.

Em 5 de abril de 2007, foi regulamentada a Lei Federal no 11.445 que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, tais como (BRASIL, 2007):

“Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais ... abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente”.

Essa Política considerou o termo saneamento básico como o conjunto de serviços de infraestruturas e instalações operacionais de limpeza e o manejo dos resíduos sólidos (artigo 3), cujos serviços, de acordo com o artigo 7, são:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.”

No entanto, a gestão de resíduos sólidos se fortaleceu com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei Federal nº12.305 de 2 de agosto de 2010, a qual dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Essa Lei introduziu novas preocupações como a gestão compartilhada, logística reversa e disposições gerais sobre os planos de resíduos sólidos, pois tem o propósito de promover a melhoria de processos e procedimentos nas etapas operacionais, por exemplo, incentivando campanhas de sensibilização aos colaboradores dos estabelecimentos de saúde. Entre as diretrizes apresentadas no artigo 2 dessa Lei, vale ressaltar (BRASIL, 2010a):

“X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com adoção de

mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira;”

As etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos e, portanto de RSS, compreendem a segregação na fonte geradora, acondicionamento, coleta e transporte internos, armazenamento e coleta externos, transporte interno e externo e, destinação final, tal como o artigo 3º, inciso X, define o gerenciamento de resíduos sólidos como (BRASIL, 2010a):

“conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei”.

No que se refere aos instrumentos dessa Lei, de acordo com o exposto no parágrafo X (artigo 10), deve-se salientar a importância dada à “cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas e de novos produtos”. Além disso, essa Lei incentiva o uso de indicadores de desempenho ambiental em planos de gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos.

Verifica-se que essa Lei informa que nos planos (nacional, estaduais e municipais) de resíduos sólidos, deve-se realizar um diagnóstico atual sobre os resíduos e estabelecer estratégias de gestão baseadas em proposição de cenários, metas de redução e reaproveitamento, bem como normas, diretrizes e medidas para o pleno gerenciamento desses materiais.

No que se refere à gestão de RSS sob âmbito municipal e estadual, os planos de RSS de cada estabelecimento de saúde, além de implantados e atualizados, deverão estar em sintonia com as recomendações dessa Política, de acordo com o exposto no artigo 21 (BRASIL, 2010a):

“I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.”

O Decreto Federal nº7.404, de 23 de dezembro de 2010, regulamentou a Lei nº12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa (BRASIL, 2010b).

Esse Decreto informa como deve ser o procedimento para elaborar o Plano de Resíduos Sólidos, em âmbito nacional e estadual. Na esfera municipal, este documento detalha, entre outros assuntos, o conteúdo necessário para subsidiar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

É relevante comentar que a Resolução Conama nº430, de 13 de maio de 2011, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução

nº 357², de 17 de março de 2005 do CONAMA (BRASIL, 2011). Portanto, os efluentes oriundos de RSS devem atender às condições e padrões estabelecidos no artigo 16 do Conama 430/2011.

O Quadro 2 resume as principais leis e regulamentos vigentes relacionados à gestão os RSS.

Quadro 2 – Síntese da legislação pertinentes a RSS

Instrumentos Legais	Descrição
Portaria Minter nº53 de 01/03/1979	Uso de incineradores como tratamento de resíduos de serviços de saúde.
Lei Federal nº6.938 de 31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.
Lei Federal nº 8.080 de 19/09/1990	Dispõe sobre a Política Nacional de Saúde.
Decreto Federal nº100 de 16/04/1991	Institui a Funasa
Resolução nº 6 de 19/09/ 1991	Dispõe sobre o tratamento dos resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução Conama nº5 de 05/08/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
Lei Federal nº 9.782 de 26/01/1999	Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.
Resolução RDC Anvisa nº50, de 21/02/2002	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.
Resolução Conama nº316 de 20/11/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução RDC Anvisa nº 306 de 07/12/2004	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
Lei Federal nº11.105 de 24/03/ 2005	Dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança.
Resolução Conama nº 358 de 29/04/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Lei Federal nº11.445 de 05/01/2007	Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento Básico.
Lei Federal nº12.305 de 12/08/2010	Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
O Decreto Federal nº7.404, de 23/12/2010	Regulamenta a Lei nº12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências
Resolução Conama nº430 de 13/05/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conama.

² Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Normas Gerais

As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) não têm valor legal, mas devem ser seguidas quando forem citadas em regulamentos, Leis, Normas, Portarias, ou quando não existirem normas sobre o assunto abordado na norma da ABNT.

A norma NBR 10.004 da ABNT, abarcando a definição internacional definida pela Conferência da Basiléia (Suíça), em 1989, define os resíduos sólidos como (ABNT, 2004):

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

Com relação aos instrumentos normativos pertinentes à gestão de RSS no Brasil, as normas NBR 12.807, 12.809 e 12.810 esclarecem todos os procedimentos internos e externos de coleta, acondicionamento, transporte.

A Norma Brasileira (NBR) 12.807/1993 define os termos empregados em relação aos RSS, tais como abrigo de resíduos, acondicionamento, armazenamento interno e externo, coleta interna e externa, estabelecimento gerador, resíduo, resíduo comum, resíduo infectante, resíduo químico perigoso, resíduo de serviço de saúde, segregação, serviço de saúde, unidade geradora, entre outros (ABNT, 1993a).

A NBR 12.809/1993 fixa os procedimentos exigíveis para garantir condições de higiene e segurança no processamento interno de resíduos infectantes, especiais e comuns, nos serviços de saúde. Essa Norma fornece as orientações para o manejo seguro, destacando, geração e segregação, manuseio e acondicionamento, entre outros (ABNT, 1993c).

Para a coleta interna e externa de RSS, a NBR 12.810/1993 fixa os procedimentos, sob condições de higiene e segurança, de modo a ressaltar situações necessárias para uso de uniformes, EPIs, luvas, botas, gorro, máscara, óculos, avental, boné, colete, contêiner, veículo coletor, entre outros informes.

No caso de acondicionamento de RSS, a NBR 9190/2002 detalha a tipologia dos sacos plásticos para acondicionamento de resíduos quanto à finalidade, espécie desse material e dimensões da embalagem. As especificações podem ser obtidas pela consulta às Tabelas 1 e 2, respectivamente, de acordo com a comercialização de sacos para resíduos de classe I e classe II.

O Quadro 3 apresenta a descrição das normas relacionadas aos RSS, enquanto as demais podem ser consultadas no Quadro 4.

Quadro 3 – Normas brasileiras pertinentes aos RSS

Norma Brasileira	Descrição
NBR 12.807, de 01 de abril de 1993	Refere-se à terminologia adotada em RSS (ABNT, 1993a)
NBR 12.809, de 1 de abril de 1993	Fixa os procedimentos exigíveis para garantir condições de higiene e segurança no processamento interno de resíduos infectantes, especiais e comuns, nos serviços de saúde (ABNT, 1993c)
NBR 12.810, de 1 de abril de 1993	Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança (ABNT, 1993d)

A norma NBR 12.808/1993 foi desconsiderada uma vez que a classificação apresentada está obsoleta e distinta daquela adotada pelos instrumentos legais abordados anteriormente.

Quadro 4 – Normas observadas concomitantemente com as demais

Norma Brasileira Correlata	Descrição
Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978	Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho (MTE, 1978)
Resolução CNEN-NE-6.05, de 17 de dezembro de 1985	Gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas (CNEN, 1985)
NBR 9.191 / 2002	Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo – Requisitos e Métodos de Ensaio (ABNT, 2002)
ABNT NBR 10.004, de 30 de novembro de 2004	Resíduos sólidos – Classificação (ABNT, 2004)
ABNT NBR 7.500, de 15 de agosto de 2009	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos (ABNT, 2009)

No Brasil, a norma que se refere à segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde é a NR nº32, de 16 de novembro de 2005 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a qual tem por finalidade “estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral”.

Nela, estão presentes os detalhes pertinentes a riscos biológicos (item 32.2) e químicos (item 32.3), bem como uma parte especialmente elaborada para os resíduos (item 32.5), em que há enfoque na prevenção para os procedimentos operacionais dos trabalhadores que manuseiam RSS. Alguns exemplos dessas informações são (MTE, 2011):

- i) capacitação ao trabalhador sobre: segregação, acondicionamento, transporte de resíduos; classificação e potencial de risco dos resíduos; formas de redução de resíduos na fonte, entre outras;
- ii) tipos de sacos plásticos empregados para coleta e acondicionamento;
- iii) formas de realizar a segregação, recipientes a serem utilizados, sistema de transporte;
- iv) condições sobre as salas de armazenamento;
- v) classificação dos agentes biológicos, entre outras informações.

Legislação Estadual

Neste item, buscou-se identificar as regulamentações estaduais específicas aos resíduos de serviços de saúde.

O Quadro 5 apresenta algumas regulamentações estaduais, nas quais foi possível identificar instrumentos legais pertinentes a RSS.

Quadro 5 – Síntese das Leis Estaduais sobre RSS.

Estado	Regulamentação	Descrição
Ceará	Portaria nº 395/94	Expede normas técnicas sobre acondicionamento, coleta, transporte e retenção para entrega à coleta pública dos resíduos provenientes dos serviços de saúde e similares.

Distrito Federal	Instrução nº 54/2009 (Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal)	dispõe sobre as suas responsabilidades perante o estabelecimento gerador de resíduos de serviços de saúde, em cumprimento da Resolução Conama nº 358/2005 e RDC Anvisa Nº 306/2004.
	Lei nº 3.248/2003	Altera a Lei nº 247, de 31 de março de 1992, que Dispõe sobre a seleção, coleta e destino dos resíduos gerados por estabelecimentos de serviços de saúde.
	Lei nº 247/1992	Promulgação negada pelo Governador do Distrito Federal ao Projeto de Lei que Dispõe sobre a seleção, coleta e destino dos resíduos gerados por estabelecimentos de serviços de saúde.
Espírito Santo	Lei Ordinária nº 6407/2000	Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em casos específicos. O § 4º do art. 2º foi promulgado em 16/07/01.
Goiás	Lei nº 16.140/2007	Dispõe sobre o Sistema Único de Saúde – SUS, as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização, regulamentação, fiscalização e o controle dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Mato Grosso	Instrução Normativa nº 001/2008	Estabelece atribuições ao Poder Público e responsabilidades ao estabelecimento gerador de resíduos de serviços de saúde, bem como o Termo de Referência para elaboração e apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde -PGRSS.
Minas Gerais	Lei nº 13.796/2000	Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.
	Portaria nº361/2008.	Aprova parecer que "dispõe sobre transporte e disposição em aterros sanitários dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.
Pará	Lei Estadual no 6517/2002	Dispõe sobre a responsabilidade por acondicionamento, coleta e tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde no Estado do Pará, e dá outras providências.
Rio de Janeiro	Norma Técnica 42-60-01/2003 (COMLURB)	Acondicionamento, coleta e destinação final de resíduos de serviços de saúde
	Diretriz DZ-1317 da Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente	Diretriz de acondicionamento, manuseio, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, semi-sólidos e líquidos de unidades de serviços de saúde.
	Lei nº 2061/1993	Dispõe sobre a coleta de lixo hospitalar
	Lei nº 3316/1999	Autoriza o poder executivo a implanta sistema de tratamento de resíduos sólidos dos serviços de saúde
Rio Grande do Sul	Lei Estadual nº 10.099/1994	Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências.
Santa Catarina	1997	Norma Técnica para manuseio, acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos hospitalares e congêneres

