

MARIA INEZ ANTONIA PELACANI SPINA

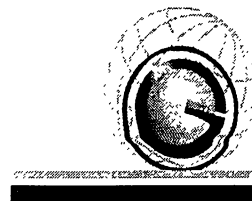
**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS
DE SAÚDE EM CURITIBA, COM ÊNFASE NO TRATAMENTO E DESTINO FINAL,
E IMPLICAÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de Mestre em Geografia,
Curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor
de Ciências da Terra, Universidade Federal do
Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sony Cortese
Caneparo

CURITIBA

2003



PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Geografia, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentado pela candidata **Maria Inez Antonia Pelacani Spina**, intitulada: ***“Análise do gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde em Curitiba, com ênfase no tratamento e destino final, e implicações sócio-ambientais”***, para obtenção do grau de **Mestre** em Geografia, do Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **Análise e Gestão Ambiental**.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato, são de parecer pela APROVAÇÃO da Dissertação, com média final **9,5** (Nove inteiros e cinco décimos), correspondente ao Conceito: **A**.

Curitiba, 26 de setembro de 2003.

A handwritten signature in black ink, reading 'Sony Cortese Caneparo', is positioned above the name of the signatory.

Profª. Dra. Sony Cortese Caneparo
(UFPR)
(Orientadora e Presidente da Banca)

A handwritten signature in black ink, reading 'Telma Elisa Carraro', is positioned above the name of the signatory.

Profª. Dra. Telma Elisa Carraro
(UFSC)
(membro)

A handwritten signature in black ink, reading 'Everton Passos', is positioned above the name of the signatory.

Prof. Dr. Everton Passos
(Depto. de Geografia - UFPR)
(membro)

Este trabalho é dedicado aos funcionários do Departamento de Limpeza Pública de Curitiba, aos profissionais de saúde e aos responsáveis em coletar, transportar e aterrar os resíduos infectantes produzidos nesse município, cujos serviços contribuem para que a sociedade curitibana possa usufruir de um ambiente mais saudável e melhor qualidade de vida.

AGRADECIMENTOS

A concretização desta dissertação de Mestrado tornou-se possível porque muitas pessoas contribuíram para com o seu êxito. Dentre os inúmeros colaboradores, registro meus agradecimentos especiais aos que mais diretamente estiveram presentes em todos ou em alguns momentos mais significativos desta empreitada.

A Universidade Federal do Paraná - UFPR, pela acolhida e oportunidade de crescimento intelectual e qualificação profissional.

Aos professores do Curso de Mestrado em Geografia, pela generosidade em compartilhar o conhecimento.

A professora-orientadora, Doutora Sony Cortese Caneparo, pela paciência, amizade e profissionalismo.

Aos Diretores do Colégio da Polícia Militar do Paraná “Coronel Felipe de Sousa Miranda” e do Colégio Estadual “Professor Máximo Atílio Asinelli”, pelo apoio, compreensão e solidariedade demonstrados em todos os momentos.

Aos funcionários da Secretaria Municipal de Saúde, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e do Departamento de Limpeza Pública do Município de Curitiba, pela colaboração técnica e auxílio no fornecimento de materiais e dados estatísticos.

Ao Ministério Público do Estado do Paraná, sobretudo aos funcionários da Vara do Meio Ambiente, pela disponibilização de dados referentes à suspensão do método de incineração móvel de RSSS em Curitiba.

Ao gerente administrativo da empresa Companhia Auxiliar de Viação e Obras - CAVO, pelo fornecimento de dados referentes à coleta seletiva das empresas prestadoras de serviços de saúde de Curitiba.

Aos funcionários da Secretaria do Curso de Mestrado em Geografia, pelo atendimento sempre cordial e eficiente.

Aos funcionários da Biblioteca da UFPR, setor Politécnico, pelo pronto atendimento e colaboração na obtenção de obras literárias e material cartográfico.

Aos queridos colegas de turma, pela convivência incentivadora, cumplicidade edificante e amizade solidificada ao longo do tempo.

Aos meus amados familiares, pela colaboração, compreensão, paciência e carinho demonstrados durante todo o período transcorrido.

E, acima de tudo, ao autor da vida, por ter inserido em nosso ser a capacidade de acreditar na concretização de ideais e o ânimo para realiza-los.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE MAPAS.....	xi
LISTA DE GRÁFICOS.....	xii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xiii
LISTA DE SÍMBOLOS.....	xvi
RESUMO.....	xvii
RESUMÉ.....	xviii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
2.1. CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DOS RSSS.....	6
2.2. QUESTÕES AMBIENTAIS GERADOS PELOS RSSS NO ESPAÇO	
URBANO.....	9
2.2.1. Geração dos RSSS.....	11
2.2.2. Gerenciamento e manejo dos RSSS.....	14
2.2.3. Coleta e Transporte Externo de RSSS.....	17
2.2.4. Sistema e Métodos de Tratamento de RSSS.....	18
2.2.5. Métodos de Destino final de RSSS.....	29
2.2.6. Reciclagem de RSSS.....	34
2.3.OS RSSS NO ÂMBITO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	35
2.4. GERENCIAMENTO, TRATAMENTO E DESTINO FINAL DE RSSS NO	
MUNDO E NO BRASIL.....	38
2.5.LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE OS RSSS.....	45
2.5.1.Leis e Normas Federais.....	45
2.5.2- Leis e Normas Estaduais.....	50
2.5.3 Leis e Normas Municipais.....	51
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E OS RSSS.....	54
3.1.CURITIBA E SEU MEIO AMBIENTE FÍSICO.....	54

3.2. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DE CURITIBA E DO BAIRRO CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA - CIC	60
3.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E GERENCIAMENTO DOS RSSS EM CURITIBA.....	61
3.4 A CIDADE DE CURITIBA E AS EMPRESAS GERADORAS DE RSSS	66
3.4.1.Quantidade de RSSS tratados pela incineração ou destinados às valas sépticas em Curitiba, de 1989 a 2001.	68
3.4.2. A experiência do tratamento de RSSS pela incineração em equipamento móvel	74
3.4.2.1. Incineração e poluição atmosférica	77
3.5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DAS VALAS SÉPTICAS	78
4. MATERIAIS, METODOLOGIA e PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	84
4.1. MATERIAIS	84
4.2. CONCEPÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICO	85
4.3PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	88
5. RESULTADOS.....	92
5.1. GERENCIAMENTO DOS RSSS REALIZADO NO MUNICÍPIO DE CURITIBA	92
5.2. GERENCIAMENTO DE RSSS REALIZADO PELAS EMPRESAS DE SAÚDE EM CURITIBA.....	95
5.2.1. Geração de RSSS.....	99
5.2.2. Segregação, acondicionamento e armazenamento externo dos RSSS.....	102
5.3. GERENCIAMENTO REALIZADO PELO PODER PÚBLICO EM CURITIBA....	104
5.3.1. Quanto à coleta e transporte dos RSSS.....	105
5.3.2.Quanto ao Destino final dos RSSS	114
5.3.2.1. Condições físicas e antrópicas da área das valas sépticas e entorno.....	115
6. CONCLUSÃO	126
7. BIBIOGRAFIA.....	137
ANEXOS	144

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – TRATAMENTO E DESTINOS FINAIS DE RSSS POSSIBILITADOS PELA COLETA SELETIVA DESENVOLVIDA EM CURITIBA.	65
FIGURA 02- TRATAMENTO DE RSSS PELO PROCESSO DE INCINERAÇÃO EM EQUIPAMENTO MÓVEL EM CURITIBA.....	76
FIGURA 03 – VISTA LATERAL NORTE DAS BARRANCAS DA ÁREA DAS VALAS SÉPTICAS	81
FIGURA 04 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA APLICADA À PESQUISA.....	87
FIGURA 06 - ABRIGO EXTERNO PARA ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES, EM HOSPITAL DE CURITIBA.....	103
FIGURA 07 - FOTO AÉREA DAS VALAS SÉPTICAS E ENTORNO.....	117
FIGURA 08 - CORTE TRANSVERSAL SOBRE A ÁREA DAS VALAS SÉPTICAS E RESPECTIVOS GRÁFICOS.....	122
FIGURA 09 – ATERRAMENTO DE RSSS EM VALAS SÉPTICAS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA.....	125

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01- CATEGORIAS DE RESÍDUOS GERADOS EM UM ESTABELECIMENTO DE SAÚDE	13
QUADRO 02 - FLUXO DE MANEJO INTERNO DOS RSSS	16
QUADRO 03 - ESQUEMA GERAL DE UM SISTEMA DE INCINERAÇÃO, COM SEUS SUB-SISTEMAS E OPÇÕES TÍPICAS DE COMPONENTES PARA CADA PROCESSO.	24
QUADRO 04 - RESUMO DOS MÉTODOS DE TRATAMENTO RECOMENDADOS, SEGUNDO O GRUPO DE RSSS PERIGOSOS	26
QUADRO 05 - COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS PROCESSOS DE TRATAMENTO DE RSSS.	27
QUADRO 06 - MÉTODOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE RSSS.....	28
QUADRO 07 – INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS.....	41
QUADRO 08 - CLASSIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS CURSOS DE ÁGUA DE CURITIBA	58
QUADRO 09 - RESPONSABILIDADES TÉCNICO-OPERACIONAIS PELOS RSSS EM CURITIBA	93
QUADRO 09 – HOSPITAIS LOCALIZADOS EM CURITIBA – ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RSSS (KG/DIA)	100

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - TOTAL DE RSSS COLETADO EM CURITIBA NO PERÍODO DE 1989 A 2001 (EM TONELADAS).....	69
TABELA 02 - RSSS INCINERADOS NO PERÍODO DE 1996 A 2001 – EM TONELADAS	72
TABELA 03 - LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS PERMITIDOS (NBR11175)	77

LISTA DE MAPAS

MAPA 01 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE CURITIBA.....	55
MAPA 02 – HIPSOMETRIA DO MUNICÍPIO DE CURITIBA	56
MAPA 03 – BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO E CURITIBA	59
MAPA 04 – PONTOS DE INCINERAÇÃO DE RSSS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA	75
MAPA 05 – EMPRESAS DE SAÚDE CADASTRADAS AO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE CURITIBA.....	96
MAPA 6-A- FREQUÊNCIA SEMANAL DE COLETA DE RSSS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA	106
MAPA 6-B– FREQUÊNCIA SEMANAL DE COLETA DE RSSS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA	107
MAPA 07 – COLETA SELETIVA DE RSSS EM HOSPITAIS E ASILOS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA	108
MAPA 08 – COLETA SELETIVA DE RSSS EM CLÍNICAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS E VETERINÁRIAS	110
MAPA 09 – COLETA SELETIVA DE RSSS EM FARMÁCIAS E LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS	111
MAPA 10 – COLETA SELETIVA DE RSSS EM UNIDADES DE SAÚDE E ASSOCIACOES SAZA LATES	112
MAPA 11 – COLETA SELETIVA DE RSSS EM EMPRESAS DE SAÚDE INSERIDAS EM OUTRA CATEGORIAS	113

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 - PARTICIPAÇÃO DAS UNIDADES DE UM HOSPITAL NA GERAÇÃO DE RSSS.....	12
GRÁFICO 02 - CRESCIMENTO ANUAL DE RSSS DESTINADOS ÀS VALAS SÉPTICAS, DE 1989 A 2001	70
GRÁFICO 03 - TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DE RSSS TRATADOS PELO PROCESSO DA INCINERAÇÃO.....	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	– Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAMA	– Conselho Nacional de Meio Ambiente
CAVO	– Companhia Auxiliar de Viação e Obras
CCIH	– Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CEMPRE	– Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETESB	– Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico
Cfb	– Clima Tropical com verão fresco
CIC	– Cidade Industrial de Curitiba
CIPA	– Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CGRSS	– Comissão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde
CNEN	– Comissão Nacional de Energia Nuclear
COHAB-CT	– Companhia de Habitação Popular de Curitiba
COMEC	– Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CONSEMA	– Conselho Estadual do Meio Ambiente
CTRI	– Centro de Tratamento de Resíduos Industriais
Cw	– Clima Tropical de Altitude
EIA	– Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	– Equipamento de Proteção Individual
EPIA	– Equipamento de Proteção Individual Adequado
ESRI	– Environmental Systems Research Institute
ESSE	– Este-sudeste
ETE	– Estação de Tratamento de Esgoto
IAP	– Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	– Instituto Agrônômico do Paraná
IBAM	– Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA	– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMAP	– Instituto Municipal de Administração Pública
INAMPS	– Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social
INMET	– Instituto Nacional de Meteorologia
IPPUC	– Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
IPT	– Instituto de Pesquisa Tecnológica
NIMTO	– Not in My Term of Office
N	– Norte
NIMEY	– Not In My Election Year
NBR	– Normas Brasileiras
NE	– Nordeste
NNO	– Norte-noroeste
NUMBY	– Not in My Back Yard
NW	– Noroeste
OMS	– Organização Mundial da Saúde
ONG	– Organização Não Governamental
ONU	– Organização das Nações Unidas
OTA	– Office of Technology Assessment
Pa	– Polar Atlântica (massa de ar)
PCDDS	– Dibenzo e Dioxinas policloradas
PCDFS	– Dibenzofuranos policlorados
PCI	– Poder Calorífero Inferior
PGRSS	– Programa/Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde
PMC	– Prefeitura Municipal de Curitiba
PNUMA	– Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
ppm	– parte por milhão
PVC	– Cloreto de polivinila
RIMA	– Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
RMC	– Região Metropolitana de Curitiba
RSSS	– Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde
RSU	– Resíduos Sólidos Urbanos
SANEPAR	– Saneamento do Paraná
SEMA	– Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SMMA	– Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SMSA	– Secretaria Municipal da Saúde
SPI	– Serviço de Proteção e Informação
SISNAMA	– Sistema Nacional de Meio Ambiente
SLU	– Superintendência de Limpeza Urbana
SPI	– Serviço de Produção de Informação
SUDERHSA	– Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
SW	– Sudoeste
Ta	– Tropical Atlântica (massa de ar)
Tc	– Tropical continental (massa de ar)
TE	– Tóxico Equivalente
URBS	– Urbanização de Curitiba Sociedade Anônima
USA	– United States of America
W	– Oeste
WNW	– Oeste este-noroeste