	Lei n.º 11.376/2000	Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos RSS aos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde
São Paulo	Resolução SMA 22/2007	Todas as solicitações de licença para os sistemas de tratamento de RSS dos resíduos classificados na Resolução Conama 358/2005 passam a ter o licenciamento conduzido pela CETESB.
	Lei nº 12.300/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Temas relativos a RSS estão abordados no artigo 6, inciso III; artigo 14, inciso IX e artigo 54.
	Resolução SMA nº 33/2005	Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo. Revoga a Resolução SMA n. 31, de 22.07.03.
	Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC-SP nº 01/2004	Estabelece a classificação, as diretrizes básicas e o regulamento técnico sobre os Resíduos de Serviços de Saúde Animal (RSSS); abrange todos os RSS.
	Resolução SMA nº 31/2003	Dispõe sobre os procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo.
	Decreto nº 42.992/2003	Regulamenta as disposições da Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, alterada pela Lei nº 13.522, de 19 de fevereiro de 2003, que instituiu a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD e a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS, relativamente ao procedimento tributário.
	Lei nº 13.522/2003	Dá nova redação a dispositivos e aos Anexos I, III, IV e VI da Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, que dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana - FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana - FMLU, e dá outras providências.
	Lei nº 11.160/2002	O Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) financia a fundo perdido e MEIO AMBIENTE cede recursos para implantação de sistemas de tratamento e destinação final de RSS.
	Lei nº 13.478/2002	Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana - FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana - FMLU.
	Resolução	Diretrizes Básicas e Regulamento Técnico do Programa Gerenciamento de

	Conjunta SS/SMA – SJDC nº 01 / 98	Resíduos de Serviços de Saúde.
	Resolução CETESB nº 07/1997	Dispõe sobre padrões de emissões para unidades de incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde.

Legislação Municipal

Quanto à legislação municipal, foram listadas aquelas que tratam em especial dos RSS na esfera municipal (Quadro 6), cujo levantamento contemplou alguns municípios, nos quais foi possível identificar os instrumentos legais pertinentes a RSS.

Quadro 6 – Regulamentações municipais sobre RSS

Município/Estado	Lei	Descrição
Fortaleza/CE	Lei nº 8.408/ 24/12/99	Estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grandes quantidades e de naturezas específicas, em seu artigo 5º, define os domicílios cujas atividades geradoras são obrigadas a apresentar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Dentre outras atividades, especifica que os prestadores de serviços de saúde que produzem resíduos sépticos, independentemente da quantidade produzida, são obrigados a apresentar o referido plano. Se o local prestador de serviços de saúde produz resíduos sépticos, este está obrigado a apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS.
São Paulo/SP	Lei Municipal Ordinária nº 13478/2002 de São Paulo	Dispõe sobre a organização do sistema de limpeza urbana do município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o poder público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a taxa de resíduos sólidos domiciliares - TRSD, a taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde - TRSS e a taxa de fiscalização dos serviços de limpeza urbana - FISLURB; cria o fundo municipal de limpeza urbana - FMLU, e dá outras providências.
	Lei nº 13.522, de 19 de fevereiro de 2003	dá nova redação a dispositivos e aos anexos i, iii, iv e vi da lei nº 13.478 , de 30 de dezembro de 2002, que dispõe sobre a organização do sistema de limpeza urbana do município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o poder público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a taxa de resíduos sólidos domiciliares - TRSD, a taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde - TRSS e a taxa de fiscalização dos serviços de limpeza urbana - FISLURB; cria o fundo municipal de limpeza urbana - FMLU, e dá outras providências.
	Decreto nº 44.700, de 30 de abril de 2004	Regulamenta a lei nº 13.699 , de 24 de dezembro de 2003, que disciplina o fator de correção social ("fator k") da taxa de resíduos sólidos domiciliares - TRSD, a que se refere o artigo 92 da lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, alterada pela lei nº 13.522, de 19 de fevereiro de 2003, e estende o referido fator relativamente à taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde - TRSS, também instituída pelo mesmo diploma

		legal.
	Projeto de lei nº 200/2009	Dispõe sobre plano municipal de gerenciamento de resíduos de saúde e hospitalares, e dá outras providências.
	Lei 10.315	Dispõe sobre a limpeza pública no município de São Paulo.
	Decreto 37.066	Regulamenta o inciso iv do artigo 3º da lei 10.315 (resíduos de saúde). Decreto 37.241 – regulamenta o inciso vii do artigo 4º da lei 10.315/87 (resíduos de saúde).
	Decreto 35.657	Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos em aterros sanitários ou em incineradores municipais não abrangidos pela coleta regular e dá outras providências.
	Lei Municipal 10.315, de 30.04.87 e Decreto Municipal 37.066, 15.09.97	Resíduos sólidos de serviços de saúde.
Recife-PE	Lei Municipal n.º 16.478/99	Estabelece a obrigatoriedade da correta separação e identificação de resíduos produzidos nos serviços de saúde.
Belo Horizonte/MG	Decreto nº 9859 de 2 de março de 1999	Regulamenta o art. 13 da lei nº 4253/85 , que dispõe sobre a política de proteção, controle, conservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida no município de Belo Horizonte, modifica os dispositivos do decreto nº 5.893/88 que menciona e dá outras providências.
	Decreto nº 12.165, de 15 de setembro de 2005	Aprova as diretrizes básicas e o regulamento técnico para o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde no município.
Curitiba/PR	Decreto nº 1201/2004	Estabelece categorias de resíduos provenientes de serviços de saúde que não podem ser dispostos no aterro sanitário da Caximba.
	Decreto nº 983/2004	Regulamenta os artigos 12, 21 e 22 da lei nº 7.833, de 19 de dezembro de 1991, dispondo sobre a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos no município de Curitiba.
	Decreto nº 556/1994	Institui comissão para o gerenciamento dos resíduos sólidos de saúde.
Manaus/AM	Lei nº 1411, de 20 de janeiro de 2010	Dispõe sobre a organização do sistema de limpeza urbana do município de Manaus; autoriza o poder público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a taxa de resíduos sólidos domiciliares - TRSD, a taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde - TRSS e dá outras providências
	Lei nº 1273, de 20 de agosto de 2008	Dispõe sobre os cemitérios no município de Manaus, serviços funerários, cremação de cadáveres e incineração de restos mortais e dá outras providências.
Salvador/BA	Lei nº 5504/1999	Institui o código municipal de saúde
Goiânia/GO	Lei nº 7318, de 09 de junho de 1994	Cria o serviço de disposição final dos resíduos de serviços de saúde.
Campo Grande/MS	Lei nº 4050, de 25 de junho de	Dispõe sobre a concessão para exploração de serviço relativo a coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e resíduos

	2003	de serviço de saúde, e dá outras providências.
Belém/PA	Lei nº 8012/00, de 2 de junho 2000	Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de lixo patológico e dá outras providências.
Chapecó/SC	Decreto n.º 3064, de 11 de junho de 1993	Dispõe sobre regulamentação das normas de saúde em vigilância sanitária e dá outras providências
Florianópolis/SC	Lei complementar CMF nº 54/2002	Estabelece procedimentos relativos ao lixo hospitalar e dá outras providências
	Lei nº 3890/92	Dispõe sobre separação, coleta e dá outras providências relativas aos resíduos de serviços de saúde.

4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE NO PAÍS

Neste diagnóstico foram ressaltados os parâmetros mais significativos às percepções quantitativas sobre geração, coleta e tratamento/destinação final dos RSS. Para isso, os dados foram obtidos, especialmente, no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, do Ministério das Cidades, e na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, ambas publicadas no ano de 2010 com ano base 2008.

Cabe ressaltar que as metodologias para geração dos dados são distintas, por isso, foram apresentadas, resumidamente, as metodologias adotadas em cada publicação.

Metodologia de Levantamento de Dados – Base SNIS

Os dados do SNIS são coletados anualmente, em órgãos municipais encarregados da gestão do manejo de resíduos sólidos nos municípios. Esses órgãos se encarregam de obter os dados em outras unidades (financeiros, operacionais) além daqueles fornecidos por terceiros ou outros órgãos. Os municípios convidados compõem uma amostra, selecionada a cada ano, de modo a manter os presentes nas edições anteriores e, simultaneamente, crescer progressivamente o conjunto. Não há obrigatoriedade de participação, o que dificulta a continuidade da série histórica.

Os dados referentes às unidades de processamento de resíduos sólidos são fornecidos pelo município responsável pela operação da unidade. As amostras anuais do SNIS não têm a aleatoriedade e a estratificação exigidas para que se consiga uma representatividade garantida estatisticamente, devido, sobretudo, a (Ministério das Cidades, 2010):

- a) a impossibilidade de se executar a coleta de dados em uma quantidade de municípios tal que possibilite uma taxa amostral significativa;
- b) uma diferença não controlada entre a amostra convidada e a amostra publicada, originada na não garantia da resposta, ao tempo em que se tem a impossibilidade de se fazer coletas complementares; e
- c) o propósito de se constituir uma série histórica de dados, o que conflita com uma seleção aleatória.

Anualmente, há a ampliação da amostra, de modo que não se comprometa os aspectos operacionais da coleta e do tratamento das informações.

Metodologia de Levantamento de Dados – Base PNSB

A PNSB é um levantamento censitário das prefeituras municipais, dos organismos responsáveis pela gestão do saneamento básico, dos órgãos públicos e entidades privadas que atuam na prestação de serviços de saneamento básico à população, tais como companhias estaduais e/ou companhias municipais de saneamento básico; autarquias e fundações; consórcios públicos; e empresas privadas de saneamento básico no âmbito de todo o Território Nacional.

O número de informantes da pesquisa foi definido pelo número de unidades prestadoras de serviços de saneamento básico, públicas ou privadas, em cada município brasileiro. Assim, um município com serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais poderá ter vários informantes para a PNSB. Por esta razão, o primeiro contato do IBGE com o município foi sempre a prefeitura municipal, onde esse número de informantes era determinado a partir da aplicação do questionário Gestão Municipal do Saneamento Básico (IBGE, 2010b).

Com relação aos dados do SNIS ano base 2008, verificou-se que dos 527 municípios

convidados, 372 (70,5%) aderiram à pesquisa do SNIS, o que possibilitou o incremento de 66 (21,5%) municípios na base de dados de 2008 em relação à 2007, a qual havia contemplado 306 municípios.

A Tabela 3 apresenta a representatividade da referida amostra no ano de 2008.

Tabela 3 - Quantidades e populações dos municípios na amostra publicada em 2008.

Informações contempladas	Brasil	Amostra	Participação da amostra no total (%)
Quantidade de municípios	5.564	372	6,6
População urbana (habitantes)	157.340.703	91.814.878	58,3
População total (habitantes)	189.534.551	96.259.383	50,7

Fonte: Ministério das Cidades, 2010.

A pesquisa abrangeu os municípios ilustrados na Figura 10.

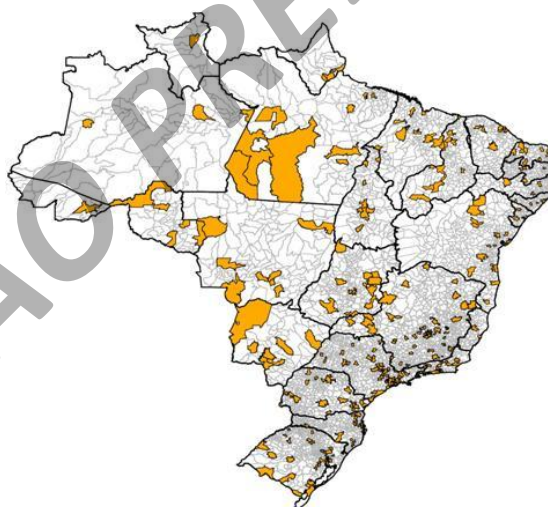


Figura 10 - Distribuição espacial dos municípios da amostra para o ano de 2008. Fonte: Ministério das Cidades, 2010.

Com o estudo da PNSB realizado pelo IBGE (2010b), os municípios foram agrupados em seis faixas de classificação, considerando sua população total, de acordo com o Quadro 6.

Quadro 6 - Classificação de municípios da amostra por faixas, segundo população total em 2008

Faixa Populacional	Intervalo de faixa (habitantes)
1	Até 30 mil
2	De 30.001 a 100.000
3	De 100.001 a 250.000
4	De 250.001 a 1.000.000
5	De 1.000.001 a 3.000.000
6	Acima de 3.000.001

Fonte: IBGE, 2010b.

4.1. Geração e coleta de RSS

A quantidade de resíduos sólidos é baseada no número de habitantes atendidos pelo sistema de coleta regular e de volume de resíduos gerados, denominada como geração per capita de lixo, expressa em kg/hab.dia. No caso dos RSS, atribui-se o peso gerado diariamente por leito como elemento de contribuição, assim, a unidade mensurável de resíduos em estabelecimentos de saúde é kg/ leito.dia (Bidone; Povinelli, 1999).

A quantidade de RSS coletada não retrata aquela gerada diariamente, pois admite-se que parcela dos estabelecimentos de saúde não estejam cadastrados nos serviços de coleta ou ainda, encaminham seus resíduos de forma incorreta para o destino. Em qualquer uma dessas situações, os estabelecimentos que adotam tais procedimentos contribuem para o aumento de contaminação ao meio e à coletividade devido ao descarte inadequado desse material. Além disso, contribuem para o aumento dos problemas de saúde pública.

Neste sentido, os dados obtidos pelas publicações digitais refere-se somente à quantidade coletada por dia, o que dificulta conhecer a quantidade de RSS gerada diariamente.

Não foram encontrados dados sobre o total gerado na esfera nacional; porém, o manual elaborado em conjunto com a Anvisa e o Ministério da Saúde possibilita estimar essa geração. O documento aponta que, no ano de 2006, cerca de 2% do total dos resíduos sólidos urbanos (RSU) corresponde aos RSS gerados em cada localidade e, desta, apenas 10 a 25% necessita de cuidados especiais (BRASIL, 2006).

Em termos de valores absolutos, de acordo com a metodologia do SNIS, foram obtidos alguns dados pertinentes aos RSS para o ano de 2008 (Ministério das Cidades, 2010):

- 92,4% dos municípios da amostra afirmaram realizar coleta diferenciada de RSS;
- Os veículos utilizados são predominantemente exclusivos para a coleta de RSS, elevando-se o percentual dessa informação quanto maior o porte do município. Isto é, municípios de maior porte, tendem a utilizar um transporte coletor específico para RSS, não empregando aquele utilizado na coleta regular de resíduos sólidos urbanos;
- Porém, para municípios com até 250 mil habitantes, alguns registros indicaram que não há coleta específica de RSS. Isto é, alguns municípios utilizam o mesmo caminhão do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos para coletar os resíduos de serviços de saúde;
- Os agentes executores de coleta de RSS foram, primeiramente, a prefeitura, principalmente para os municípios de menor porte. Isto é, quanto maior o porte do município, a tendência do agente executor ser a unidade geradora é muito maior para municípios acima de 1.000.000 de habitantes;
- A cobrança pela coleta de RSS variou com o porte do município. Quanto maior o número populacional, existe a possibilidade desse serviço ser cobrado, de forma diferenciada. Isto é, a coleta de RSS não está embutida em outros custos públicos.

Ao analisar as informações da PNSB, obteve-se o seguinte diagnóstico dos RSS associado ao número de municípios envolvidos na pesquisa (IBGE, 2010):

- Dos 4.449 municípios (80% do total de municípios) investigados nesse item, todos apresentaram com coleta de RSS, sendo que a maioria (22,9%) deles realiza coleta

diariamente ou uma vez por semana, representando 19,8%. Cabe lembrar que 2.300 municípios (51,7%) dispõem esses resíduos diretamente no solo;

- As informações observadas em 4.469 municípios (80,3% do total de municípios) sobre os serviços de coleta, recebimento e tipo de tratamento, esse estudo mostrou que maioria dos municípios (58,5%) realiza algum tipo de processamento dos RSS enquanto que 41,5% (1.856) deles não realizam qualquer tipo de tratamento.

No que se refere à estimativa de quantidade de RSS coletada, os municípios de pequeno porte (abaixo de 30 mil habitantes), o indicador médio encontrado foi de aproximadamente 2 Kg/1000hab.dia e, para municípios maiores (acima de 3 milhões de habitantes), este valor foi de 6kg/1000hab.dia (Ministérios das Cidades, 2010).

Observou-se ainda que nos últimos 7 anos, a massa de RSS coletada variou de 5 a 6,5 kg de RSS coletados para cada 1000 habitantes por dia, como se observa pela Tabela 4.

Tabela 4 – Geração de RSS pela população urbana no período de 2002 a 2008.

Ano de publicação SNIS / ano base da pesquisa	Massa de RSS coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana, medida em kg/1000 hab.dia
2004 / 2002	-
2005 / 2003	-
2006 / 2004	4,8
2007 / 2005	5,22
2008 / 2006	6,45
2009 / 2007	6,1
2010 / 2008	4,9

Fonte: IBGE (2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010b).

O valor indicado para estimar a quantidade de RSS coletada, nos dias atuais, é de 5kg/1000hab.dia, o que evidencia uma ligeira redução da geração de RSS ao longo do período analisado (Ministérios das Cidades, 2010).

Foram analisados os documentos referentes ao SNIS disponibilizados em meio digital, no ano base de 2002 a 2008. Destes materiais, foram selecionados os parâmetros mais significativos, ou seja, aqueles que permitem uma avaliação temporal e apontam dados quantitativos. Esses estão sintetizados na Tabela 5.

Verifica-se que houve um aumento do número de municípios nos levantamentos realizados durante esse período, iniciando com 121 e atingindo 527 em 2008. Isso abrangeu 9,4% de representatividade em relação ao total de municípios brasileiros, como mostra a Tabela 5.

Considerando que a abrangência da amostra, segundo o IBGE (2010b), o diagnóstico de 2008 alcançou 58,3% da população urbana e também mais da metade da população total brasileira.

Tabela 5 – Resíduos de Serviços de Saúde coletados segundo metodologia de pesquisa do SNIS.

Parâmetros Selecionados	Ano base da pesquisa						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Número total de municípios RSU	121	191	227	247	344	418	527
Representatividade total de municípios (%)	2,2	3,4	4,1	4,4	6,2	7,5	9,4
População total atingida (habitantes)	55.229.594	69.965.420	75.527.568	77.782.937	81.205.257	97.828.743	103.175.638
Participação total em população (%)	31,6	39,6	41,6	42,2	53,2	53,2	57,8
Número de municípios envolvidos no levantamento de RSS	121	132	162	192	247	306	372
Coleta de RSS por prefeitura ou contratos (t/ano)	156.803,7	216.174	754.570,2	118.627,67	202.442,77	146.200,47	377.747
Coleta de RSS por geradores ou empresas contratadas (t/ano)	25.099,9	26.542	43.235,26	37.506,91	33.073,47	44.185,2	103.874
Total de RSS coletados (t/ano)	181.903,60	242.716,00	797.805,46	156.134,58	235.516,24	190.385,67	481.621,00

Fonte: Adaptado do Ministério das Cidades (2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010)

Esse levantamento possibilitou identificar que também houve incremento na quantidade de RSS coletada por ano. No início do levantamento do SNIS, em 2002, o total estimado de RSS coletados no país era aproximadamente 182 mil toneladas por ano para os 121 municípios da amostra. No último levantamento feito em 2008, registrou-se mais de

481,6 mil toneladas de RSS geradas naquele ano, referente aos 372 que forneceram os dados (Tabela 5).

Para os 4.449 municípios envolvidos na PNSB, foram registradas 8909 toneladas, geradas por dia em 2008 (IBGE, 2010b).

Nesse contexto, embora se reconheça o fato de o Brasil possuir dimensões continentais e diversidades culturais, econômicas e sociais, há necessidade de estudos regionais mais detalhados relacionados ao manejo de resíduos sólidos para melhor compreensão.

No contexto da PNSB, quando se analisaram os dados de RSS por macrorregião, observou-se que as análises feitas pelo apresentam um diagnóstico baseado no número de municípios brasileiros IBGE (2010b). Entretanto, cabe ressaltar que, para o gerenciamento de resíduos sólidos, o parâmetro fundamental que deve ser investigado é a quantidade de resíduos gerada diariamente por esses municípios.

Isto quer dizer que, ao conhecer o número de municípios melhor ou pior gerenciados quanto à coleta, tratamento ou disposição dos resíduos, é possível que haja um reflexo pouco significativo para a gestão dos resíduos sólidos, uma vez que a quantidade de resíduos gerada por dia depende de um estudo demográfico baseado, por exemplo, no número populacional, no número de atendimentos à saúde realizados por dia/mês, na capacidade de realizar tratamentos de saúde e exames específicos, na quantidade de RSS gerada por leito, entre outros parâmetros.

A PNSB fez uma leitura do número de municípios por macrorregião (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e, com base nisso, associou tais dados às informações investigadas.

O serviço de coleta de RSS, segundo o SNIS 2008, compreende (Ministérios das Cidades, 2010):

“um conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento de resíduos infectantes ou perfurocortantes gerados em estabelecimentos de atenção à saúde (...) e que, em função de suas características específicas, demandam a adoção de métodos e/ou procedimentos especiais de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento ou disposição final” .

Quanto ao número de municípios (4.469) pesquisado na PNSB, foi possível constatar que a macrorregião Nordeste possui número de municípios (1.309) similares à Sudeste

(1.492), no que se refere à coleta e recebimento de RSS, sendo ambas, as mais significativas em representatividade no país, respectivamente, com 31,1% e 33,4% do total de municípios que realizaram a coleta e o recebimento de RSS (Tabela 6).

Tabela 6 – Número de municípios com coleta e recebimento de RSS por macrorregiões

Macrorregiões	Com coleta e recebimento de RSS
Brasil	4.469
Norte	304
Nordeste	1 309
Sudeste	1 492
Sul	997
Centro-Oeste	367

Fonte: IBGE (2010b).

Observou-se que na macrorregião Norte, os Estados de Tocantins e Pará foram os que apresentaram maior número de municípios com serviços de coleta, respectivamente, 107 (35,2%) e 91 (30%) em relação aos demais estados (Tabela 10).

Tabela 10 - Municípios com coleta e/ou recebimento de RSS na macrorregião NORTE em 2008

NORTE	Com coleta e recebimento de RSS
Rondônia	31
Acre	20
Amazonas	39
Roraima	2
Pará	91
Amapá	14
Tocantins	107
Total	304

Fonte: IBGE (2010b).