LISTA DE SÍMBOLOS

H ₂ O	- Água
HCl	- Ácido Clorídrico
HF	- Ácido Fluorídrico
CO	- Monóxido de Carbono
CO ₂	- Dióxido de Carbono
N ₂	- Nitrogênio
NO	- Óxido de Nitrogênio
NO ₂	- Dióxido de Nitrogênio
O ₂	- Gás Oxigênio
O ₃	- Gás Ozônio
SO ₂	- Dióxido de Enxofre

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo conhecer e analisar o gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSSS) desenvolvido pelo poder público e empresas de saúde de Curitiba, durante o período compreendido entre os anos de 1989 e 2001, evidenciando os problemas sócio-ambientais que as etapas referentes ao manejo, tratamento e destino final dos resíduos infectantes podem causar ao ambiente e à saúde pública. Destaca que esses resíduos originam-se nas dependências internas das empresas prestadoras de serviços de saúde e que, de acordo com as características que apresentam, podem receber destinos finais diferenciados quando são gerenciados convenientemente, em conformidade com os parâmetros do Desenvolvimento Sustentável. Em Curitiba, o poder público desde 1989, para gerenciar de forma integrada os resíduos sólidos, desenvolveu o programa de coleta seletiva denominado “Lixo que não é lixo hospitalar”, viabilizando o destino correto aos resíduos comuns, recicláveis e infectantes gerados pelas empresas de saúde, contribuindo para a preservação do meio ambiente e manutenção da qualidade de vida de sua população. Entendendo que os RSSS são um produto eminentemente urbano, o respaldo metodológico foi obtido pelo Sistema Meio Ambiente Urbano, considerando-se as questões físico-ambientais e político-sociais nele implícitas. Curitiba possui 816 empresas de saúde que se encontram cadastradas ao programa de coleta seletiva, onde ocorrem as segregações prévias no interior dessas unidades, concedendo destino final diferenciado a cada categoria de resíduos. Verificou-se que o gerenciamento integrado dos RSSS realizado em Curitiba, vem ocorrendo de modo a atender a preservação ambiental, possibilitando a redução da quantidade de resíduos infectantes destinados às valas sépticas. Observou-se também que há necessidade de ampliação dos serviços de coleta diferenciada em todas as empresas de saúde geradoras de resíduos infectantes existentes no município, mediante cadastramento ao programa. Ressalta-se que o monitoramento periódico das condições físico-ambientais da área das valas sépticas é fundamental para que se possa dimensionar as condições dos componentes físicos dessa área e evitar os efeitos nocivos decorrentes da decomposição desses resíduos ao ambiente e à qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde; gerenciamento; destino final; meio ambiente.

RESUMÉ

Ce travail de recherche a pour objectif de mieux connaître et d'analyser la gestion des Résidus Solides des Services de Santé (RSSS), telle qu'elle est mise en oeuvre par les pouvoirs publics et les entreprises travaillant dans le domaine de la santé publique à Curitiba pendant la période comprise entre 1989 et 2001. Pour ce faire, nous avons mis en évidence les problèmes socio-écologiques que les différentes étapes entrant dans la manutention, le traitement et la destination finale des résidus infectants peuvent causer à l'environnement et à la santé publique. Il convient de souligner que ces résidus proviennent des services internes des entreprises du secteur tertiaire (prestataires de services dans le domaine de la santé) et que leurs caractéristiques déterminent leur destination finale lorsqu'ils sont adéquatement gérés, en conformité avec les paramètres du Développement Durable. Afin d'appliquer depuis 1989 une gestion intégrée des résidus solides, les pouvoirs publics de Curitiba ont mis en oeuvre le programme de collecte et de tri sélectif appelé « Déchets qui ne sont pas des déchets hospitaliers » permettant ainsi de trouver une destination appropriée aux résidus ordinaires, recyclables et pathogènes produits par les entreprises du secteur de santé, contribuant ainsi à la préservation de l'environnement et au maintien de la qualité de la vie de la population. Compte tenu du fait que les RSSS sont un produit éminemment urbain, le soutien méthodologique à notre recherche a été obtenu grâce au Système d'Environnement Urbain, en prenant en considération les questions physico-environnementales et politico-sociales implicites. Curitiba possède 816 établissements de santé qui sont inscrits au programme de collecte sélective et où chaque catégorie de résidus est préalablement triée à l'intérieur de ces unités afin qu'il lui soit donnée une destination finale différenciée. Nous avons constaté que la gestion intégrée des RSSS à Curitiba est mise en oeuvre de manière à préserver l'environnement en permettant la réduction de la quantité des résidus pathogènes destinés aux fosses septiques. Nous avons également observé qu'il faudrait amplifier les services de collecte différenciée dans toutes les entreprises de santé produisant des résidus infectants existant dans la circonscription de Curitiba en les inscrivant à ce programme. Il convient de souligner que le monitoring périodique des conditions physico-environnementales de la région occupée par les fosses septiques est fondamental pour que l'on puisse calculer les conditions des composantes physiques de cette zone et éviter les effets nocifs dûs à la décomposition de ces résidus sur l'environnement et la qualité de la vie de la population.

Mots-clef: Résidus Solides des Services de Santé; gestion; destination finale; environnement

1. INTRODUÇÃO

Dentre os serviços pertencentes à categoria de infra-estrutura da rede urbana, destacam-se os referentes à coleta, transporte, tratamento e destino final dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, dentre os quais os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSSS, comumente denominados lixo hospitalar.

O gerenciamento dos RSSS no Brasil é realizado, via de regra, pelo poder público municipal, apesar de, legalmente, ser da competência da entidade geradora. (Resolução CONAMA 05/93, Art. 4º). Embora esses resíduos representem pequena porcentagem perante a produção total dos RSU, eles merecem atenção especial por parte das empresas que os geram e da administração pública local, pois do processo de segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final desses resíduos, em função de suas características específicas, dependem a segurança dos funcionários e usuários dos estabelecimentos envolvidos com seu manuseio e da comunidade em geral.

Os RSSS inserem-se na categoria de resíduos perigosos e têm sua origem nas unidades internas das empresas prestadoras de serviços relacionados à saúde, tais como hospitais, postos de saúde, laboratórios de análises clínicas, farmácias, clínicas médicas, veterinárias e odontológicas, sejam elas públicas ou privadas. Apesar disso, na maioria dos municípios brasileiros esses resíduos são tratados como os demais RSU, ou seja, sem nenhuma preocupação com a condição patogênica inerente à sua gênese e, portanto, descartados sobre o solo a céu aberto, nos denominados lixões.

Partindo da hipótese de que o tratamento e o destino final dos RSSS, quando realizados de formas inadequadas, podem comprometer drasticamente o meio ambiente e afetar a qualidade de vida da população, a presente pesquisa enfoca o gerenciamento integrado de RSSS desenvolvido em parceria pelas empresas de saúde localizadas em Curitiba e pelo poder público desse município.

Em Curitiba, o método de destino final de aterramento em valas sépticas, utilizado desde 1989 até a atualidade, e a técnica de tratamento por incineração, adotada entre os anos de 1996 a 2001, podem estar solucionando um problema mas criando outros, como poluição atmosférica, da água, do solo e provocar sérias implicações sócio-ambientais.

Pautando-se nesses pressupostos, o objetivo geral da presente pesquisa consiste em, à luz das prerrogativas contidas na teoria do desenvolvimento sustentável, nas políticas públicas urbanas e na legislação em vigor, investigar e analisar os métodos utilizados nas fases de gerenciamento de RSSS em Curitiba e, sobretudo, evidenciar quais são as possíveis implicações que os métodos utilizados no tratamento e destino final desses resíduos podem causar ao ambiente e interferir na qualidade de vida da população de Curitiba.

Para isso, procedeu-se o levantamento de dados sobre a quantidade de RSSS gerada pelas empresas prestadoras de serviços na área da saúde de Curitiba, sobretudo em hospitais, evidenciando os problemas que esses resíduos podem causar ao ambiente e à sociedade. Tomou-se como base os hospitais por serem, quantitativamente, os maiores geradores de RSSS.

O período considerado nesta pesquisa corresponde a doze anos, com início a partir da instalação e utilização do método das valas sépticas, em janeiro de 1989 e estende-se até dezembro de 2001, quando encerrou-se o tratamento de RSSS pelo método da incineração.

Dessa forma, fez-se necessário identificar, através de mapeamento, os locais de procedência e produção de RSSS representados pelas diversas empresas prestadoras de serviços na área da saúde desse município; reconhecer e distinguir as características do lixo reciclável, comum e infectante gerados nas unidades de saúde; identificar os procedimentos que devem ser realizados durante as fases existentes entre a coleta e armazenamento externo¹ dos resíduos sólidos infectantes nos hospitais; conhecer os métodos utilizados quanto ao tratamento e destino final

¹ Fases de gerenciamento de RSSS desenvolvidas sob a responsabilidade operacional das empresas geradoras

do lixo infectante em Curitiba; identificar e acusar os possíveis comprometimentos causados à sociedade e ao meio ambiente nas diversas fases entre a coleta externa e o destino final dos RSSS, realizados pelo poder público local.

A escolha do tema justifica-se pelo fato de que os assuntos urbanos de cunho ambiental requerem discussões que possam colaborar para com a superação dos problemas a eles relacionados. A geração de RSSS encontra-se vinculada às empresas prestadoras de serviços de saúde existentes nas cidades, sobretudo em sua zona urbana, que ofertam serviços em atendimento à saúde da população. Desses serviços resultam resíduos infectantes, cujo descarte provoca o comprometimento ambiental e social no espaço onde ocorrem o seu manejo, tratamento e destino final. Nesse contexto, as diversas fases contempladas pelo gerenciamento de RSSS em Curitiba tornam-se foco de interesse do saber geográfico ao possibilitar interligações do tema a vários enfoques e aspectos da realidade urbana e ambiental desse município, sobretudo referentes ao seu espaço urbano e à gestão pública.

O trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos e respectivas subdivisões, com discussão sobre as questões estruturais, legais, operacionais, sociais e ambientais relativas à temática proposta.

Inicialmente, no primeiro capítulo, insere-se a reflexão pertinente aos RSSS, vinculada ao gerenciamento dos serviços de infra estrutura existente no espaço urbano e às questões ambientais geradas nesse espaço em função da produção desses resíduos. Dessa forma, o trabalho apresenta duas vertentes. Uma, político-social, pela qual são discutidas as questões de planejamento da infraestrutura urbana, relacionadas às políticas públicas atuais de Curitiba e outra, físico-ambiental, através da qual busca-se evidenciar os comprometimentos sócio-ambientais decorrentes da utilização dos métodos de tratamento e destino final dos RSSS nesse município.

O segundo capítulo busca amparo no arcabouço teórico, ressaltando a necessidade da interdisciplinaridade na discussão das questões urbano-ambientais, sobretudo nas últimas décadas, quando o processo de urbanização se acentua no

Brasil e propõe uma discussão embasada na teoria do desenvolvimento sustentável. Discorre sobre o gerenciamento e as formas pelas quais os RSSS são tratados e dispostos em seu destino final em variados países, permitindo confrontá-los com os procedimentos existentes no Brasil, sob o enfoque da legislação em vigor.

No terceiro capítulo busca-se resgatar o desenvolvimento urbano de Curitiba, sobretudo nas últimas décadas, com o intuito de contextualizar as práticas político-ambientais evidenciadas nas iniciativas de gerenciamento integrado dos RSSS ocorrido entre poder público local e empresas prestadoras de serviços na saúde, instaladas no município de Curitiba. Aborda as técnicas utilizadas nas diversas fases operacionais existentes entre a geração e o destino final dos RSSS nesse município, ressaltando as características dos locais onde era processado o tratamento por incineração dos resíduos infectantes e da área das valas sépticas onde, na atualidade, concede-se o destino final à totalidade desses resíduos.

O quarto capítulo apresenta a descrição da metodologia utilizada e dos procedimentos metodológicos acatados. Recorre-se à metodologia representada pelo Sistema Meio Ambiente Urbano proposto por MOTA (1999:58), destacando o espaço urbano como sendo o local onde os RSSS são gerados, gerenciados e destinados a um fim. Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento da pesquisa foram: suportes teóricos, levantamentos de dados estatísticos e pesquisas de campo, realizadas por meio de entrevistas às empresas prestadoras de serviços de saúde onde os RSSS são gerados e visitas aos locais das valas sépticas, onde esses resíduos são aterrados.

O quinto capítulo apresenta os resultados obtidos, contemplando, em suas análises, todas as fases compreendidas pela produção de RSSS bem como as implicações sócio-ambientais delas decorrentes, principalmente as que se referem ao tratamento e disposição final desses resíduos. Apresenta também, através de mapeamento, a espacialização das empresas de saúde no município de Curitiba, evidenciando as que estão cadastradas ao programa de coleta seletiva proposto pelo poder público local.

Em sua conclusão resgata-se, resumidamente, o assunto pesquisado, propondo algumas medidas como contribuição à solução das questões sócio-ambientais evidenciadas e ressaltadas neste trabalho

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DOS RSSS

O conceito de RSSS insere-se no amplo conceito de RSU. Segundo a Resolução 05 do Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA de 08/08/93 (ANEXO 1), e conforme a Norma Técnica Brasileira - NBR 10004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, entende-se por Resíduos Sólidos, os

resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade 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 seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

Especificamente, a Resolução CONAMA 283, de 12/07/2001 (ANEXO 2), ao aprimorar, atualizar e complementar os procedimentos contidos na Resolução CONAMA 05, em seu art. 1º. (ANEXO 1) atribui aos RSSS a seguinte definição:

Resíduos de Serviços de Saúde são:

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

Conforme dispositivo da Resolução 283/01 (ANEXO 1), os RSSS são classificados em: Grupo A: representados por aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos; Grupo B: abrange a categoria de resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características físicas, químicas e físico-químicas; Grupo C: composto pelos resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN 6.05; Grupo D: resíduos comuns, correspondentes a todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, os RSSS são um reservatório de microorganismos resistentes e potencialmente perigosos, podendo ser disseminados no ambiente e provocar poluição com elementos tóxicos, tais como mercúrio e dioxinas e causar ferimentos às pessoas por meio dos materiais perfurocortantes. (FUGMANN, 1993:90).

Com relação aos agentes patogênicos presente nos RSSS produzidos pelas empresas prestadoras de serviços na área da saúde, estudos realizados por OBLADEN (1993:84) revelam que: as bactérias patogênicas presentes no ar podem ser geradas pela manipulação inadequada dos RSSS; a quantidade de matéria orgânica presente na constituição dos RSSS é um fator relevante quanto a proliferação de microorganismos patogênicos; o tempo decorrido entre a geração e a acumulação dos RSSS, e sua remoção pelo serviço interno da unidade de saúde, aumenta a possibilidade de proliferação dos organismos; a frequência de determinadas espécies de bactérias nos RSSS pode estar diretamente relacionada com o tipo de fonte geradora interna, e com o tipo de resíduo; um grande número de microorganismos de origem humana, presentes nos resíduos, sugere a presença de bactérias virulentas de alta patogenicidade.

No entanto, entendendo que nem todo lixo produzido nas unidades de saúde é necessariamente infectante, visto ser o local de origem o fator determinante do grau de sua patogenicidade, BUSCH et al (1993: 164) selecionam os RSSS em três categorias: não séptico ou domiciliar, séptico e especial.

No entender desses autores (1993:164), compõe o lixo não séptico ou domiciliar aquele proveniente de áreas não críticas², “gerado pelas atividades administrativas dos estabelecimentos hospitalares e congêneres, constituído principalmente de papéis e similares. São áreas que não apresentam risco de transmissão de infecção por não serem ocupadas por pacientes e cujo acesso lhes é vedado.”

² Áreas não críticas: são todas as áreas hospitalares que teoricamente não apresentam risco de transmissão de infecção, ou seja, as não ocupadas por pacientes, ou cujo acesso lhes é vedado.

Consideram lixo séptico “todos os resíduos sólidos e materiais provenientes das áreas críticas³ e semicríticas⁴, ou seja, aquelas que oferecem riscos de infecção em maior ou menor grau quanto à sua transmissão, quer pela imunodepressão do paciente que as ocupa ou pelas atividades que nelas se desenvolvem, tais como unidades de isolamento de doenças infecto-contagiosas, Unidades de Terapia Intensiva, Postos de Enfermagem, dentre outros.” Essa categoria de lixo pode ser subdividida em:

- resíduos infecciosos ou contaminados, representados pelos resíduos ou materiais resultantes do tratamento ou processo diagnóstico que tenham entrado em contato direto com o paciente;
- resíduos pontiagudos ou cortantes, entendidos como aqueles que efetiva ou potencialmente podem danificar, perfurar e romper a embalagem empregada para seu acondicionamento, tais como agulhas e seringas descartáveis, ampolas, vidros, cânulas, material cirúrgico descartável, frascos e congêneres;
- resíduos alimentares, resultantes das sobras não utilizadas por pacientes, constituídos principalmente de restos alimentares. (BUSCH et al, 1993:164)

Esses mesmos autores (1993:165) afirmam que o lixo especial produzido nas empresas prestadoras de serviços de saúde “é aquele que resulta de atividades relacionados à medicina nuclear, à radioterapia, à radiologia e à quimioterapia, representado pelos resíduos radioativos e quimioterápicos”, tais como seringas, equipamentos, restos de medicamentos administrados, compressas, vestimentas de trabalho, luvas, sapatilhas, forração de bancadas e objetos perfurocortantes, dentre outros.

Há também a categoria de resíduos perigosos, que são entendidos como aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda “aqueles que provocam efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada”, segundo NBR 10004, dentre os quais medicamentos vencidos, hormônios sintéticos, mercúrio e outros resíduos de metais pesados, tais como amálgamas e termômetros. (BRASIL, 2001: 31; IBAM, 2001:26;).

³ Áreas críticas: são aquelas que oferecem maior risco de infecção, seja pela imunodepressão do paciente que as ocupa, seja pelas atividades que aí se desenvolvem

⁴ Áreas semicríticas: são todas as áreas que apresentam menor risco de transmissão de infecção.

2.2. QUESTÕES AMBIENTAIS GERADOS PELOS RSSS NO ESPAÇO URBANO

O crescente processo mundial de urbanização verificado nas últimas décadas vem agravando as questões ambientais no espaço urbano, em decorrência da inter-relação existente entre os aspectos naturais e sociais nesse ambiente. Nele, a sociedade, ao organizar-se, imprime dimensionamento ampliado às questões ambientais, requerendo o aproveitamento integral do espaço disponível, até mesmo de áreas que deveriam ser preservadas. Ocorre, assim, um “processo concomitante e contraditório de desnaturalização e socialização da natureza. Natureza socializada por meio da produção social, ao mesmo tempo em que ocorre intensamente a desnaturalização da natureza”. (RODRIGUES, 1998:24-33).

Espaço urbano, no entender de CORRÊA (1995:10) é um produto social, resultado de ações acumuladas através do tempo e engendradas por agentes que produzem e consomem espaço”, cuja ordenação é mediatizada pelo conjunto de leis que rege e organiza a vida em sociedade.

Permeando as relações concernentes à problemática ambiental no espaço urbano insere-se a questão do gerenciamento, tratamento e destino final dos RSSS, vinculados aos cuidados que a temática ambiental expõe, requerendo normas e procedimentos convenientes à gestão desses resíduos, de modo a proteger o ambiente e a sociedade quanto ao potencial perigo que eles representam.

Inseridos nos serviços de infra-estrutura urbana, os RSSS representam apenas 2% do total dos RSU produzidos nos centros urbanos, conforme NEVES (2001:1). Além disso, faz parte do cotidiano de um grupo seleto de pessoas, especificamente pacientes atendidos e/ou internados em instituições de saúde e profissionais que prestam serviços nessa área, ficando distante do campo de percepção da grande maioria da população, e portanto, quase oculto.

Assim, estudos e pesquisas de cunho geográfico a respeito dos RSSS, especificamente, são raros ou inexistem. Geralmente, essa categoria de resíduos é focalizada por pesquisadores da ciência geográfica enquanto parte dos RSU, não constituindo-se em foco central desses estudos. Dentre os geógrafos pesquisados

que analisam a questão dos RSU, destacam-se GAIESKI (1991), RODRIGUES (1998), FIALHO (1998) e CERDEIRA (1999). No entanto, sendo a discussão deste assunto uma questão vinculada a outros ramos do saber relacionados à problemática ambiental, a presente pesquisa encontra-se ancorada em muitos outros autores, geógrafos e não geógrafos, em busca de suporte literário.

Para a Geografia, segundo FIALHO (1998:19), é possível detectar, pelo comprometimento que os RSU causam ao espaço, quatro pontos distintos: a) limitação do espaço urbano para o tratamento e destino final dos resíduos; b) uniformização da topografia que a utilização de áreas para aterramento de resíduos provocam, além de se constituírem em material para aterramento de áreas alagadiças e portos; c) necessidade de redução e reaproveitamento dos resíduos, com ações referentes à coleta seletiva; d) análise das questões ambientais e sanitárias provocadas pela disposição inadequada em lixões a céu aberto dos diferentes tipos de RSU, dentre os quais os RSSS infectantes, “cujas práticas contribuem para com a poluição hídrica, atmosférica, contaminação do solo, concorrendo para o agravamento das condições sanitárias e comprometendo seriamente o meio ambiente”(FIALHO, 1998:19).

As pesquisas referentes aos RSSS revelam a existência de dois grupos de pesquisadores e teóricos que apresentam opiniões opostas quanto ao grau de periculosidade apresentado por esses resíduos ao meio ambiente e à sociedade. O primeiro grupo congrega os que acreditam que os RSSS exigem cuidados especiais em todas as fases de seu manuseio e gerenciamento, merecendo tratamento e destino final diferenciados (OBLADEN, 1993; REBELLO, 2001; BERTUSSI FILHO, 1994, dentre outros). O outro grupo reúne aqueles que questionam a ênfase atribuída genericamente aos RSSS quanto à sua real capacidade de disseminação de doenças, entendendo que todo e qualquer lixo merece igual cuidado (ZANON, 1991; NEVES, 2001).

Esclarece-se que, a despeito das diferentes compreensões e posicionamentos teóricos, a discussão suscitada no presente trabalho será norteadas pelas normas legais brasileiras, segundo as quais os RSSS infectantes, devido ao grau de periculosidade que eles representam ao meio ambiente e à

comunidade, devem ser gerenciados de modo a receber tratamento e destino final diferenciados em relação aos demais RSU, concordando, portanto, com o posicionamento do primeiro grupo.