No caso da macrorregião nordeste, foi possível identificar que o Estado da Bahia foi o que apresentou maior número de municípios (355) com o serviço de coleta de RSS, responsável por 25,2% do total (Tabela 11).

Tabela 11 - Municípios com coleta e/ou recebimento de RSS na macrorregião NORDESTE em 2008

NORDESTE	Com coleta e recebimento de RSS
Maranhão	138
Piauí	149
Ceará	149
Rio Grande do Norte	155
Paraíba	129
Pernambuco	140
Alagoas	64
Sergipe	55
Bahia	330
Total	1309

Fonte: IBGE (2010b).

No caso da macrorregião sudeste, o Estado de Minas Gerais foi aquele que apresentou o maior número de municípios (787) com o serviço de coleta de RSS, responsável por 52,7% do total (Tabela 12).

Tabela 12 - Municípios com coleta e/ou recebimento de RSS na macrorregião SUDESTE em 2008

SUDESTE	Com coleta e recebimento de RSS
Minas Gerais	787
Espírito Santo	63
Rio de Janeiro	83
São Paulo	559
Total	1492

Fonte: IBGE (2010b).

No caso da macrorregião Centro-Oeste, o Estado de Goiás foi o que apresentou maior número de municípios (216) com o serviço de coleta de RSS, responsável por 58,8 % do total (Tabela 13).

Tabela 13 - Municípios com coleta e/ou recebimento de RSS na macrorregião CENTRO-OESTE em 2008

CENTRO-OESTE	Com coleta e recebimento de RSS
Mato Grosso do Sul	66
Mato Grosso	84
Goiás	216
Distrito Federal	1
Total	367

Fonte: IBGE (2010b).

No caso da macrorregião Sul, o Estado do Rio Grande do Sul apresentou o maior número de municípios (419) com o serviço de coleta de RSS, responsável por 42 % do total (Tabela 14).

Tabela 14 - Municípios com coleta e/ou recebimento de RSS na macrorregião SUL em 2008

SUL	Com coleta e recebimento de RSS
Paraná	331
Santa Catarina	247
Rio Grande do Sul	419
Total	997

Fonte: IBGE (2010b).

Ao analisar os dados obtidos pelo SNIS 2008, foi possível observar que dos 372 municípios da amostra, 255 realizam a cobrança pela execução do serviço. Além disso, verifica-se que no grupo de municípios com até 250 mil habitantes (faixa populacional 1 a 3), existem aqueles que não realizam a coleta específica de RSS, como se observa pela Tabela 20. Para aqueles que realizam o serviço de coleta diferenciada, há o predomínio de veículos apropriados para tal, de acordo com o aumento do número de habitantes (Ministérios das Cidades, 2010).

A maioria (92,4%) dos municípios da amostra informou a realização de coleta diferenciada de RSS. A minoria sem a referida coleta caracteriza-se por municípios com população abaixo de 250 mil habitantes (Ministérios das Cidades, 2010).

Deve-se observar que 368 municípios responderam o questionário proposto pelo SNIS sobre RSS (Tabela 20).

Tabela 20 - Existência de coleta diferenciada de RSS, segundo porte dos municípios em 2008

Faixa populacional	Quantidade de municípios	Número de municípios com coleta de RSS	Percentual de representatividade (%)
1	89	76	85,3
2	96	87	90,6
3	96	90	93,7
4	73	73	100,0
5	12	12	100,0
6	2	2	100,0
Total	368	340	92,4

Fonte: Ministérios das Cidades, 2010.

Essa amostragem possibilitou esclarecer que nos municípios de médio e grande porte, existe uma preocupação maior quanto à coleta de RSS propriamente dita. O estudo ainda mostrou que a prefeitura é o principal agente executor (53,6%) do serviço de coleta de RSS, sendo seguida pela atuação conjunta (43,2%) com os estabelecimentos geradores. O restante representa atuação individualizada das fontes geradoras de RSS.

A Tabela 21 apresenta os valores de “Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana” por faixa populacional. Incluem tanto os municípios que afirmaram pesar os resíduos coletados como aqueles que informaram não utilizar balança, apresentando,

portanto, valores estimados para esse parâmetro.

Observa-se pela Tabela 21 que, aparentemente, há um incremento do indicador médio com o aumento populacional dos municípios, porém, não há como afirmar isso, pois ocorre um decréscimo na faixa populacional 6 (acima de 3.000.001 habitantes), segundo o SNIS 2008 (Ministério das Cidades, 2010).

O mesmo documento mostrou que, considerando que 163 municípios responderam a essa informação, não há condições de estabelecer uma relação entre a taxa de coleta de RSS [quantidade coletada de RSS (kg/dia) / quantidade total coletada de resíduos (kg/dia)] com o porte do município, em termos populacionais.

Tabela 21- Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana*, segundo porte dos municípios em 2008

Faixa populacional	Quantidade de municípios	Mínima (kg/1000 hab.dia)	Máxima (kg/1000 hab.dia)	Indicador médio (kg/1000 hab.dia)
1	37	0,05	26,28	2,17
2	50	0,02	23,96	3,79
3	49	0,01	10,55	3,04
4	49	0,02	20,38	4,73
5	9	0,25	17,13	6,02
6	1	5,93	5,93	5,93
Total	195	0,01	26,28	4,96

* Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) = quantidade total coletada de RSS (kg/dia) / população urbana (habitantes). Fonte: Ministérios das Cidades, 2010.

4.2. Tratamento e Disposição Final dos RSS

Entende-se por tratamento dos resíduos sólidos, de forma genérica, quaisquer processos manuais, mecânicos, físicos, químicos ou biológicos que alterem as características dos resíduos, visando a minimização do risco à saúde, a preservação da qualidade do meio ambiente, a segurança e a saúde do trabalhador.

Os RSS passíveis de serem dispostos em aterros sanitários devem ser, obrigatoriamente, os “resíduos de serviços de saúde que não requerem tratamento prévio à disposição final e aqueles que pela sua classificação de risco necessitam de tratamento prévio à disposição final, de acordo com a regulamentação técnica dos órgãos de saúde e de

meio ambiente, conforme RDC Anvisa 306/2004 e Resolução Conama no 358/2005”, conforme parágrafo 1º desse artigo.

Com base nisso, a Resolução Conama nº404, de 11 de novembro de 2008, estabeleceu critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. De acordo com o artigo 3, “nos aterros sanitários de pequeno porte abrangidos por esta Resolução é admitida a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, de resíduos de serviços de limpeza urbana, de resíduos de serviços de saúde, bem como de resíduos sólidos provenientes de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços.”

Conforme a NBR 10004/2004, nem todos os RSS são classe I e, portanto, nem todos exigem tratamento como resíduos perigosos. Para os RSS perigosos que necessitem de tratamento, existem diversas tecnologias para tratamento disponíveis no mercado brasileiro; no entanto, devem ser analisados alguns parâmetros sob o ponto de vista sanitário, ambiental e econômico, antes de selecionar o tratamento mais apropriado.

Quanto aos principais métodos de tratamento de RSS levantados por Ventura (2009) foram identificados os processos térmicos (aumento de temperatura como meio de eliminação de agentes patogênicos): autoclavagem, micro-ondas (baixa temperatura), incineração e pirólise (alta temperatura), químicos (trituração dos materiais e imersão deles em líquido desinfetante), irradiação ionizante e outras como a Tocha de Plasma (introdução de gás ionizado em forno revestido de sílica, alumina e magnesita a altas temperaturas), Desativação Eletrotérmica – ETD (exposição dos RSS a aquecimento por um campo elétrico de alta potência para inativação microbológica) e Dismo, tecnologia italiana que promove a quebra molecular completa da matéria.

Para FIESP (2010), existem diversas tecnologias viáveis no Brasil para tratamento de RSS, porém a mais apropriada será aquela que melhor representar a combinação entre eficiência do tratamento e custo energético. Entre as tecnologias citadas, foram identificados os seguintes processos: incinerador, autoclave, micro-ondas, desativação eletrotérmica e outras (aquecimento por óleo térmico, plasma, radiação, maceração química e combinação entre autoclave e micro-ondas).

De acordo com Ventura (2009), quando necessário, o tipo de tratamento a que os RSS (grupos A, B e E) devem ser submetidos depende da caracterização e geração diária dos

mesmos, além das técnicas de tratamento que a empresa ou municipalidade dispõem na região. A autora ainda ressaltou que a prática da segregação adequada e a redução na geração dos resíduos colaboram com os resultados planejados. Neste contexto, a segregação é a parte mais importante do processo, tendo inclusive destaque pela Conama 358/2005, a qual introduz esse conceito como etapa inicial do gerenciamento de resíduos. Além disso, os resíduos do grupo A e E que precisam de tratamento são aqueles contaminados com príons e, do grupo B, apenas os perigosos.

Pela Resolução Anvisa nº306/2004, o tratamento consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando os riscos de contaminação, de acidentes ocupacionais e/ou de danos ambientais.

O tratamento pode ser feito no estabelecimento gerador ou em outro local, desde que observadas, nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento. Os sistemas para o tratamento de RSS devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº237/1997 e, são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.

Nesse sentido, foram organizados alguns tratamentos disponíveis no mercado (Quadro 7).

VERSÃO PRELIMINAR

Quadro 7 – Processo e tipos de tratamento dados os RSS

Processo / Tipo de Tratamento	Descrição	Observações
Térmico / Autoclavagem	<p>Processo de esterilização a vapor em baixas temperaturas, sob condições controladas, para promover a desinfecção dos resíduos. Em seguida, ocorre a trituração dos resíduos. É um método de baixo custo operacional e não apresenta efluentes gasosos; quanto ao efluente líquido, este torna-se inofensivo ao meio ambiente e ao ser humano.</p> <p>Processo tradicional e eficiente, mas os parâmetros “peso” e “teor de umidade” são praticamente inalterados (FIESP, 2010).</p> <p>O equipamento pode ser instalado no local de geração de RSS.</p>	<p>É o mais empregado para “descontaminação de resíduos microbiológicos e de laboratórios antes da disposição final” (Vilhena, 2010) e por exigir o aquecimento por igual (penetração do vapor e a condução de calor) por toda massa de resíduos, é um método impróprio “[...]para o tratamento de grandes volumes de resíduos, pela espessura e estado físico dos RSS[...]” (Takayanagui, 2005; Vilhena, 2010).</p> <p>Os efluentes líquidos gerados pelo sistema de autoclavagem devem ser tratados, se necessário, e atender aos limites de emissão dos poluentes estabelecidos na legislação ambiental vigente, antes de seu lançamento em corpo d’água ou rede de esgoto.</p> <p>Apresenta custos de operação e instalação elevados; opera em sistema convencional, de exaustão do ar por gravidade ou em autoclave de alto vácuo (Vilhena, 2010), porém não é adequado para resíduos do grupo B (FIESP, 2010).</p>
Térmico / Micro-ondas	<p>Processo em que os resíduos são submetidos à radiação eletromagnética de alta frequência, o que auxilia na redução dos líquidos presentes nos RSS.</p> <p>Antes da etapa de aquecimento, os RSS são triturados para redução de dimensão e volume, sendo umedecidos até temperaturas de 10% em massa. Os resíduos são colocados em um contêiner com guincho automático numa tremonha localizada no topo do equipamento, que recebe vapor a alta temperatura por um tempo de 30 minutos, sendo, posteriormente, aspirado e filtrado para retirada de gases, segundo Vilhena (2010).</p>	<p>Pode oferecer risco ocupacional durante manuseio dos resíduos, principalmente na fase inicial de trituração antes da aplicação da radiação (Blenkharn³, 1995).</p> <p>Há dúvidas quanto aos elementos viróticos que resistem a temperaturas superiores a 100°C , pois eles podem causar danos à população exposta. Existem 4 unidades de micro-ondas em operação no país, com capacidade variando entre 100 a 250 Kg por hora (Vilhena, 2010). O único que opera em condições adequadas está localizado em Campinas-SP.</p> <p>Há redução de volume e é feita a descaracterização do resíduo. Não emite gases tóxicos e efluentes líquidos, porém exige mão de obra especializada para operação e manutenção (FIESP, 2010).</p>

³ BLENKHARN, J.I. (1995) The disposal of clinical wastes. Journal of Hospital Infection, 30, 514-520.