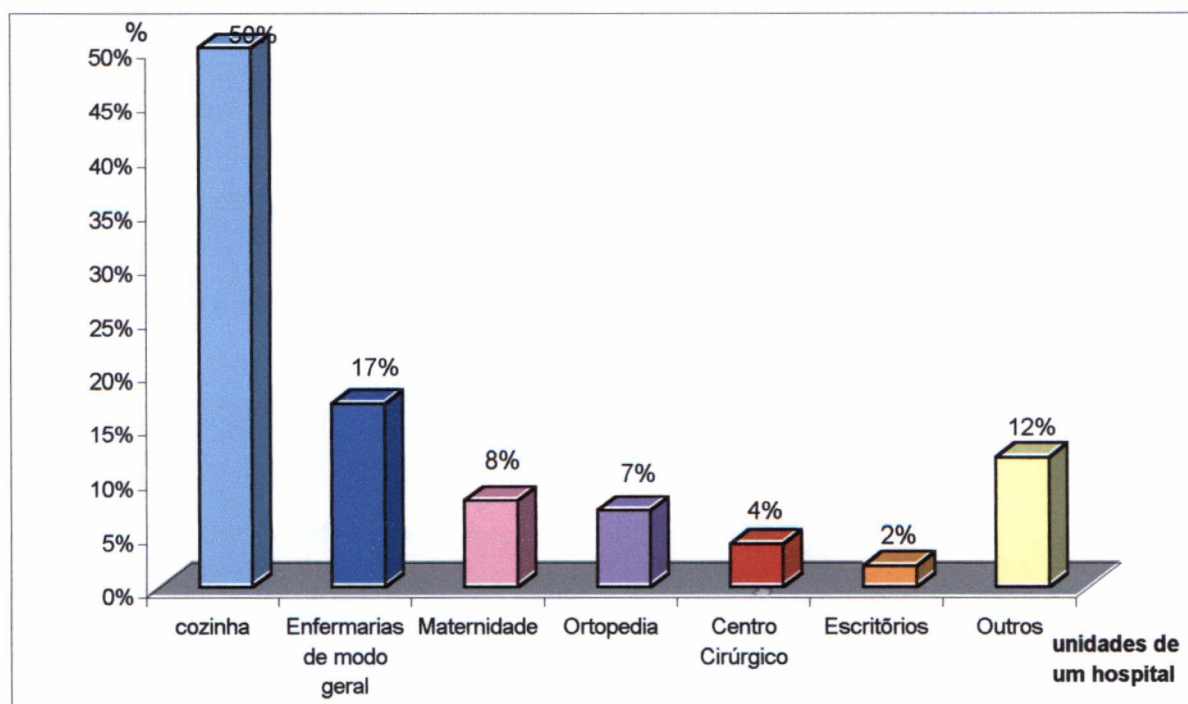
2.2.1. Geração dos RSSS

Embora não haja consenso entre os pesquisadores e teóricos a respeito da unidade padrão na consideração quantitativa da geração de RSSS, o número de leitos é o fator que, comumente, caracteriza a capacidade de atendimento dos estabelecimentos de saúde aos seus usuários em inúmeros países, cuja classificação confere a esses estabelecimentos a designação de pequeno, médio ou grande porte. (BERTUSSI FILHO, 1994:29).

A Divisão de Organização Hospitalar, do Ministério da Saúde, prevê uma taxa média de 1,3 Kg/leito/dia, dos quais 0,68 kg constituídos de resíduos sépticos e 0,62 kg representados por resíduos não sépticos. Nas empresas cujos serviços não requerem o internamento do paciente, tais como bancos de sangue, laboratórios, clínicas odontológica e médica, dentre outros, considera-se a produção diária de lixo referente a 0,5 litro por metro quadrado da área útil da edificação. (BERTUSSI FILHO, 1994:29) .

A quantidade de resíduos gerados nas diferentes unidades internas de empresas de saúde onde ocorrem internamento de pacientes, representados sobretudo pelos estabelecimentos hospitalares, apresenta cotação variada, conforme observa-se no Gráfico 01.

GRÁFICO 01 - PARTICIPAÇÃO DAS UNIDADES DE UM HOSPITAL NA GERAÇÃO DE RSSS



FONTE: ADAPTADO DE MACHADO JUNIOR e SOBRAL, 1978 In: BERTUSSI FILHO, 1994:30.

O Gráfico 01 evidencia que a maior parte dos resíduos são produzidos em áreas não ocupadas por pacientes, tais como cozinha, com geração de 50% dos resíduos, considerados comuns; 2% provenientes dos escritórios, passíveis de reciclagem; 12 % são gerados nas demais áreas, sem acesso direto de pacientes. Os RSSS que apresentam características infectantes e patogênicas correspondem tão somente a 36% do total gerado, provenientes de áreas ocupadas por pacientes, tais como enfermarias, maternidades, ortopedias e centros cirúrgicos.

O Quadro 01 demonstra as diversas categorias de RSSS infectantes produzidos nas unidades internas das empresas prestadoras de serviços de saúde, segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2001:33).

QUADRO 01- CATEGORIAS DE RESÍDUOS GERADOS EM UM ESTABELECIMENTO DE SAÚDE

FONTES GERADORAS	GRUPO A (resíduos com risco biológico)	GRUPO B (resíduos com risco químico)	GRUPO C (resíduos radioativos)	GRUPO D (resíduos comuns)
Nos Hospitais				
Medicina Interna	X	X	X	X
Centro Cirúrgico	X	X	X	X
Unidade de Terapia Intensiva	X	X	X	X
Isolamento	X	X	X	X
Urgência/Emergência	X	X	X	X
Ambulatório	X	X		X
Autópsia	X	X	X	X
Radiologia	X	X	X	X
Nos Laboratórios				
Bioquímica	X	X	X	X
Microbiologia	X	X	X	X
Hematologia	X	X	X	X
Coleta	X	X	X	X
Patologia Clínica	X	X	X	X
Medicina Nuclear	X	X	X	X
Nos Serviços de Apoio				
Banco de sangue	X	X		X
Farmácia		X		X
Central de Esterilização		X		X
Lavanderia		X		X
Cozinha				X
Almoxarifado		X		X
Administração				X
Área de Circulação				X

FONTE: Adaptado do Guia de Capacitación – Gestión y Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios (1996) In: Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Ministério da Saúde. Brasil. 2001. p. 33.

Observa-se que embora uma mesma fonte geradora possa originar diversas categorias de RSSS, o conhecimento referente aos cuidados a eles dispensados durante a fase de segregação, conforme a especificidade de cada um deles, poderá colaborar para com o seu gerenciamento correto, proporcionando satisfatórios resultados sócio-ambientais. Os resíduos patológicos infectantes, pertencentes às classes A, B e C, necessitam de tratamento e destino final apropriados às suas categorias, diferenciados dos resíduos comuns. Os pertencentes ao Grupo D, denominados resíduos comuns, podem receber tratamento e destino final idênticos aos resíduos domiciliares, ou seja, ser destinados à reciclagem ou ao aterro sanitário, conforme suas características.

2.2.2. Gerenciamento e manejo dos RSSS

O gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive dos RSSS, corresponde ao ato de administrar um processo gerador de matéria-prima, cujos benefícios estão, geralmente, além dos limites de ação do gerenciador. Envolve múltiplos fatores, dentre os quais “um sistema capaz de garantir a arrecadação para prover as receitas necessárias para a sobrevivência dos serviços e para os investimentos necessários, além da existência de uma legislação que permita ao órgão gerenciador impor padrões de comportamentos mínimos quanto aos procedimentos da população atingida”. (CAMPANI, 1998:7).

Conforme IPT/CEMPRE (1995:238), o gerenciamento correto dos RSSS significa não só controlar e diminuir os riscos, mas também reduzir a quantidade gerada, contribuindo para elevar a qualidade e eficiência dos serviços realizados nas empresas prestadoras de serviços de saúde. Um sistema organizado de manejo das diferentes categorias de RSSS, produzidos interna e externamente nos estabelecimentos de saúde, permitirá controlar e reduzir os riscos à saúde pública, potencialmente representados por esses resíduos.

Define-se manejo como sendo as operações de coleta, segregação, acondicionamento e armazenamento interno e externo dos RSSS, ou seja, o conjunto de operações que precedem o tratamento e destino final desses resíduos. (IPT/CEMPRE, 1995:238).

A coleta consiste em transferir os resíduos de forma segura e rápida das fontes de geração até o local destinado para seu armazenamento. Compreende duas fases. A primeira compreende a coleta interna, ou seja, aquela realizada dentro da unidade geradora, consistindo no recolhimento do lixo das lixeiras ou receptáculos, no fechamento do invólucro que o contém e no seu transporte até um local apropriado. A coleta externa consiste na remoção dos resíduos do local interno até o local definido para armazenamento externo, onde aguardarão tratamento prévio ou serão recolhidos pelos serviços de coleta pública municipal. (IPT/CEMPRE, 1995:238).

A segregação, conforme BRASIL (2001:90), consiste em separar as diferentes categorias de resíduos produzidos, de acordo com a classificação atribuída pelas Resoluções do CONAMA N°. 05/93 e N°. 283/01, ou seja, conforme os grupos a que pertencem: A ou Biológicos, B ou Químicos, C ou Radioativos e D ou Comuns. A segregação dos RSSS visa:

- reduzir os riscos, pois enquanto a totalidade dos RSSS forem manejados juntos, toda a massa de resíduos produzida será potencialmente perigosa;
- baixar os custos de gestão, uma vez que permite reduzir a massa de resíduos que necessitam de tratamento especializado por sua periculosidade;
- permitir a reciclagem, uma vez que a separação dos RSSS por grupos A, B, C e D possibilita que estes últimos sejam manejados sem nenhuma precaução especial, podendo ser reciclado (BRASIL, 2001:90).

Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos e identificados com a simbologia de material infectante. Os resíduos perfurocortantes devem ser acondicionados em embalagens rígidas de plástico, papelão ou metal. (IPET/CEMPRE, 1995:239).

O transporte interno dos resíduos deve ser executado, em rotas específicas e planejadas de forma a não coincidir com rotas de roupa limpa, medicamentos, alimentos e outros materiais e locais de grande fluxo de pessoas. Pode ser realizado manualmente, em recipientes que não excedam 20 litros de capacidade, ou em carros especiais, constituídos de material rígido, laváveis, impermeáveis e dotados de tampa. (BERTUSSI FILHO, 1994:35).

Conforme essa mesma fonte(1994:36), o armazenamento compreende duas fases: a realizada próxima à fonte que os gerou, no compartimento denominado sala de resíduos e ao abrigo externo ou "lixreira". A sala de resíduos deve possuir área mínima de 4 m², prevendo espaço para acesso dos carros de coleta; pisos e paredes revestidos com material liso, resistente, lavável e impermeável; abertura de ventilação protegida com tela; ralo sifonado ligado à rede de esgoto e lavatório. O abrigo externo tem a função de armazenar os resíduos oriundos das salas de

resíduos ou da própria unidade ou fonte geradora até o momento da realização da coleta pública. Esse abrigo, conforme NBR 12810-ABNT, deve ser edificado em local de fácil acesso aos serviços da coleta interna e externa; construído em alvenaria, fechado e dotado de aberturas teladas, com porta que permita abertura para fora; pisos e paredes revestidos com material liso, resistente, lavável, impermeável e de cor branca; ser identificado com a simbologia de “Infectante” e possuir área e ponto de água para higienização dos carros da coleta interna e demais equipamentos utilizados.

O Quadro 02 demonstra os procedimentos corretos referentes ao manejo dos RSSS a serem observados e realizados pelos funcionários das empresas de saúde, em cada fase do processo.

QUADRO 02 - FLUXO DE MANEJO INTERNO DOS RSSS

OPERAÇÃO	QUEM?	O QUÊ?	ONDE?	COMO?	QUANDO?
- SEGREGAÇÃO: Separar e acondicionar os RSSS de acordo com suas características	Pessoal dos serviços que geram RSSS	RSSS comuns e perigosos	Na fonte de Geração	Colocando cada tipo de resíduo em seu recipiente correspondente	No momento de descartar o resíduo
- IDENTIFICAÇÃO: Colocar em cada recipiente de RSSS fechado a etiqueta correspondente	Pessoal dos serviços que geram RSSS	O recipiente cheio de RSSS perigosos	Na fonte de Geração	Preenchendo a etiqueta com os dados que identifiquem os RSSS	Ao fechar um saco ou um recipiente repleto
- ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO: colocar os recipientes fechados em local destinado à sua coleta	Pessoal dos serviços que geram resíduos e dos serviços de limpeza	Os recipientes fechados e etiquetados que contêm RSSS	Nos locais determinados pelo PGRSS sobre a fonte de geração	Transladando manualmente os recipientes de dentro da fonte de geração	Depois de fechá-los e etiqueta-los
- COLETA E TRANSPORTE: transladar os recipientes de armazenamento temporário até o local de armazenamento externo	Pessoal dos serviços de limpeza	Apenas recipientes fechados e etiquetados	Em carros com rodas de tração manual	Respeitando o roteiro e os procedimentos de segurança estabelecidos	De acordo com o horário e frequência de retirada para cada área e tipo de serviço
- ARMAZENAMENTO EXTERNO: armazenar os RSSS em um local adequado devidamente acondicionado à espera de sua coleta definitiva	Pessoal dos serviços de limpeza	Os resíduos de acordo com a segregação realizada	Em um armazém acondicionam-se os resíduos comuns, em outro, os perigosos	Respeitando a separação básica entre comuns (grupo D) e os perigosos dos grupos A, B e C	No momento de sua coleta e transporte interno

FONTE: Guia de Capacitación – Gestión y Manejo de desechos Sólidos Hospitalarios (1996) In: Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – Min. Saúde – Brasil. 2001. p. 61

Os funcionários que manuseiam diretamente os RSSS, devem, obrigatoriamente, utilizar-se dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), que visam a garantia de sua proteção, constituídos de luvas de borracha, impermeáveis, resistentes, antiderrapantes, e de cano longo; botas de borracha, impermeáveis, resistentes, com cano $\frac{3}{4}$ e solado antiderrapante; admite-se o uso de sapatos fechados e impermeáveis para a realização dos serviços de coleta interna; utilização de avental impermeável, gorro, máscara e óculos de proteção na realização de limpeza, realizada com auxílio de esguicho, do local de armazenamento externo e na higienização dos carros de coleta. Ressalta-se que os EPI devem ser lavados e desinfetados após cada operação, devendo ser substituídos sempre que necessário. (PMC, 1996:18).

BERTUSSI FILHO (1994:39) afirma ser necessário que todos os funcionários da limpeza sejam vacinados contra o tétano e hepatite B, além de submeterem-se a exames clínicos e laboratoriais periodicamente, no mínimo duas vezes ao ano.

2.2.3. Coleta e Transporte Externo de RSSS

Conforme BERTUSSI FILHO (1994:40), a coleta dos RSSS deve ser executada no período diurno, pelo método indireto, ou seja, os resíduos são dispostos no interior dos estabelecimentos e sua frequência deve ser diária para os médios e grandes produtores - hospitais, e 3 vezes por semana para os pequenos geradores, tais como centros de saúde, laboratórios e clínicas médicas, dentre outros.

O transporte deve ser realizado por equipamento de coleta, representado por caminhão basculante, com capacidade de carga acima de 500 k, ou furgão, com capacidade para 500 k de carga, que não possuam compactador, a fim de evitar o rompimento dos sacos plásticos que contém os resíduos infectantes e a liberação de líquidos ou ar contaminados. (BERTUSSI FILHO, 1994:40).

Segundo essa mesma fonte (1994:41), os setores e itinerários referentes ao atendimento à coleta devem ser previamente planejados, em função da capacidade

de carga do veículo coletor, da frequência estabelecida, da localização dos estabelecimentos de saúde e do sistema viário de cada município.

2.2.4. Sistema e Métodos de Tratamento de RSSS

Define-se por Sistema de Tratamento de Resíduos Sólidos, conforme Resolução CONAMA 05/93 o “conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente”.

Entendendo que “a finalidade de qualquer sistema de tratamento é eliminar as características de periculosidade dos RSSS”, às empresas geradoras e ao poder público estão disponibilizadas várias opções de métodos de tratamento para essa categoria de resíduos. Dentre esses métodos, destacam-se, como formas ou processos de tratamento parcial: a autoclavagem, os tratamentos químicos, a ionização ou irradiação e o microondas, e como forma representativa do tratamento completo o método representado pela incineração, em cuja categoria inserem-se os seus similares, tais como o queimador elétrico e a tocha de plasma. (BRASIL, 2001:69).

“Tratamento parcial ou esterilizante é aquele realizado antes do encaminhamento dos RSSS para outra instalação de tratamento. A massa e as propriedades físico-químicas não são fundamentalmente modificadas. O tratamento “completo” (inertização físico-química) é aquele realizado com o objetivo de permitir a disposição final no meio ambiente de maneira segura.” (BRASIL, 2001:70).

O processo do autoclave “consiste em submeter os resíduos biológicos a um tratamento térmico, injetando-se vapor d’água entre 105 e 150° C, sob certas condições de pressão, em uma câmara selada (autoclave), por um tempo determinado, de 20 a 120 minutos, conforme o tamanho do equipamento, e com prévia extração do ar presente (vácuo)” (BRASIL, 2001:72; IBAM, 2001:144).

Dentre as vantagens apresentadas por esse método, destacam-se: alto grau de eficiência quanto à descontaminação; a simplicidade quanto à sua

operacionalidade e o fato de ser conceitualmente similar aos demais utilizados normalmente em estabelecimentos de saúde. Dentre suas desvantagens, verificam-se: a manutenção do volume dos resíduos, a possibilidade de ocorrência de aerossóis e de maus odores, os elevados custos requeridos pela utilização de recipientes ou bolsas termo-resistentes e a ausência de familiaridade com os riscos que essa técnica implica, por ser pouco difundidos e utilizados em países tropicais. Por razões culturais e éticas, não é recomendado para tratamento de peças anatômicas, ou seja, partes amputadas de pacientes submetidos à intervenção cirúrgica. (BRASIL:2001:75).

Quanto à utilização de tratamento químico, verifica-se que neste processo os resíduos “são triturados e mergulhados numa solução desinfetante que pode ser hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou gás formaldeído. A massa de resíduos permanece nesta solução por alguns minutos e o tratamento ocorre por contato direto. Antes de serem dispostos no contêiner de saída, os resíduos passam por um sistema de secagem, gerando um efluente líquido nocivo ao meio ambiente, que necessita ser neutralizado”(IBAM, 2001:147).

“O tratamento químico é útil para descontaminar os lugares onde os resíduos foram deixados (desinfecção de superfície clássica)”. (BRASIL, 2001:75). Dentre as vantagens no emprego dessa técnica, destacam-se o baixo custo operacional, a possibilidade de realização na fonte geradora e eficiência no tratamento dos resíduos. Dentre as desvantagens, observa-se que: pode ser ineficaz contra patógenos resistentes a determinados produtos químicos; as oportunidades de desinfetar quimicamente o interior de uma agulha ou de uma seringa são muito baixas; pode aumentar os riscos, porque há tendência de se considerar que os resíduos tratados com desinfetantes são seguros; não reduz o volume dos resíduos tratados e necessidade de neutralizar os efluentes líquidos. (BRASIL, 2001:76; IBAM 2001:147).

A utilização do processo de ionização ou irradiação para tratamento de RSSS, “consiste em destruir os agentes patogênicos presentes nos resíduos mediante sua exposição à ação de raios gama, gerados por uma fonte

enriquecedora de cobalto 60, que torna inativos os microorganismos". (BRASIL, 2001: 76 e IBAM, 2001: 146).

Para melhor eficiência do procedimento, indica-se a trituração preliminar dos resíduos. "A irradiação é um processo de alta tecnologia que deve ser operado com grandes precauções e necessita de estruturas físicas adequadas. Por tais razões, ela não é recomendada, sobretudo, em situações nas quais não haja técnicos disponíveis e bem capacitados ou onde os acessórios materiais de reposição não sejam fáceis de se obter". (IBAM, 2001:147).

Dentre as vantagens da aplicação desse método destacam-se o alto grau de eficiência, probabilidade mínima de contaminação após a aplicação do processo e reduzido custo operacional em relação à desinfecção química. Há também ausência de emissão de efluentes de qualquer natureza, além de ser um processo contínuo. As desvantagens a serem consideradas são: "requer máxima segurança ante o perigo das radiações durante o procedimento operacional; é uma tecnologia complexa, que possui problemas de manutenção; requer pessoal de operação altamente capacitado e estruturas físicas adequadas; a fonte de irradiação se converte em resíduos perigosos ao terminar sua vida útil." (BRASIL, 2001:77).

Outro processo que pode também ser utilizado como tratamento de RSSS é o representado pelo microondas, que

consiste em submeter os resíduos biológicos, previamente triturados e envolvidos com vapor, à vibrações eletromagnéticas de alta frequência, até alcançar a manter uma temperatura de 95°C a 100°C, pelo tempo determinado pelo fabricante. Estas vibrações eletromagnéticas produzem como resultado o movimento, a uma grande velocidade, das moléculas de água presentes nos resíduos, gerando por fricção intenso calor. O higienizador por microondas (...) compreende uma esteira de descarga dos recipientes que faz o trabalho de trituração. Todos os resíduos são assim reduzidos ao estado de granulado que, umedecido, avança durante cerca de vinte minutos, graças a um parafuso de Arquimedes, em uma câmara de desinfecção equipada com uma série de emissores de microondas. Todos os microorganismos, com exceção das formas esporuladas, são destruídos. O granulado assim tratado é descarregado em um recipiente comum que por sua vez é encaminhado diretamente a um compactador central para ser tratado posteriormente em um forno de incineração de resíduos domésticos. (SUIÇA⁵, 1994 apud BRASIL, 2001:77)

⁵ SUIÇA. Office Fédéral de la Santé Publique. Division Principale de Médecine. Analyse des methodes d'élimination des déchets infectieux hospitalares. Rapport d'Étude. Etat février. Suiça. 1994. p. 33.

A aplicação desse método é altamente vantajosa no tratamento aos resíduos de laboratório, concedido pela própria empresa, podendo ser empregados pequenos fornos, cujo princípio de funcionamento é o mesmo dos fornos de microondas de uso doméstico. Todavia, os materiais constituídos por metais, tal como os perfurocortantes, não podem receber esse tipo de tratamento, pois as microondas, ao atingirem o metal, geram cargas elétricas entre estes e as paredes do forno. Esse processo “não é apropriado para grandes quantidades de RSSS (mais de 800 Kg/dia) e também para peças ou resíduos anatômicos. Existe, ainda, o risco de emissões de aerossóis que podem conter produtos orgânicos perigosos”. (BRASIL 2001:78)

Outro método bastante difundido no tratamento de RSSS é o representado pela incineração. Segundo BERTUSSI FILHO (1994:45-46), entende-se por incineração “o processo de combustão controlada, na presença de oxigênio, resultando cinzas, resíduos combustíveis e gases. É um sistema de tratamento de resíduos via oxidação térmica onde teoricamente os materiais orgânicos presentes nos detritos podem ser completamente queimados, para formar água – H_2O e gás carbônico – CO_2 ”.

LIMA (1995:117-119) esclarece que a utilização do processo de incineração não permite a eliminação total dos resíduos, uma vez que representa tão somente “o processo de redução de peso e volume do lixo através de combustão controlada”. Acrescenta ainda que os “remanescentes da incineração do lixo são, geralmente, gases como dióxido de carbono (CO_2); dióxido de enxofre (SO_2); nitrogênio (N_2); gás inerte proveniente do ar utilizado como fonte de oxigênio e do próprio lixo; oxigênio (O_2) proveniente do ar em excesso que não consegue ser completamente queimado; água (H_2O); cinza e escória que se constituem de metais ferrosos e inertes como vidros, pedra, etc.”

A esse respeito CALDERONI (1998:132) explica que “não há combustão do lixo sem que resultem resíduos. Portanto, a incineração não consegue ser o destino último do material que recebe, requerendo que as cinzas resultantes sejam levadas para o Aterro Sanitário. A redução de volume é geralmente de mais de 90% e a de peso de cerca de 70%”.

A combustão, no entender de LIMA (1995:119), “deve ser controlada, a fim de evitar prejuízos econômicos e ambiental”. CALDERONI (1998:133) complementa, afirmando que “se a combustão é incompleta podem aparecer monóxido de carbono e particulados que acabam sendo lançados na atmosfera como fuligem ou negro fumo. Quando a combustão é realizada em temperaturas elevadas, pode haver dissociação do nitrogênio, surgindo compostos resultantes da combinação deste com o oxigênio”.

Embora no Brasil haja indicações sobre a possibilidade de se utilizar vários métodos de tratamento de RSSS, muitos cientistas, técnicos e pesquisadores, dentre os quais BERTUSSI FILHO (1994:46) e CALDERONI (1998-202), defendem a idéia de ser a prática da incineração a que realmente apresenta soluções efetivas ao problema do destino final dos RSU e RSSS, a curto, médio e longo prazos, desde que sejam utilizadas as modernas tecnologias disponíveis, que possibilitam a redução dos poluentes atmosféricos, e que sejam observadas as disposições legais que regem e disciplinam a conveniente utilização desse método.

CADERONI (1994, 133) alerta para o fato de que esse método pode apresentar, como aspectos negativos, os subprodutos resultantes da emissão de compostos tóxicos, como as dioxinas e furanos, caso a usina de incineração não seja projetada e operada adequadamente. O limite máximo de emissão permitido desses materiais particulados, em área não urbanizadas, é de 0,14mg/Nm³ e em áreas urbanizadas 0,07mg/Nm³, conforme NBR 11175/90.

Também BERTUSSI FILHO (1994: 46) adverte que se a tecnologia empregada para o tratamento dos RSSS não for adequada, ou mesmo se o equipamento for mal operado, pode ocorrer combustão incompleta, lançando na atmosfera, sob a forma de partículas, materiais orgânicos presentes nos resíduos e não queimados completamente, conhecidos como fuligem, que, reagindo com o cloro, oriundo de embalagens plásticas de PVC (cloreto de polivinila), formam substâncias químicas altamente tóxicas e prejudiciais à saúde humana e ao ambiente, como as dioxinas (dibenzo e dioxinas policloradas ou PCDDS) e os furanos (dibenzofuranos policlorados ou PCDFS).