Térmico / Incineração	<p>Processo de queima de resíduos altas temperaturas, entre 800 a 1000°C, com dispositivos de controle do ar. É uma técnica que exige alto investimento de implantação e operação, assim como requer monitoramento eficiente dos gases.</p> <p>Permite tratamento de resíduos em grande escala, porém há a liberação de gases e geração de resíduos para aterro classe I (FIESP, 2010).</p>	<p>Reduz o volume inicial (cerca de 90%) e peso final (15%) por Takayanagui (2005).</p> <p>Assegura condições sanitárias adequadas, pois elimina os agentes patogênicos e exige pouco espaço físico; no entanto, requer cuidados devido aos investimentos necessários e atenção para a flexibilidade de adaptação de quantidades a tratar, presença de resíduos perigosos (metais, halogênios) e lançamento de compostos perigosos na atmosfera (dioxinas, furanos, entre outros como Sox, Nox) por Vilhena (2010).</p>
Térmico / Pirólise	<p>Processo de queima de resíduos sem oxigênio, podendo atingir até 1000°C.</p>	<p>Alto teor de emissão gasosa, pois há transferência de poluentes.</p>
Químico	<p>Inicia com trituração dos materiais para imersão deles em líquido desinfetante, por um período de 15 a 30 minutos. Exige um controle rigoroso dos efluentes líquidos, uma vez que essa técnica utiliza muita água e a toxicidade e corrosividade dos produtos químicos influenciam no monitoramento ambiental.</p> <p>A descontaminação química emprega o uso de soluções desinfetantes (hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou gás formaldeído), segundo Monteiro et al (2001).</p>	<p>É usado para limpeza de superfície, não é bom para massa de resíduos. De acordo com a Conama 358/05, os padrões dos efluentes líquidos precisam atender a 357/2005 e, recentemente, a Resolução 420/11, além de precisar ter anuência do órgão de saneamento local.</p> <p>Consiste na utilização de esterilizantes químicos ou germicidas de alto nível, que são antimicrobianos de toxicidade não seletiva, isto é tóxicos protoplasmáticos, que atuam indiscriminadamente sobre a célula do hospedeiro e do parasito, capazes de destruir bactérias, fungos, vírus e endoesporos bacterianos, em intervalo de tempo operacional, que normalmente variam entre 4 e 18 horas (Bertussi, 1994).</p>
Aquecimento por óleo térmico	<p>Aquecimento por transferência de calor. O método possibilita a descaracterização e redução do volume do resíduo, porém há um pequeno aumento do teor de umidade e do peso (FIESP, 2010).</p>	<p>Não emite gases tóxicos e efluentes líquidos, mas mão de obra especializada para operação e manutenção (FIESP, 2010).</p>

Fonte: Adaptado de Bertussi (1994); Ventura (2009); FIESP (2010); Vilhena (2010).

Existem outras tecnologias disponíveis como a Radiação, Tocha de Plasma, Desativação Eletrotérmica (ETD) e Dismo, como apresentados por Ventura (2009):

- Radiação: Processo que não existe no Brasil e que utiliza a radiação ionizante (gama), a partir do Cobalto (Co) 60 e ultravioleta. Se acordo com Lee et al4. (1991), esse processo agita a camada externa das moléculas, tornando-as carregadas, o que facilita o rompimento do DNA e RNA dos micro-organismos presentes.
- Tocha de Plasma: processo que utiliza a introdução de gás ionizado (nitrogênio, argônio ou monóxido de carbono) em forno revestido de sílica, alumina e magnesita a altas temperaturas. Com isto, o resíduo transforma-se em uma espécie de carvão brilhante rígido. Não emite substâncias perigosas na atmosfera e reduz sensivelmente seu volume inicial, mas, exige altos investimentos (Takayanagui, 2005).
- Desativação Eletrotérmica (ETD): tecnologia limpa, sem lançamentos de efluentes líquidos ou gases nocivos ao ambiente. Os resíduos são expostos a um campo elétrico de alta potência, gerado por ondas eletromagnéticas a 10 MHz. Assim, os resíduos absorvem energia deste campo e aquecem rapidamente, atingindo em torno de 100°C para inativação microbiológica. A duração deste processo de radiação não ionizante de baixa frequência é de aproximadamente 18 minutos, o qual é patenteado pela empresa americana Stericycle (Gibin Jr, 2006). Segundo a FIESP (2010), o princípio de tratamento está baseado na inativação dos microorganismos por ondas eletromagnéticas, exigindo altos investimentos iniciais e mão de obra especializada para operação e manutenção do sistema. Existe 1 equipamento em São Paulo mas não funciona como deveria, segundo informações da Fundacentro.
- Dismo: tecnologia italiana (Figura 12), desenvolvida para diversos resíduos perigosos e industriais, podendo, ser aplicada ao tratamento de RSS classe I. Realiza a quebra molecular completa a mais de 2000°C, em reator pressurizado em torno de 10 bar, com auxílio de oxigênio. Emprega baixa emissão de gases e gera poucas cinzas para disposição final (Zevzikovas, 2006; BIT, 2007; ITEA, 2007; ITEA, 2008). É pouco aplicada no Brasil para tratamento de RSS.

⁴ LEE, C.C.; HUFFMAN, G.L.; NALESNIK, R.P. (1991). Medical waste management the state of the art. *Environmental Science Technology*, 25, 360-363.



Figura 12 - Reator projetado para a tecnologia Dismo.

Fonte: BIT (2007) apud Ventura (2009).

A PNSB 2008 elaborada pelo IBGE emprega o termo processamento e não tratamento. Desta forma, nos registros da PNSB, o termo adotado foi processamento e no estudo do SNIS, esse termo foi tratamento.

Para os municípios que realizam algum tipo de processamento, a PNSB 2008 identificou os seguintes tipos: incineração, queima em fornos simples, queima a céu aberto, tratamento em autoclave, tratamento por micro-ondas e outros. Observou-se que a maioria deles encaminhou os RSS para incinerador, seguido da autoclave e da queima de RSS a céu aberto, sendo possível encontrar mais de um tipo de processamento em cada município (Tabela 7), segundo o IBGE (2010b).

Neste estudo, não foram avaliadas a qualidade e a capacidade desses incineradores e autoclaves. Além disso, de acordo com a RDC316/2002, os RSS do Grupo B (resíduos químicos) só podem ser destinados para tratamento em incinerador de resíduos industriais.

Pela Tabela 7, foi possível observar que a macrorregião Nordeste apresentou o maior número de municípios com destino de RSS para queima a céu aberto (439), enquanto a Sudeste, destacou-se pela maioria dos municípios (488) destinarem seus RSS para incineradores. Um dado que chamou a atenção é que uma boa parcela (41,5%) dos municípios brasileiros (1856) não realiza qualquer tipo de tratamento de RSS.

Tabela 7 - Municípios com coleta e/ou recebimento de RSS e existência de processamento de RSS no Brasil em 2008

Macrorregiões	Com coleta e recebimento de RSS	Municípios que com unidades de processamento	Tipo de processamento						Não existem processamento de RSS
			Incinerador	Queima em fornos simples	Queima a céu aberto	Autoclave	Micro-ondas	Outro	
Brasil	4.469	2.613	1.379	131	616	763	76	291	1.856
Norte	304	140	48	10	69	1	-	23	164
Nordeste	1 309	790	276	48	439	6	-	75	519
Sudeste	1 492	806	488	38	68	285	57	99	686
Sul	997	705	487	5	1	461	19	67	292
Centro-Oeste	367	172	80	30	39	10	-	27	195

Fonte: IBGE (2010b).

Em relação à disposição final dos RSS, o IBGE, por meio da PNSB, entrevistou entidades do poder público e privado que realizam a disposição dos RSS e identificou que “61,1% das entidades informaram dispor os resíduos em vazadouros ou aterros em conjunto com os demais resíduos, enquanto 24,1% das entidades informaram dispor esses resíduos em aterros específicos para resíduos especiais” (IBGE, 2010b).

O estudo do SNIS 2008 apontou 943 unidades de tratamento cadastradas, das quais 50,6% são operadas pelas prefeituras, 30,6% por empresas, 1,4% por consórcios, 12,5% pelas associações de catadores e 4,8% por outros agentes não especificados. Dessas unidades cadastradas, 42,6% delas encaminham seus resíduos para disposição no solo (em lixões, aterros controlados e aterros sanitários), de acordo com o Ministério das Cidades (2010).

Com o levantamento da PNSB (IBGE, 2010b), a maior parte (61,1%) dos municípios brasileiros tem o lixão como principal disposição final dos RSS. As macrorregiões com maiores percentuais para essa situação são Nordeste (72,6%) e Norte (65,7%), como se verifica pela Tabela 8.

Tabela 8 – Percentual de municípios com formas de destinação de RSS por macrorregião

Macrorregião	Vazadouro, em conjunto com demais resíduos	Aterros controlados para resíduos especiais (terceiros)	Outra Forma
BRASIL	61,1	24,1	14,9
Norte	65,7	20,4	13,9
Nordeste	72,6	14,3	13,2
Centro-Oeste	52,0	30,2	17,8
Sudeste	46,4	38,1	15,6
Sul	39,3	30,4	30,4

OBS: um município pode ter mais de um local de disposição final de RSS. Fonte: Adaptado IBGE (2010c).

A figura 11 ilustra a representação da tabela 8.