Defensores dessa técnica, MENEZES et al (2000:1) salientam que, com o avanço das tecnologias de depuração de gases e dos controles “on line” por computador, de todas as emissões gasosas e líquidas, o conceito negativo que o processo de incineração reputava vem se alterando gradativamente. Nota-se que “muitos países desenvolvidos, como Alemanha, Japão, Suíça e Estados Unidos reverteram a noção de poluidor, nocivo à saúde e prejudicial ao meio ambiente que a incineração invocava, passando a destacá-la como uma das formas mais eficientes de destino final dos resíduos patogênicos”, afirmam.

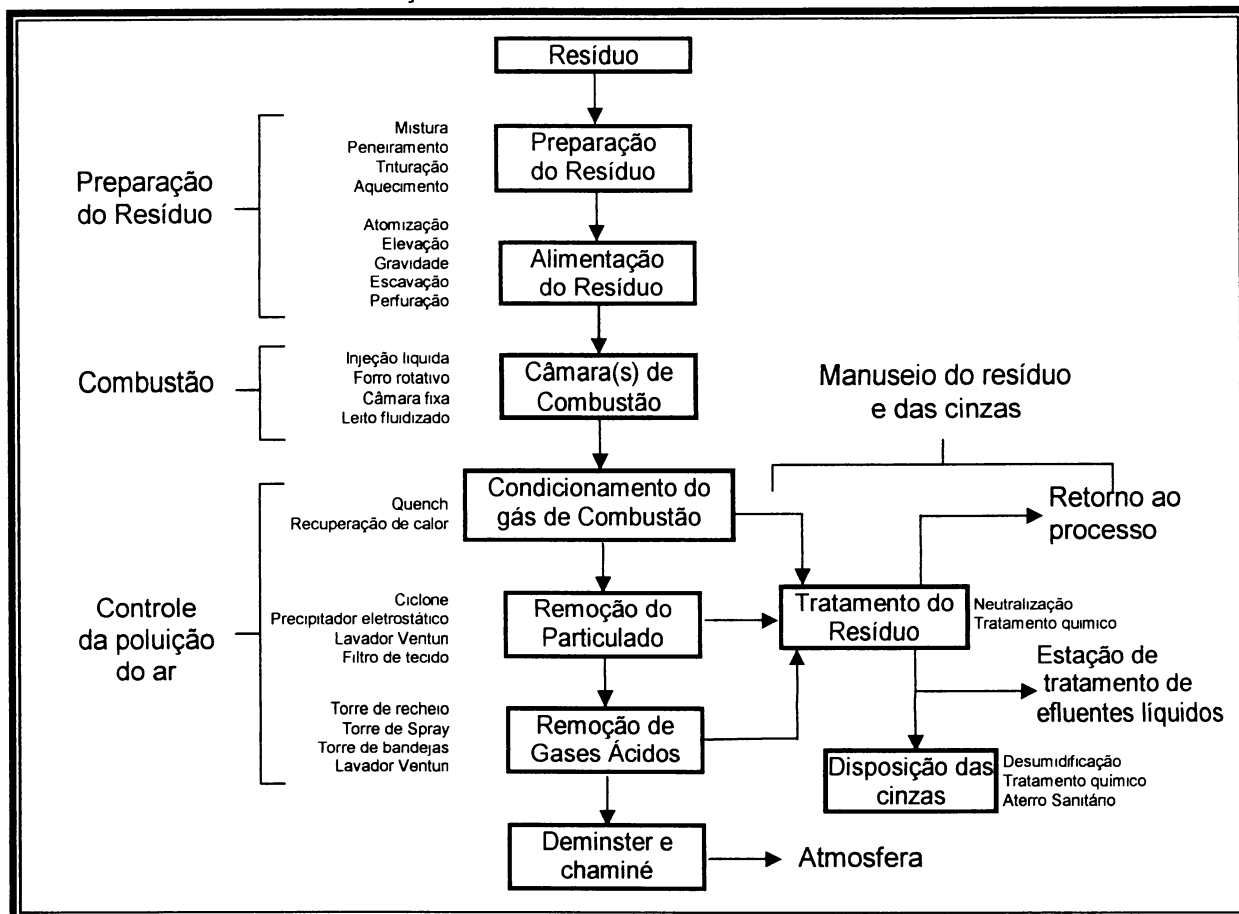
Sobre as reações que ocorrem durante a incineração de resíduos, GUILHERME (2000:05), descreve que “no processo de incineração é essencial a correta caracterização do resíduo a ser tratado, para uma melhor adequação das condições operacionais e maior controle das emissões gasosas. Os pontos mais importantes são a classificação do resíduo e a avaliação de seu conteúdo energético.”

Conforme salientam DEMPSEY e OPPELT (1993) ⁶ apud GUILHERME (2000: 6), existem quatro sub-sistemas incorporados em um sistema de incineração: (1) preparação e alimentação do resíduo; (2) câmara (s) de combustão; (3) controle de poluentes atmosféricos; (4) disposição de cinzas e escórias.”

O Quadro 03 apresenta a seqüência normal desses sub-sistemas, juntamente com as opções típicas de componentes para cada processo. Segundo GUILHERME (2000: 6), a seleção da combinação apropriada desses componentes é função, basicamente, das propriedades físicas e químicas dos resíduos a serem incinerados.

⁶ DEMPSEY, C.R. e OPPELT, E.T. “Incineration of Hazardous Waste: A Critical Review Update”. Air & Waste, 43, . 1993. pp. 25-73

QUADRO 03 - ESQUEMA GERAL DE UM SISTEMA DE INCINERAÇÃO, COM SEUS SUB-SISTEMAS E OPÇÕES TÍPICAS DE COMPONENTES PARA CADA PROCESSO.



FONTE: Adaptado de DEMPSEY, C.R. e OPPELT, E.T (1993) apud GUILHERME, A.H.L. (2000: 6).

Conforme esquema apresentado no Quadro 03, ao submeter os RSSS ao tratamento pela incineração, deve-se observar corretamente os procedimentos técnicos indicados e realizá-los de modo a permitir que o método da incineração possa ser de fato uma solução quanto ao tratamento dos resíduos infectantes, sem causar maiores danos ao ambiente e à saúde da população.

Observa-se que a utilização da incineração como método de tratamento de RSU e RSSS não dispensa o aterramento, em aterros sanitários, de cinzas e escórias produzidos no processo. Esse procedimento pode gerar partículas contaminantes ao solo e ao lençol freático, o que exige controle e análise constante desses ambientes. (BRASIL, 2001:79).

Há de se considerar ainda que, no conjunto, todo o equipamento deve estar atuando de acordo com os parâmetros ambientais indicados. Assim, conforme atesta LIMA (1995:123),

a chaminé também é um dispositivo importante no processo da incineração, devendo portanto ser bem dimensionada para permitir boa tiragem e dispersão dos gases sem causar inconvenientes às áreas circunvizinhas. No cálculo da chaminé devem ser considerados alguns aspectos principais como a formação da pluma de gases, que consiste basicamente de vapores e particulados, sua associação às eventuais inversões térmicas ou em situações especiais de ventos com baixa velocidade e alta umidade relativa do ar. Também deve ser considerada a possibilidade de exalação de odores característicos do próprio lixo incinerado. A cinza e as escórias devem ter destino sanitário adequado.

Ao se optar pelo método da incineração, deve-se cuidar para que o equipamento seja construído em local distante de áreas urbanas e densamente ocupadas, que facilite a circulação de ar, de modo a impedir que os gases exalados pela chaminé do incinerador venha a se tornar fator agravante de concentração de poluentes e causem problemas ao ambiente e à saúde da população. Em relação a esse assunto, DANNY-OLIVEIRA (1997:62-71) esclarece que

a qualidade do ar das cidades não depende somente da quantidade de poluentes lançados pelas fontes emissoras, mas também da forma como a atmosfera age no sentido de concentra-los ou dispersa-los. (...) A rugosidade da superfície decorrente das feições topográficas locais, topografia edificada, vegetação, superfícies líquidas, agem no sentido de reduzir a velocidade do vento, e de gerar campos de redemoinhos notadamente na camada de cobertura urbana, agravando a concentração dos aerossóis presentes.

As vantagens obtidas pela aplicação do método da incineração como forma de tratamento de resíduos perigosos, em cuja categoria enquadram-se os RSSS, são as seguintes: capacidade, quando bem projetados e operados, de destruir os agentes infectantes presentes nos resíduos, assim como produtos cuja presença de compostos químicos ofereçam periculosidade; redução considerável dos volumes (80% a 95%) e quantidades iniciais dos resíduos; ocupação de pouco espaço físico; podem processar resíduos com características diferenciadas, inclusive parte dos resíduos químicos e farmacêuticos; permite o tratamento dos resíduos anátomo-patológicos, ou seja, peças anatômicas ou partes do corpo humano que foram amputadas; os restos dos RSSS incinerados ficam irreconhecíveis e definitivamente não recicláveis. (PMC, 1996:28 e BRASIL, 2001:80).

Dentre as desvantagens desse método, segundo essas mesmas fontes, destacam-se: capacidade potencial significativa de emissão de gases poluentes à atmosfera, quando não devidamente projetado e operado; capacidade limitada no

tratamento dos RSSS, ou seja, impossibilidade de exceder sua capacidade nominal; dificuldade apresentada no tratamento de resíduos que apresentam baixo poder calorífero inferior (PCI), como sangue, excreções, entre outros; impossibilidade de tratar resíduos de grande porte, como é o caso de partes de animais; exigência de pessoal especializado para a sua correta operação; elevado custo de investimento inicial, pois custa duas ou três vezes mais que qualquer outro sistema; supõe um elevado custo de funcionamento pelo consumo de combustível (sobretudo se for carregado com RSSS perigosos com alto teor de umidade); necessidade constante de manutenção. (PMC, 1996:28 e BRASIL, 2001:80).

Na utilização do processo de incineração há necessidade de adoção da melhor tecnologia disponível, que possibilite um resíduo final de material inócuo e inerte, livre de produtos tóxicos e microorganismos. O monitoramento deve ser constante para que a emissão de gases possa ser conhecida e controlada, de modo a não colocar em risco a saúde da população e o ambiente onde o processo se desenvolve. (BRASIL, 2001:79).

O Quadro 04 demonstra quais são os métodos mais indicados para o tratamento dos diferentes tipos de RSSS, de acordo com o grupo de risco que representam ao ambiente e à saúde das pessoas. Dentre eles destacam-se os resíduos do Grupo A (resíduos com risco biológico), do Grupo B (resíduos com risco químico) e do Grupo C (rejeitos radioativos). Cada um desses grupos de resíduos tem características próprias, o que implica em tratamento específico.

QUADRO 04 - RESUMO DOS MÉTODOS DE TRATAMENTO RECOMENDADOS, SEGUNDO O GRUPO DE RSSS PERIGOSOS

MÉTODOS DE TRATAMENTO	GRUPO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE		
	GRUPO A: RISCO BIOLÓGICO	GRUPO B: RISCO QUÍMICO	GRUPO C: REJEITOS RADIOATIVOS
Autoclave	X		
Tratamento Químico	X		
Irradiação (ionização)	X		
Microondas	X		
Incineração	X	X	
Decaimento*			X

FONTE: Guia de Capacitación.- Gestión y Manejo de Desechos Sólidos Hospitalários (1996) In: Gerenciamento e RSSS – Min. Saúde. Brasil. 2001. p.69. Adaptado pela autora.

* diminuição da propriedade radioativa de certos materiais.

Observando o Quadro 04, nota-se que os processos representados pelo autoclave, tratamento químico, microondas e irradiação são indicados para o tratamento de resíduos que representam risco biológico, ou seja, pertencentes ao Grupo A. A incineração é indicada para o tratamento dos resíduos que representam risco biológico, do Grupo A, e também para os que representam risco químico, pertencentes ao Grupo B. Os rejeitos radioativos, pertencentes ao Grupo C devem ser submetidos a tratamento específico, denominado decaimento, pelo qual obtém-se a redução das propriedades radiativas presentes nessa categoria de resíduos.

O tratamento dos resíduos radioativos, bem como todas as outras fases referentes ao seu manejo, deve ser realizado em concordância com resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. (IBAM, 2001:82).

Cada método de tratamento de RSSS apresenta características específicas, sendo uns mais indicados e adequados que outros, conforme os resultados que se deseja alcançar com tais procedimentos. No entanto, convém esclarecer que, qualquer que seja o método utilizado, o equipamento deverá ser utilizado exclusivamente para tratamento de RSSS.

O Quadro 05 permite visualização generalizada das características apresentadas por alguns dos métodos descritos, com apresentação das variáveis específicas de cada método.

QUADRO 05 - COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS PROCESSOS DE TRATAMENTO DE RSSS.

PROCESSO	REDUÇÃO VOLUME	EFICIÊNCIA DESINFECÇÃO	IMPACTO AMBIENTAL	CAPACITAÇÃO PESSOAL	CAPACIDADE TRATAMENTO	CUSTO INVESTIMENTO	CUSTO OPERAÇÃO
Autoclave	Baixa	Alta	Baixa	Média*	Média-baixa	Média	Média
Tratamento Químico	Baixa	Incompleta	Média	Média	Média-alta	Média	Média
Irradiação	Baixa	Baixa	Média	Alta	Pequena unidade	Alta	Alta
Microondas	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Pequena unidade	Alta	Alta
Incineração	Alta	Alta**	Baixa	Alta	Sem limites	Alta	Alta

FONTE: Guia de Capacitación- Gestión y Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios In: "Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde". Brasil. 2001. p.82. (*) Não se considera a capacitação necessária para manejar equipamentos de produção de vapor. (**) Com incineradores de tecnologia avançada.

Considerando a alta, média ou baixa capacidade que cada equipamento apresenta, conforme observação do Quadro 05, verifica-se que pode haver certa dificuldade em optar por um ou outro equipamento, pois nenhum deles reúne, isoladamente, características que atendam todas as necessidades operacionais, ambientais ou viabilidades financeiras de aquisição. Por isso, nem sempre é possível a adoção de um método único pelas empresas de saúde, nem mesmo pelo poder público dos diferentes municípios brasileiros. A opção pela aquisição de um desses equipamentos deve levar em consideração a capacidade do equipamento em tratar a totalidade dos resíduos infectantes gerados pela empresa, os recursos financeiros a ser investidos pela empresa e o menor grau de impacto ambiental gerado pelo equipamento.

O Quadro 06 demonstra, resumidamente, o princípio de funcionamento, as vantagens e as desvantagens de cada método possível de ser utilizado para tratamento de RSSS.

QUADRO 06 - MÉTODOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE RSSS

Método	Princípio	Vantagens	Desvantagens
1. Esterilização a vapor (autoclave)	Exposição de material ao vapor de 120° C, pressão, por período mínimo de 15 minutos.	Risco de exposição ocupacional baixo; ausência de material particulado lançado na atmosfera.	Não reduz volume, devendo ser associado à compactação; resíduos de alta densidade não são facilmente penetrados.
2. Desinfecção Química	Desinfetante destrói os agentes infecciosos.	Indicado para tratamento dos perfuro-cortantes; baixo risco de exposição dos operadores.	Dificuldades de penetração no material; não se aplica a todos os resíduos.
3. Esterilização por radiação	Radiação Gama, Ultravioleta, feixes de elétrons e Infravermelho.	Satisfatória penetração dos raios nos tecidos; custo inferior ao da incineração.	Alto custo inicial; treinamento específico dos operadores.
4. Esterilização por microondas	Tritura, umedece e submete o material a microondas, desinfetando-o.	Recomendado para pequenas quantidades de resíduos.	Custo elevado; alimentação do equipamento; manutenção e limpeza; efluentes líquidos.
5. Incineração	Oxidação a altas temperaturas (acima de 800° C) por período de 1 a 2 segundos.	Reduz 90% do volume de resíduos.	Produção de gases, material particulado e compostos altamente tóxicos (organoclorados) pela queima do plástico; contaminação ambiental.

FONTE: FIALHO, 1998:209. Adaptado pela autora.

Apesar da existência e disponibilidade de diversas técnicas para desinfecção do lixo hospitalar, os recursos financeiros da maioria das instituições,

quase sempre aquém de suas necessidades, impedem, geralmente, a aquisição e aplicação dessas tecnologias. Decorre daí que as formas mais comumente utilizadas para o tratamento e destino final dos RSSS são as representadas pela incineração e pelo seu aterramento em valas sépticas. (BRASIL, 2001:71).

Apesar do elevado custo de implantação de uma usina de incineração de resíduos⁷, cujo custo operacional apresenta-se elevado também para o dispositor, girando em torno de R\$ 1,70 o quilograma de resíduos incinerados, conforme GRIPPI (2001:43), sua utilização pode contribuir na mitigação de impactos ambientais, constituindo-se, dessa forma, em importante fator de dispêndios, no entender de CALDERONI (1998:137).

2.2.5. Métodos de Destino final de RSSS

Entende-se por disposição ou destino final de RSSS o confinamento desses resíduos, em aterro sanitário ou vala séptica, depois de haverem sido submetidos a um tratamento como a desinfecção, esterilização ou incineração. Por esse método, “apontado como uma das técnicas de engenharia para aterramento de resíduos biológicos dos estabelecimentos de saúde, os RSSS, sem sofrer compactação a fim de não romper os invólucros que os acondicionam, são tratados através de reação exotérmica (cal virgem e água), sendo em seguida recobertos por terra. (BRASIL, 2001:82-84).

Esclarece-se que os RSSS podem ser dispostos de três formas distintas em seu destino final: em valas sépticas, quando apresentar características patogênicas; em aterro sanitário, quando tratar-se de resíduos inertes após ter passado por algum tipo de tratamento ou constituir-se de material orgânico livre de patogenicidade e ao processo de reciclagem, quando apresentar características propícias ao seu reaproveitamento.

⁷ Valor aproximado de US\$ 525 milhões para a aquisição de dois incineradores previstos para São Paulo, e de R\$ 3,5 milhões para aquisição de filtros para os incineradores já existentes, para evitar emissão de furanos e dioxinas. (CALDERONI, 1998:138)

Os RSSS submetidos a tratamento prévio de desinfecção, excetos os resíduos químicos e os rejeitos radioativos, devem ser destinados ao aterro sanitário, cuja disposição final “consiste no confinamento dos resíduos, no menor volume possível, por meio da compactação realizada por tratores-esteiras ou rolos compactadores, e no isolamento dos detritos em relação ao ar livre, mediante sua cobertura diária com uma camada de solo, preferencialmente argila. (BRASIL, 2001:83).

Nota-se que por diversos motivos, dentre os quais as dificuldades financeiras, como fatores limitantes, e a praticidade operacional pelo seu aspecto facilitador, a opção quanto ao destino final de RSSS mais utilizada pelos municípios brasileiros onde os RSSS recebem tratamento e destino final diferenciados em relação aos demais RSU, recai sobre o sistema de valas sépticas. Por isso, é conveniente esclarecer que os critérios adotados para a localização das valas sépticas devem levar em consideração os aspectos ambientais e urbanísticos relacionados ao tipo de solo, profundidade do lençol freático e seu uso. As áreas devem estar localizadas em região onde o uso do solo seja rural ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental. As considerações quanto à escolha da área devem recair, preferencialmente, sobre terrenos altos e secos, que apresentem solos argilosos ou terreno pouco permeável, não sujeitos a inundações ou enxurradas. Qualquer núcleo residencial urbano, que abrigue mais de 200 habitantes, não deve se situar a menos de 1000 metros de distância das valas. (BERTUSSI FILHO, 1994:53; BRASIL, 2001:85; IBAM, 2001:154).

Quanto aos aspectos operacionais referentes aos serviços de aterramento, deve-se providenciar o preenchimento total das valas, cujas dimensões devem ser, aproximadamente, de quatro metros de comprimento, três metros e meio de largura, e quatro metros de profundidade, abertas com auxílio de máquina retro-escavadeira. Diariamente, após o término dos serviços, é recomendado efetuar o seu recobrimento com uma camada de 60 cm a um metro de solo, disposto de forma convexa para facilitar o escoamento das águas pluviais. As valas devem ser demarcadas com estacas permanentes e identificadas para evitar novas escavações no local. Deve-se manter registro das datas de abertura e fechamento das valas e também do volume depositado na área. É necessário dotá-la de infra-

estrutura básica, promovendo o seu cercamento e mecanismos de vigilância que impeça a entrada de pessoas estranhas aos serviços, bem como facilitar o acesso aos locais de confinamento com utilização de cascalho para pavimentação. É imperativa a colocação de placas indicativas de perigo à entrada da área e a existência de iluminação, abastecimento de água e instalação de equipamentos de apoio à equipe operacional. (BRASIL, 2001:85, IBAM, 2001: 154).

A fim de evitar o rompimento dos invólucros que os acondicionam, os RSSS não devem sofrer compactação ao serem aterrados. Dessa maneira, é mínima a geração de líquidos percolados⁸ e lento o processo de degradação desses resíduos⁹, o que impede a formação de sub-produtos, tais como chorume e gás metano, justificando seu baixo custo operacional.(PMC, 1997:9).

A topografia deve apresentar-se plana ou pouco acidentada, evitando-se áreas com lençol freático aflorante ou muito próximo da superfície, devendo o mesmo estar a uma distância aproximada de três metros do fundo da vala. As áreas de aterros e valas sépticas não podem se situar a menos de 200 metros de corpos d'água relevantes, tais como rios, lagos, lagoas e oceano. Também não poderão estar a menos de 500 metros de qualquer corpo d'água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem municipal ou estadual (IBAM, 2001:154).

Também MOTA (1999:112) e IBAM (2001:154) indicam medidas preventivas com relação aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, afirmando que “para preservar a qualidade da água do lençol freático, são

⁸ Movimento de líquido através dos poros do solo ou fissuras de um solo sob compressão hidrodinâmica.

⁹ Os RSSS destinados às valas sépticas, ao entrar em decomposição, passam por 4 fases distintas: 1. fase aeróbia, com ação de organismos termófilos, eficientes na utilização de O₂; 2. fase anaeróbia acidogênica, que pode chegar a durar até 2 meses, na qual as bactérias acidogênicas liquefazem a matéria orgânica, decompondo gorduras, proteínas, carboidratos e ácidos orgânicos complexos em ácidos orgânicos (acético, propiônico, butírico, dentre outros), podendo o pH chegar até 4,0; 3. fase anaeróbia metanogênica instável, que pode durar até 2 anos, quando ocorre a estabilização da matéria orgânica e a reprodução das bactérias metanogênicas ainda é inferior à das bactérias acidogênicas, fundamentais na formação do metano; 4. fase anaeróbia metanogênica estável, que pode durar até 70 anos, e quando o crescimento das bactérias metanogênicas é maior e o pH situa-se na faixa de 6,8 a 7,2.(BERTUSSI FILHO, 1994:13).

aconselhadas distância mínimas entre o nível máximo do mesmo e o fundo do aterro, variando de 1,50m a 3,00 m. É recomendável a execução de uma camada constituída de solo argiloso, com 20 a 40 cm, do fundo do aterro, ou utilizar outro material impermeável ou manta plástica sintética”.

HELLER e SOUZA (1997:39) acrescentam que os estudos na escolha do local para instalação de valas sépticas levarão em conta a estabilidade física dos taludes, ângulos de corte, profundidade de corte, impermeabilização das paredes laterais e do fundo das valas, visando a proteção dos recursos hídricos.

Alem disso, no Brasil, conforme BRASÍLIA (2001:84), a escolha do local para implantação das valas sépticas deve também levar em consideração a classe a qual pertencem os rios existentes em sua proximidade, classificação esta denominada 1, 2, 3, 4 e especiais, em conformidade com a Resolução CONAMA 20, de 18/6/86.

Dentre as vantagens obtidas pela utilização das valas sépticas como forma de destino final para os RSSS, destacam-se: baixo custo de implantação e operação; dispensa mão-de-obra qualificada; capacidade de assimilar picos de demanda, sem maiores problemas; ausência de vetores biológicos e de mau odor decorrentes da isenção de decomposição aeróbica; ausência de líquidos percolados e formação de gases, dispensando técnicas de tratamento desses subprodutos”. (PMC, 1997:19):

As desvantagens da utilização desse método, descritas por essa mesma fonte (1997:19), são: esgotamento de sua capacidade operacional ao longo do tempo; não destruição dos microorganismos logo após a sua deposição, o que significa que os mesmos permanecem vivos por período de tempo indefinido; as áreas utilizadas para esse fim, a médio prazo, não têm outra utilidade; após o seu encerramento, pode-se transformar em passivo ambiental importante para a região; não pode receber todos os tipos de resíduos; podem causar deterioração na qualidade das águas superficiais e subterrâneas pelo vazamento do líquido percolado que possa se formar; podem causar poluição do ar pela exalação de gases poluentes. (PMC, 1997:19).