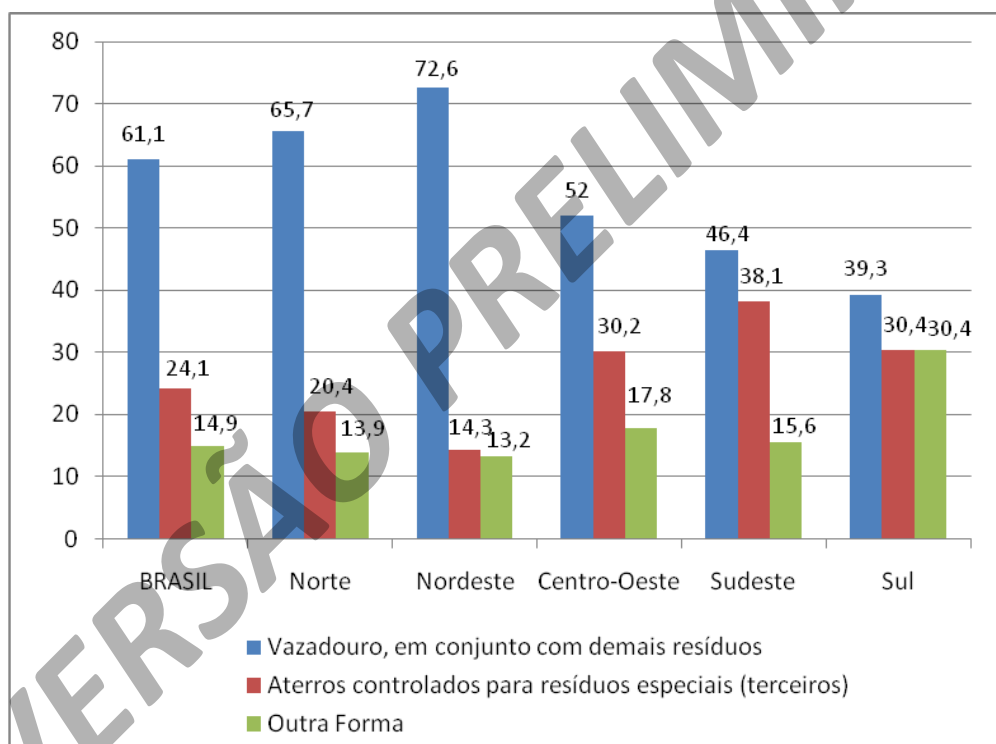


Figura 11 - Percentual de municípios por destinação de RSS no Brasil e macrorregiões em 2008. Fonte: IBGE, 2010b.

De acordo com a PNSB elaborada pelo IBGE (2010b), quanto ao número de municípios que realiza coleta e recebimento de RSS, aproximadamente 41,5% deles não trata seus resíduos, destacando as macrorregiões Sudeste e Nordeste com o maior número de municípios nessa situação. Analisando o total de municípios por tipo de

processamento, mesmo que mais de um município tenha outro tipo de processamento, verifica-se que a maioria deles emprega o incinerador, a autoclave e a queima de resíduos a céu aberto (Tabela 9).

Observa-se que as macrorregiões Nordeste e Norte destacam-se por ter o maior número de municípios com tratamento de RSS por queima a céu aberto. A maioria dos municípios das demais macrorregiões encaminha seus RSS aos incineradores (Tabela 9).

Tabela 9 – Número de municípios com processamento de RSS por macrorregião

Macrorregião	Com coleta	Sem processamento	Tipo de Processamento					
			Incinerador	Queima em fornos	Queima a céu aberto	Autoclave	Micro-ondas	Outro
Norte	304	164	48	10	69	1	-	23
Nordeste	1.309	519	276	48	439	6	-	75
Centro-Oeste	367	195	80	30	39	10	-	27
Sudeste	1.492	686	488	38	68	285	57	99
Sul	997	292	487	5	1	461	19	67
Total	4.469	1.856	1.379	131	616	763	76	291

Obs: um município pode ter mais de um tipo de tratamento de RSS. Fonte: IBGE (2010b).

Apesar de ambas serem aquelas que têm o maior número de municípios com coleta e recebimento de RSS, existe nítida diferença entre as macrorregiões Nordeste e Sudeste. A primeira oferece grandes preocupações quanto ao potencial de contaminação do solo e da água, além de elevado risco à saúde pública, pois a maior parcela dos RSS coletada/recebida é disposta no solo, em lixões. Enquanto a segunda destina a maior parte de resíduos dessa natureza para aterros em geral (convencional, específico público ou específico particular), como se observa pela Tabela 10.

As macrorregiões Centro-Oeste e Norte apresentaram número de municípios semelhantes quanto à coleta e recebimento, bem como, no que se refere à disposição de RSS no solo. No entanto, a primeira destina, em sua maioria, os RSS

coletados/recebidos para aterros, diferentemente da outra, que encaminha para lixões (Tabela 10).

Tabela 10 – Número de municípios com disposição de RSS no solo por macrorregião

Macrorregião	Com coleta/ recebimento	Disposição no solo	Forma de disposição dos resíduos no solo				
			Lixão	Aterro convencional *	Aterro específico (prefeitura)	Aterro específico (terceiro)	Outra
Norte	304	275	149	35	51	6	39
Nordeste	1309	1080	698	101	146	11	145
Centro-Oeste	367	270	90	53	77	6	49
Sudeste	1492	679	120	204	243	23	109
Sul	997	54	3	19	5	12	17
Total	4.469	2.358	1.060	412	522	58	359

Obs.: um município pode ter mais de um local de disposição final de RSS.

* em conjunto com demais resíduos. Fonte: IBGE (2010b).

Os dados de tratamento de RSS apresentados estão baseados na PNSB 2008 do IBGE e foram organizados separadamente por macrorregião.

No que se refere ao tratamento de RSS na macrorregião Norte, observou-se que a distribuição é variada por estado, sendo que a maior parte (140) não realiza tratamento e, daqueles que realizam, a maioria deles (69) encaminha seus RSS para queima céu aberto (Tabela 15).

Tabela 15 – Número de municípios com tratamento de RSS na macrorregião Norte

Macror-região NORTE	Com coleta	Sem processamento	Tipo de Processamento					
			Incinerador	Queima em fornos	Queima a céu aberto	Autoclave	Micro- ondas	Outro
Rondônia	31	17	13	2	2	-	-	3
Acre	20	5	-	1	-	-	-	4
Amazonas	39	15	3	1	9	-	-	2
Roraima	2	-	-	-	-	-	-	-
Pará	91	44	12	1	32	1	-	3
Amapá	14	5	3	2	1	-	-	-
Tocantis	107	54	17	3	25	-	-	11
Total	304	140	48	10	69	1	-	23

OBS: um município pode ter mais de um tipo de tratamento de RSS. Fonte: IBGE (2010b).

No que se refere ao tratamento de RSS na macrorregião Nordeste, observou-se que a distribuição é variada por estado, sendo que a maior parte dos municípios dos Estados da Bahia (94) e Piauí (86) encaminham seus RSS para queima céu aberto (Tabela 16).

Tabela 16 – Número de municípios com tratamento de RSS na macrorregião Nordeste

Macrorregião NORDESTE	Com coleta	Sem processamento	Tipo de Processamento					
			Incinerador	Queima em fornos	Queima a céu aberto	Autoclave	Micro- ondas	Outro
Maranhão	138	80	28	5	46	-	-	58
Piauí	149	101	7	8	86	1	-	48
Ceará	149	80	27	8	51	-	-	69
Rio Grande do Norte	155	124	37	7	74	-	-	31
Paraíba	129	73	13	7	47	1	-	56
Pernambuco	140	103	75	3	22	-	-	37
Alagoas	64	34	20	3	4	1	-	30
Sergipe	55	24	8	-	15	-	-	31
Bahia	330	171	61	7	94	3	-	159
Total	1309	790	276	48	439	6	-	75

OBS: um município pode ter mais de um tipo de tratamento de RSS. Fonte: IBGE (2010c).

Observou-se que o Estado de São Paulo, na macrorregião Sudeste, apresentou registros em todos os itens investigados na PNSB 2008. No entanto, não supera o Estado de Minas Gerais quanto ao maior número de municípios com coleta de RSS (787), como se observa pela Tabela 17.

O Estado de São Paulo liderou o processamento de RSS do tipo incinerador e autoclave (Tabela 17).

Tabela 17 – Número de municípios com processamento de RSS na macrorregião Sudeste

Macrorregião SUDESTE	Com coleta	Sem processamento	Tipo de Processamento					
			Incinerador	Queima em fornos	Queima a céu aberto	Autoclave	Micro- ondas	Outro
Minas Gerais	787	268	128	21	41	33	-	58
Espírito Santo	63	35	21	-	4	6	-	7
Rio de Janeiro	83	50	24	4	6	8	1	13
São Paulo	559	453	315	13	17	238	56	21
Total	1492	806	488	38	68	285	57	99

OBS: um município pode ter mais de um tipo de tratamento de RSS. Fonte: IBGE (2010c).

Observa-se que, na macrorregião Sul, os municípios do Estado do Rio Grande do Sul encaminham uma boa parte para incineradores e autoclaves, cuja situação é semelhante para os municípios do Estado do Paraná (Tabela 18).

Tabela 18 – Número de municípios com tratamento de RSS na macrorregião Sul

Macrorregião SUL	Com coleta	Sem processamento	Tipo de Processamento					
			Incinerador	Queima em fornos	Queima a céu aberto	Autoclave	Micro- ondas	Outro
Paraná	331	230	165	4	-	193	19	15
Santa Catarina	247	179	94	1	1	100	-	40
Rio Grande do Sul	419	296	228	-	-	168	-	12
Total	997	705	487	5	1	461	19	67

OBS: um município pode ter mais de um tipo de tratamento de RSS. Fonte: IBGE (2010c).

Observou-se que, na macrorregião Centro-Oeste, boa parte dos municípios do Estado de Goiás (38) encaminha seus RSS para incineradores, mas ainda observa-se uma parcela deles (16) destinando seus RSS para queima a céu aberto. Situação semelhante acontece com os municípios de Matos Grosso e Mato Grosso do Sul (Tabela 19).

Tabela 19 – Número de municípios com tratamento de RSS na macrorregião Centro-Oeste

Macrorregião CENTRO-OESTE	Com coleta	Sem processamento	Tipo de Processamento					
			Incinerador	Queima em fornos	Queima a céu aberto	Autoclave	Micro -ondas	Outro
Mato Grosso do Sul	66	48	17	14	11	1	-	8
Mato Grosso	84	52	24	9	12	8	-	6
Goiás	216	71	38	7	16	1	-	13
Distrito Federal	1	1	1	-	-	-	-	-
Total	367	172	80	30	39	10	-	27

OBS: um município pode ter mais de um tipo de tratamento de RSS. Fonte: IBGE (2010c).

Para efetuar uma análise sobre tais tecnologias, Assad (2001), realizou um levantamento sobre as vantagens e desvantagens de cada uma, como descrito pelos Quadros 8 a 12 que se encontram no Anexo 1.

O município só é obrigado a tratar os RSS de estabelecimentos de saúde de caráter municipal. Entretanto, a maior parte deles desconhece exatamente quais critérios adotar para selecionar métodos, procedimentos e equipamentos destinados ao tratamento dos resíduos com risco biológico e perfurocortantes, pois cada entidade pública ou privada tem diferentes percepções dos riscos envolvidos e da complexidade das instalações oferecidas (SUÍÇA, 1994).

A fim de auxiliar a seleção do tipo de tratamento mais adequado dos RSS, GUIA (1996) aponta algumas observações importantes como os impactos causados pela tecnologia, os custos de instalação e manutenção, número de horas diárias de uso em função da quantidade tratada e os fatores de segurança. Para isso, convém investigar:

- i) os locais e as instalações disponíveis para o tratamento ou eliminação dos RSS;
- ii) o cálculo dos custos de todas as opções viáveis para fazer comparações;
- iii) os requisitos normativos e as licenças exigidas para a opção viável; e
- iv) custos e dificuldades adicionais que poderiam estar associadas às opções selecionadas.

É interessante destacar que o processo escolhido para tratamento de RSS, classe I, depende de uma série de informações, tais como os custos operacionais, o estudo de viabilidade técnica-ambiental, a distância do ponto gerador até o local de tratamento, a legislação local/estadual pertinente, entre outras. A responsabilidade de manuseio, acondicionamento e disposição para tratamento é do estabelecimento gerador, entretanto, o tipo de tratamento pode ser compartilhado entre o poder público municipal e o a instituição geradora, de acordo com o interesse e condições financeiras entre as partes envolvidas.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, somente o Estado de São Paulo incinera os perfurocortantes, enquanto os demais estados seguem as resoluções da Anvisa e Conama e não incineram os perfurocortantes. Pela Resolução Conama 316/2002, os RSS do grupo B só podem ser incinerados em Incineradores industriais e no Brasil, existem apenas cinco para essas finalidades.

Quanto à escolha da destinação dos RSS, que inclui o transporte, tratamento e disposição final desses, isso dependerá do risco associado aos materiais coletados, assim como das possibilidades de destinação existentes na localidade. Adotando-se técnicas de segregação adequadas, tende-se a minimizar a quantidade de RSS que necessita de tratamento, minimizando os custos do manejo dos RSS.

Conforme a Resolução Anvisa RDC 306/2004, deve ser verificado o risco para escolher as possibilidades de destinação. Como exemplo, para os resíduos biológicos, alguns obrigatoriamente devem ser encaminhados para tratamento, como resíduos que tenham a suspeita ou certeza da presença de agentes de Classe de Risco IV, enquanto outros, como os definidos no subgrupo A4, como linhas de diálise, resíduos de assistência à saúde sem presença de líquidos corpóreos na forma livre, dentre outros, podem ser dispostos diretamente em aterro sanitário ou outro local licenciado, sendo encaminhados por transporte que não compacte os sacos brancos leitosos.

Desta forma, a segregação dos resíduos na unidade geradora de RSS representa a principal ação do gerenciamento integrado de resíduos, pois quanto melhor essa segregação, sobretudo dos resíduos biológicos e perfurocortantes, menor será o custo de tratamento com os RSS classe I. No caso do tratamento de RSS, quando este for necessário, é fundamental considerar o custo por tipo de tratamento (capacidade, tempo

de deslocamento, encargos), o conhecimento das tecnologias disponíveis na região, bem como a eficiência e a geração de resíduos do processo para seleção da melhor alternativa para tratamento de RSS em cada localidade.

É desejável que haja a integração de alguns fatores como salientou Ventura (2009) para que o manejo seguro dos RSS em qualquer serviço de saúde, , tais como:

- Conhecimento do tipo de RSS gerado na fonte;
- Atenção com aspectos de biossegurança;
- Identificação adequada dos RSS;
- Adoção de procedimentos indicados em normas técnicas específicas;
- Elaboração, implantação e atualização do PGRSS;
- Segregação coerente com as exigências legais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível constatar que houve uma evolução nos quesitos legais, principalmente no que se refere aos procedimentos e instrumentos de apoios para o gerenciamento de RSS nos estabelecimentos, particularmente ao exigir o PGRSS e atualização das informações contidas nele. Destaques devem ser dados à exigência da segregação obrigatória, como uma das etapas iniciais desse gerenciamento e ao aprimoramento dos procedimentos no que tange à logística reversa dos medicamentos perigosos.

Houve preocupação por parte do Governo Federal, ao publicar o Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e incluir, além da elaboração e implantação do PGRSS, um conjunto de indicadores para monitoramento dos RSS nos serviços de saúde. Como esse material representa um documento norteador e, portanto, não obrigatório, não se sabe de fato quantos estabelecimentos dessa natureza têm o PGRSS implantado e atualizado, bem como há falta de conhecimento sobre quais indicadores daqueles apontados vêm sendo utilizados.

As informações obtidas foram extraídas de órgãos públicos oficiais, mas cada um deles apresenta metodologia distinta, podendo gerar alguma distorção no entendimento de termos e dados.

Os instrumentos legais e normativos estão bem consolidados no país, porém, quanto aos dados quantitativos observados, pode-se concluir que, normalmente, as bases digitais associam o tipo de tratamento dado aos RSS coletados e não àqueles gerados. No país, são coletadas 8.909 toneladas de RSS por dia, segundo dados da PNSB 2008 (IBGE, 2010).

No que se refere à coleta e recebimento de RSS, 41,5% dos municípios investigados pela PNSB do IBGE (2010) informou que não apresenta qualquer tipo de processamento de RSS. Na região Sudeste, a maior parte dos municípios destinam seus RSS para incinerador, enquanto no Sul, essa informação teve comportamento similar tanto para incinerador quanto para autoclave.

O presente diagnóstico apontou que, dos 4.469 municípios abrangidos pela pesquisa, 1.379 municípios brasileiros encaminham seus RSS gerados para incineradores, 763 para autoclaves, 747 para queimadores (fornos ou a céu aberto) e outros. As macrorregiões com o maior número de municípios que destinam seus RSS para incineradores são Sudeste (488) e Sul (487). Porém, é interessante ressaltar que dos 616 municípios que realizam queima a céu aberto como tratamento de RSS, 439 municípios deles pertencem à macrorregião Nordeste. Com relação às autoclaves, as macrorregiões Sul (461) e Sudeste (283) apresentaram o maior número de municípios com esse tipo de tratamento.

Na macrorregião Nordeste, a maior parte dos municípios processa seus RSS em queimadores a céu aberto. Em ambas as macrorregiões, observou-se o maior número de municípios envolvidos na pesquisa: Sudeste com 1492 e Nordeste com 1309. Por outro lado, dos 1.856 municípios brasileiros que não realizam qualquer tipo de processamento de RSS, a macrorregião Sudeste é aquela com o maior número de municípios (688) sem processamento.

Com relação à situação observada na macrorregião Sudeste (apresenta um grande número de municípios com destino de RSS para incineradores e também boa parte de seus municípios sem qualquer processamento dos RSS), deve-se investigar com mais detalhes se os RSS gerados nela necessitam de tratamento, bem como a quantidade específica dos resíduos perigosos desse grupo.

Quando se analisam essas informações por Estado, observou-se que Pará,

Tocantins (Norte), Bahia, Piauí, Rio Grande do Norte (Nordeste), Minas Gerais (Sudeste) realizam a queima a céu aberto como principal tipo de processamento de RSS. Cabe ressaltar que o número de municípios no Estado de Minas Gerais foi praticamente a metade dos demais citados, porém, na macrorregião Sudeste foi aquela com maior número de municípios nessa situação.

Quanto à quantidade de unidades de tratamento, verificou-se que há 943 delas. Desse total, 42,6% delas encaminha os resíduos para disposição no solo.

Para o tratamento, a Convenção da Basiléia preconiza tratar os resíduos o mais próximo possível da unidade geradora. Caso contrário, durante a movimentação e transporte de RSS, é possível ocorrerem perdas ao longo do trajeto. Para isso, é fundamental a capacitação e adaptação de procedimentos dos funcionários, tendo em vista o grande fluxo de entrada e saída de RSS. Isto é assunto que merece ser discutido cuidadosamente para definir se o tratamento deve ser feito na fonte geradora ou também poderá ser feito por empresa terceirizada, em local distante desta.

No que se refere ao destino dado aos RSS, conclui-se que a maioria (61%) dos municípios brasileiros encaminha para o lixão. Porém, não ficou claro se houve algum processamento ou tratamento anterior à fase de disposição. Entre as macrorregiões, destaca-se a Nordeste com aproximadamente 73% dos municípios encaminhando seus RSS para lixões.

De modo geral, foi possível verificar que os documentos analisados não permitiram concluir se os RSS que são tratados no país representam somente aqueles que necessitam de tratamento e que foram devidamente segregados ou, se representam a totalidade dos RSS gerados pela municipalidade, independente da classe de risco e segregação, pois não há registro nacional dos RSS gerados e coletados por grupo (A, B, C, D e E). Também não foram esclarecidas a localização e a capacidade destes equipamentos.

As publicações existentes são baseadas no levantamento, principalmente pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, Censo Demográfico e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento do IBGE e, portanto, não são provenientes de órgãos representantes do governo federal como Anvisa, Ministério da Saúde ou Ministério do Meio Ambiente.

Alguns órgãos ambientais sistematizam esses dados de geração de resíduos dos serviços de saúde licenciados, mas não disponibilizam em um sistema público de informações, tornando difícil a obtenção de dados para efeito deste diagnóstico. Para isso, seria necessário consultar cada órgão estadual e municipal, bem como os estabelecimentos gerados para obter essas informações.

Quanto aos desafios aos serviços de saúde para o gerenciamento dos RSS, identificaram-se alguns, tais como:

- Incentivar a segregação adequada dos resíduos na fonte geradora como forma de minimizar o envio de resíduos não perigosos para tratamento de RSS classe I.
- Adotar práticas seguras para o uso de substâncias e materiais tóxicos com base em procedimentos indicados por normas e leis pertinentes ao assunto;
- Exigir a implantação de medidas de segurança em todas as etapas de gerenciamento de RSS, principalmente no controle de acidentes com perfurocortantes e reduzir sua incidência e gravidade;
- Realizar o controle efetivo de sistemas de tratamento (por exemplo, incineradores e autoclaves), uma vez que a gestão é compartilhada e, a unidade geradora ou a municipalidade tornam-se co-responsáveis pelo tratamento;
- Associar o controle de RSS à Produção Mais Limpa (P+L), no intuito de reduzir despesas extras (por exemplo, o consumo exagerado de água e energia), bem como contribuir com o desenvolvimento sustentável.
- Adotar o gerenciamento de resíduos como recomenda a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apoiada na logística reversa e na gestão compartilhada e integrada.

Por fim, concluiu-se que o manejo seguro dos RSS não basta apenas a integração de alguns fatores (conhecimento do tipo de RSS gerado na fonte; atenção com aspectos de biossegurança; identificação adequada dos RSS; adoção de procedimentos baseados em normas específicas; elaboração, implantação e atualização do PGRSS; segregação apropriada dos RSS de acordo com as recomendações legais, capacitação de colaboradores). É fundamental que haja o planejamento das ações e a promoção de melhorias para que o gerenciamento desses resíduos seja eficaz, desde a geração até a destinação adequada dos mesmos.

Para isso, é essencial que os municípios e estados estejam articulados com o Governo Federal, visando o aprimoramento de projetos e planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A busca de linhas de financiamento também pode representar uma parceria às alternativas planejadas pelo poder público, estadual ou municipal.

Além disso, as informações sobre RSS sintetizadas por alguns órgãos públicos devem ser de fácil acesso a qualquer indivíduo interessado no assunto, bem como disponibilizado para entidades públicas no país como um todo.

Por outro lado, é relevante ressaltar que os serviços de saúde devem se apoiar continuamente nos instrumentos reguladores como a Política Nacional de Resíduos Sólidos e, portanto, que busquem a gestão integrada dos resíduos, de modo a abarcar todos os resíduos gerados, a responsabilidade de cada funcionário, bem como contribuir para a gestão compartilhada dos resíduos.

Assim, é fundamental que nesses estabelecimentos haja um grupo de profissionais que desenvolva e gerencie o PGRSS, contemplado as diretrizes dessa Política para que a logística reversa dos resíduos sólidos seja implantada, como uma das estratégias para sustentabilidade do planeta. Aprimorar procedimentos e implantar indicadores como aquele propostos no Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, elaborado pelo Ministério da Saúde e Anvisa, também representam outras formas de boas práticas para o gerenciamento dos RSS no país.

6. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1993). NBR 12.807 - Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993a.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1993). NBR 12.809 – manuseio dos resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993c.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1993). NBR 12.810 – coleta de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993d.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). NBR 10.004 - Resíduos Sólidos-Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2009). NBR 7.500 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.
- ASSAD, C. Manual de higienização de estabelecimentos de saúde e gestão de seus resíduos. Rio de Janeiro: IBAM/Comlurb, 2001. 44p. Disponível em http://www.ccs.ufrj.br/arquivos/biosseguranca/manual_de_higienizacao_de_estabelecimentos_de_saude_e_gestao_de_seus_residuos_-_comlurb.pdf. Acesso em 03/06/2011.
- BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC/USP, 1999. 120p.
- BRASIL. Portaria MINTER nº 53 de 01/03/1979. Disponível em <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/download.asp?tipo=zip&arquivo=pfint53.zip>. Acesso em 21/07/11.
- BRASIL. Lei Federal nº 6.938 de 31/08/1981 - Política Nacional de Meio Ambiente. Disponível em <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em 20/05/2011.
- BRASIL. Lei Federal nº 8.080 de 19/09/1990 - Política Nacional de Saúde. Disponível em <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em 20/05/2011.
- BRASIL. Decreto Federal nº100 de 16/04/1991 – Institui a Fundação Nacional de Saúde e dá outras providências. Brasília: 1991a.
- BRASIL. Resolução nº 6 de 19/09/1991 - Dispõe sobre o tratamento dos resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Brasília: 1991b.
- BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 05 de 05/08/1993 - Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Brasília: Conama, 1993.
- BRASIL. Lei Federal nº9782 de 26/01/1999 - Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9782.htm. Acesso em 21/05/11
- BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. A Resolução CONAMA nº 283 de 12/07/2001 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Brasília: Conama, 2001.

- BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 316 de 20/11/2002 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Brasília: Conama, 2002.
- BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 330 de 25/04/2003 - Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos. Brasília: Conama, 2003.
- BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 07/12/2004. Disponível em <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13554&word> Acesso em: 01/07/05. Brasília: Anvisa, 2004.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.105 de 24/03/2005 - Política Nacional de Biossegurança. Disponível em <http://www4.planalto.gov.br/legislacao> Acesso em 20/05/2011. Brasília: 2005a.
- BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 358 de 29/04/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília: Conama, 2005b.
- BRASIL. Ministério da Saúde e Anvisa. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde/Anvisa, 2006. 182 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- BRASIL Lei Federal nº 12.305 de 12/08/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. Disponível em <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf>. Acesso em 26/04/2010.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.445 de 05/01/2007 - Política Nacional de Saneamento Básico. Disponível em <http://www4.planalto.gov.br/legislacao> Acesso em 20/05/2011.
- CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear (1985). Resolução CNEN-NE-6.05, de 17 de dezembro de 1985 - Gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas.
- CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Estabelecimentos Cadastrados 2011 - BRASIL. Disponível em http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Tot_Es_Estado.asp Acesso em 09/05/2011.

- FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. A gestão de resíduos no ambiente hospitalar – legislação e tecnologias 2010. Disponível em http://www.fiesp.com.br/agencianoticias/2010/03/31/ambiente_hospitalar_gestao_tecnologias.pdf Acesso em 21/07/2011.
- FMUSP - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde – PGRSS. Disponível em <http://www.fm.usp.br/pgrss/> Acesso em 21/07/2011.
- FGV – Fundação Getúlio Vargas. Indicador de desenvolvimento econômico e social (IDES) dos estados brasileiros. Disponível em <http://virtualbib.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/6943/324.pdf?sequence=1>. Acesso em 05/03/2011.
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Áreas de atuação <http://www.funasa.gov.br/internet/competencias.asp> Acesso em 21/07/2011.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2000). Censo demográfico 2000. Disponível em <http://www.censo2000.ibge.gov.br/> Acesso em 05/03/2011.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010a). Censo demográfico 2010. Disponível em <http://www.censo2010.ibge.gov.br/> Acesso em 05/03/2011.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010b). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico ano 2008. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/default.shtm> Acesso em 05/03/2011.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011). Estadosat. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>. Acesso 09/05/2011.
- IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas. Sustentabilidade ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília: IPEA, 2010. 640p. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento Brasileiro; Livro 7)
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS 2008 – publicado em 2010. Disponível em <http://www.censo2010.ibge.gov.br/> Acesso em 05/03/2011.
- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978 - Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II, da Consolidação das

- Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Acesso em 09/05/2011.
- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego (2011). Normas Regulamentadoras. Disponível em <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras.htm>. Acesso em 09/05/2011.
- OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil: Conceitos e Aplicações. Brasília: OPAS, 2008. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>. Acesso em 06/03/2011.
- SINOTI, A. L. L. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - Conceitos e análise de risco. Cuiabá-MT, 2009. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/fc1c3b0041325cfdb5ddfdbbfbfd0408b/Conceito+e+an%C3%A1lise+de+risco.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em 07/05/2011.
- SINOTI, A. L. L.; FALCO JUNIOR, I.; DE SOUZA, S.B. O Descarte de Medicamentos: um Estudo Comparativo da Problemática no Brasil, EUA e Europa. 62 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Toxicologia Aplicada à Vigilância Sanitária, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.
- SUIÇA. Office Fédéral de la Santé Publique. Division Principale de Médecine. Analyse des méthodes d'élimination des déchets infectieux hospitaliers: Rapport d'Étude: État février. SUIÇA: [s.n.], 1994. 33 p.
- TAKAYANAGUI, A.M.M. (2005) Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. p.323-374. In: PHILIPPI JR, A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole. 842p. (coleção ambiental)
- VENTURA, K. S (2009). Modelo de avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS) com uso de indicadores de desempenho. Estudo de caso: Santa Casa de São Carlos – SP. São Carlos: EESC-SHS. (Tese de doutorado) Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-19072009-120104/pt-br.php>

VENTURA, K. S (2011). Proposta de Instrumento de Avaliação do Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde por Indicadores. Estudo de Caso: Santa Casa de São Carlos – SP. In: Simpósio Nacional de Resíduos Sólidos. São Paulo: ABRELPE, 26 a 28/05/2011. Disponível em http://www.abrelpe.org.br/evento_forum.php

VERSÃO PRELIMINAR

Anexo 1 – Levantamento de vantagens e desvantagens para tratamento de RSS
(ASSAD, 2001)

Quadro 8 – Aspectos positivos e negativos de tratamento de RSS por autoclavagem e micro-ondas.
Fonte: ASSAD (2001).

AUTOCLAVAGEM	
Consiste na desinfecção dos resíduos em temperaturas entre 110°C e 150°C, por vapor superaquecido, em um tempo de aproximadamente 1 hora.	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> • Custo operacional relativamente baixo; • Não emite efluentes gasosos e o efluente líquido é estéril; • Manutenção relativamente fácil e barata. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há garantia de que o vapor d'água atinja todos os pontos da massa de resíduos, salvo se houver uma adequada trituração previamente à fase de desinfecção; • Não há redução de volume dos resíduos, a não ser que haja trituração dos resíduos; • Processo em batelada, não permitindo um serviço continuado de tratamento dos resíduos dos serviços de saúde.

ESTERILIZAÇÃO POR MICROONDAS	
Consiste na trituração dos resíduos, homogeneização da massa triturada com vapor d'água aquecido a 150° C, seguido da exposição a ondas eletromagnéticas de alta frequência, atingindo uma temperatura final entre 95°C e 98°C.	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> • Custo operacional relativamente baixo; • Não emite efluentes gasosos e o efluente líquido é estéril; • Manutenção relativamente fácil e barata; • Redução do volume de resíduos a ser 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantia questionável da eficiência do tratamento dos resíduos, uma vez que há possibilidade de parte da massa de resíduos não se expor às microondas; • A massa exposta a esse tratamento não pode conter objetos metálicos em concentração superior a 1%.

Quadro 9 – Aspectos positivos e negativos de tratamento de RSS por desinfecção química. Fonte: ASSAD (2001).

DESINFECÇÃO QUÍMICA	
Consiste na trituração dos resíduos, seguida pela imersão da massa triturada em um líquido desinfetante (hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou gás formaldeído) por um período de	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> • Economia operacional e de manutenção; • Garantia de tratamento dos resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geração e tratamento dos efluentes líquidos; • Não redução volumétrica dos resíduos,
15 a 30 minutos.	

Quadro 10 – Aspectos positivos e negativos de tratamento de RSS por incineração e pirólise. Fonte: ASSAD (2001).

INCINERAÇÃO E PIRÓLISE	
<p>É a queima dos resíduos em temperaturas superiores a 1000°C, por um período de cinco a dez segundos, com tratamento dos efluentes gasosos e líquidos. Na incineração, a queima é realizada com excesso de oxigênio, enquanto na pirólise a queima é feita na ausência de oxigênio, gerando carvão (que será queimado</p>	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> · Garantia da eficiência de tratamento, quando em perfeitas condições de funcionamento; · Redução de volume dos resíduos a serem dispostos em torno de 95% do volume inicial. 	<ul style="list-style-type: none"> · Elevados custos operacionais e de manutenção; · Manutenção e operação difíceis, exigindo trabalho constante de limpeza no sistema de alimentação de combustível auxiliar, principalmente se for utilizado óleo combustível; · Elevado risco de contaminação do ar, com geração de dioxinas e dibenzo furanos a partir da queima de materiais clorados (luvas e sacos de PVC, desinfetantes hospitalares a base de cloro e outros); · Risco de contaminação do ar pela emissão de materiais particulados; · Elevado custo de tratamento dos

Quadro 11 – Aspectos positivos e negativos de tratamento de RSS por desativação eletrotérmica. Fonte: ASSAD (2001).

DESATIVAÇÃO ELETROTÉRMICA	
<p>É a dupla trituração dos resíduos, seguida pela exposição a um campo elétrico de alta potência gerado por ondas eletromagnéticas de baixa frequência, atingindo uma temperatura final entre</p>	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> · Ausência de efluentes de qualquer natureza; · Redução de volume de resíduos obtida na trituração; · Processo contínuo. 	<ul style="list-style-type: none"> · Custo operacional relativamente alto; · Garantia questionável da eficiência do tratamento dos resíduos, uma vez que há possibilidades de nem toda a massa de resíduos ficar exposta aos raios eletromagnéticos; · Não há garantia da descaracterização dos resíduos.

Quadro 12 – Aspectos positivos e negativos de tratamento de RSS por radiação ionizante. Fonte: ASSAD (2001).

RADIAÇÃO IONIZANTE	
<p>É a exposição dos resíduos à ação de raios gama gerados por uma fonte enriquecida de cobalto 60 que provoca a inativação dos microorganismos, através de sua ionização e quebra do DNA celular.</p> <p>As vantagens e desvantagens deste processo são as mesmas do processo de Desativação Eletrotérmica, agravadas pela dificuldade de manutenção do equipamento</p>	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de emissão de efluentes de qualquer natureza; • Processo contínuo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo operacional relativamente alto; • Dificuldade de manutenção do equipamento; • Não há redução do volume de resíduos a ser aterrado, salvo se houver trituração; • Garantia questionável da eficiência do tratamento dos resíduos, uma vez que há possibilidades de que nem toda a massa de resíduos ficar exposta aos raios eletromagnéticos.
OUTROS PROCESSOS	
<p>Além dos processos apresentados, ainda existem outros processos cuja utilização pode ser considerada como o aquecimento a vapor ou óleos térmicos e a incineração a plasma.</p>	

VERSÃO PRELIMINAR