A respeito das polêmicas que o destino final dos RSSS provocam, LEÃO (1997:217) e DASHEFSKY (2001:255) esclarecem que dentre elas há algumas sintomáticas, tais como a Síndrome NUMBY (“Not in My Back Yard”- não no meu quintal), que refere-se à oposição gerada pela instalação de novos aterros sanitários, usinas de incineração e locais de descarte de resíduos perigosos, entre outros.

Para evitar essas polêmicas, toda e qualquer etapa de gerenciamento dos RSU deve ser estabelecido com o conhecimento e apoio das comunidades envolvidas, para que os programas adotados de reciclagem, tratamento e destino final, considerando-se os custos, sub-produtos, poluentes e demais implicações envolvidas não venham a ser, posteriormente, destruídos, devido à falta de clareza e transparência nas negociações na fase de sua implantação. Por isso, “deve-se escolher o local por critérios técnicos e não em função do local com menores problemas políticos”. (LEÃO, 1997:217).

Para que se possa evitar atitudes negativas que desencadeiam essas síndromes, os critérios indicados para seleção do tipo de tratamento dos RSSS, conforme BRASIL (2001:81), devem ser bastante claros, transparentes, e levar em consideração os seguintes fatores: “impacto ambiental; custo de instalação e manutenção; número de horas diárias de utilização do sistema, em função da quantidade de RSSS que serão tratados e segurança”.

Por isso, segundo essa mesma fonte (2001:81), nessas avaliações devem ser incluídos a investigação dos locais e instalações disponíveis para o tratamento ou eliminação dos RSSS, a revisão dos requisitos normativos e obtenção das licenças exigidas para a opção viável, além da determinação de custos e dificuldades adicionais que poderiam estar associadas às opções selecionadas (BRASIL, 2001:81).

O agravante nessas discussões, sobretudo às que se referem ao destino final dos resíduos produzidos em Regiões Metropolitanas, é o fato de que, geralmente, os municípios que as compõem e que dispõem de áreas sem forte adensamento populacional são os menos favorecidos economicamente, pois pela

própria dinâmica dessas regiões, há os que concentram maiores condições estruturais e conjunturais de produtividade que outros, atraindo portanto maiores investimentos e população. E justamente sobre os menos favorecidos recai a incumbência de serem os receptáculos dos resíduos por todos produzidos, fato este que acaba comprometendo as já precárias fontes de renda de tais municípios, principalmente quanto às possibilidades empresariais relacionadas ao turismo, visto ser esta uma tendência bastante difundida e assumida na atualidade pelos pequenos centros urbanos como possibilidade de superar seus obstáculos econômico-administrativos e equilibrar suas finanças. (FIALHO, 1998: 103-107).

Nota-se, segundo essa mesma fonte (1998:108), que os problemas referentes ao destino final dos RSU e RSSS são agravados quando se depara com o estigma de produção capitalista que, se por um lado incentiva a prática do consumo exagerado, por outro não cria mecanismos capazes de conceder fins adequados a tais resíduos, fato este agravado com o advento de produtos, materiais e embalagens descartáveis, maciçamente utilizados na atualidade.

A opção por um ou outro método de tratamento, tais como autoclave, desinfecção química, microondas e incineração e de destino final, representado pelas valas sépticas, aterro sanitário e reciclagem de RSSS implica necessariamente na adoção de técnicas que possibilitem prevenir e reduzir os impactos sócio-ambientais da melhor forma. Assim, compete às empresas geradoras dos RSSS e ao poder público local conceder tratamento e destino final mais indicado a esses resíduos, a fim de que, em trabalho de parceria, possam evitar as implicações sócio-ambientais que podem ocorrer quando tais destinos não são realizados de forma adequada.

2.2.6. Reciclagem de RSSS

Reciclagem, conforme entendimento de GRIPPI (2001: 27) “é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem utilizados como matéria-prima na manufatura de outros bens, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem”.

Destacam-se, dentre as vantagens da reciclagem: a redução da quantidade de resíduos a ser desnecessariamente aterrados; a preservação dos recursos naturais; a redução da poluição ambiental e a possibilidade de geração de empregos, diretos e indiretos. (GRIPPI, 2001:27).

Para que a reciclagem possa ser processada, no entanto, é necessário que haja, por parte da sociedade, demanda compatível à oferta de materiais recicláveis. A esse respeito GRIPPI (2001:27) afirma que “separar o lixo sem garantia da existência de compradores é enterrar em separado”, pois nesse caso “os materiais podem abarrotar os depósitos ou ser enterrados em outro lugar não apropriado”.

Dentre os RSSS, a reciclagem é um procedimento aplicado apenas aos resíduos gerados em área não críticas, que possuem características de resíduos comuns, que, quando manipulados de maneira correta e gerados em grande quantidade, podem ter algum valor econômico. (IPT/CEMPRE, 1995:247).

2.3.OS RSSS NO ÂMBITO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O processo de desenvolvimento produtivo urbano-industrial adotado pelo modelo capitalista a partir do século XVIII vem colocando em perigo o equilíbrio ambiental do planeta. Diante do acúmulo de problemas sócio-ambientais, a preocupação com a preservação, conservação e respeito ao meio ambiente foi tomando consistência a partir de 1972, com a realização da Conferência de Estocolmo, da qual resultaram a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA e a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Os assuntos relacionados aos problemas ambientais passaram a ocupar papel central nas discussões políticas dos Estados, em âmbito mundial. Mudanças de rumo nos setores econômicos e produtivos foram sugeridas aos governantes de todos os países, no sentido de implementar ações que promovessem a redução dos problemas ambientais já detectados e a prevenção de futuras ocorrências. (LEFF, 2001: 18-19).

A teoria do “desenvolvimento sustentável”, resultante do relatório “Nosso Futuro Comum”, organizado, em 1988, pela Comissão Mundial sobre Meio

Ambiente e Desenvolvimento, que tem por objetivo “atender as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” foi se fortalecendo e ganhando expressão nas Conferências sobre o Meio Ambiente posteriores, propondo desafio à capacidade produtiva do homem em aliar o desenvolvimento econômico sem necessariamente causar danos ao meio ambiente, e criar mecanismos de resgate da qualidade dos ambientes já degradados. (RUSCHEINSKY et al., 2002:50-51).

A “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO 92”, realizada no Rio de Janeiro em 1992, propôs a adoção de um modelo de desenvolvimento econômico mais racional e mais adequado ao equilíbrio ecológico do planeta. O documento oficial desse evento, denominado Carta da Terra, apresentou, dentre os resultados efetivos, a Agenda 21, que consiste em parâmetro para que cada país elabore planos que possam ser concretizados por meio de ações referentes à preservação do meio ambiente, à diminuição das desigualdades econômicas e ao crescimento da economia mundial no decorrer do século XXI.

Os desafios do desenvolvimento sustentável implicam na necessidade de formar capacidades para orientar um desenvolvimento fundado em bases ecológicas, de equidade social, diversidade culturais e democracia participativa. Isto estabelece o direito à educação, à capacitação e à formação ambiental como fundamentos da sustentabilidade, que permita a cada pessoa e a cada sociedade produzir e apropriar-se de saberes, técnicas e conhecimentos para participar na gestão de seus processos de produção, decidir sobre suas condições de existência e definir sua qualidade de vida. Isto permitirá romper a dependência e iniquidade fundadas na distribuição desigual do conhecimento e promover um processo no qual os cidadãos, os povos e as comunidades possam intervir a partir de seus saberes e capacidades próprias nos processos de decisão e gestão do desenvolvimento sustentável. (LEFF, 2001:246-247).

No compromisso assumido por muitos países nos últimos anos em relação à redução de resíduos poluentes, encontra-se a possibilidade de reverter as práticas nocivas e de depredação do meio ambiente, revertendo as condições maléficas do processo produtivo e contribuindo para com a manutenção do equilíbrio das condições de vida no planeta.

CERDEIRA (1999:17), acrescenta que “o que se pretende com o desenvolvimento sustentável não é reprimir o desenvolvimento e sim levar em conta a capacidade de assimilação que a natureza possui em absorver os resíduos. Isto

implica no desenvolvimento de tecnologias mais apropriadas à essa capacidade, de forma que o desenvolvimento possa ser encarado de uma maneira sadia, na ótica do ambiente e da qualidade de vida adequados”.

A atual Constituição Federal do Brasil (1988:146), em seu art. 225, estipula que “todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para a presente e as futuras gerações”.

A legislação ambiental que regulamenta o adequado gerenciamento dos resíduos perigosos, dentre os quais os RSSS, requer sintonia com as prerrogativas da Agenda 21 no que concerne à preservação da saúde do homem, a proteção do meio ambiente, o manejo dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável. A esse respeito, ressalta-se o dispositivo contido em seu Cap. 21, segundo o qual “o manejo ambientalmente saudável de resíduos deve ir além da simples deposição ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar desenvolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não-sustentáveis de produção e consumo. Isto implica a utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente”. Indica, para isso, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos. (Agenda 21, 1997:188).

A função de estabelecer ou fortalecer “programas para um manejo ambientalmente saudável aos resíduos perigosos, e conformidade com as normas sanitárias e ambientais, quando apropriado, e ampliar o alcance dos sistemas de vigilância com o objetivo de identificar os efeitos prejudiciais para a população e o meio ambiente da exposição aos resíduos perigosos” é de responsabilidade do poder público, em todas as suas esferas e hierarquia. (AGENDA 21, 1997: 179-184).

Assim, enquanto ao poder público compete criar condições de direcionar as políticas públicas urbanas de acordo com os princípios de sustentabilidade, aprovando e estabelecendo normas e procedimentos, às empresas geradoras de RSSS e à sociedade compete opinar, apoiar ou rejeitar propostas que convenha ou

não ser aprovadas e desenvolver ações que colaborem com os programas implantados. O propósito é unir forças na busca de soluções quanto aos métodos disponíveis e utilizados no tratamento e destino final dos resíduos urbanos em geral, inclusive aos produzidos em áreas de prevenção e manutenção da saúde humana, como é o caso dos hospitais e demais empresas de saúde. Para isso, “os países devem incorporar aos currículos das escolas, quando apropriado, os princípios e práticas referentes à prevenção e redução dos resíduos e materiais sobre os impactos dos resíduos sobre o meio ambiente”. (AGENDA 21, 1997:190).

2.4. GERENCIAMENTO, TRATAMENTO E DESTINO FINAL DE RSSS NO MUNDO E NO BRASIL

A preocupação mundial com relação ao gerenciamento adequado dos RSSS evidenciou-se, segundo FUGMANN (1993:90), no verão de 1988, quando foi encontrado, nas praias norte-americanas de Nova Iorque e Nova Jersey, lixo hospitalar atirado pelo mar. A ansiedade pública que o fato gerou a respeito de transmissão de doenças provocadas por esses resíduos fez com que o Congresso Americano aprovasse, nesse mesmo ano, a Lei de Rastreamento do Lixo Hospitalar. Os resultados das investigações realizadas em outubro de 1988, pelo Office of Technology Assessment – OTA - do Congresso Americano, revelaram não ser possível evidenciar riscos à comunidade em decorrência da existência ou não de tratamento do lixo hospitalar, e que, excluindo-se os perfurocortantes, esse tipo de resíduo não é mais infeccioso que o lixo comum. Não descartaram a possibilidade de que os indivíduos susceptíveis pudessem vir a contrair doenças infecciosas se porventura entrassem em contato com lixo hospitalar que continham patógenos em concentrações suficientes para causar tais resultados. (FUGMANN, 1993:90).

Esses fatos alertaram e mobilizaram a opinião pública mundial sobre a necessidade de adoção de métodos corretos no gerenciamento de resíduos perigosos, resultando em várias leis condizentes com as questões sócio-ambientais.

Nos Estados Unidos as regulamentações sobre os RSSS são oriundas de alguns órgãos governamentais independentes, que atuam de acordo com a área de

suas jurisdições. Em função da autonomia dos estados e municípios norte americanos, há uma profusão de normas e leis que definem e indicam métodos para tratamento de RSSS em cada uma dessas unidades administrativas. Os excessos de classificação dificultam medidas unificadas de gerenciamento adequado desses resíduos exigindo dos produtores, administradores e legisladores de resíduos um preciso e claro posicionamento quanto à adoção do conceito referente ao potencial de risco à população e ao meio ambiente, para posterior opção dos métodos de tratamento e destinação final, o que provoca compreensões muitas vezes divergentes quanto ao gerenciamento desses resíduos no país. (TAKAYANAGUI E CASAGRANDE, 1993:186-190)

No Japão, esses mesmos autores (1993:190) explicam que os RSSS são classificados em duas categorias: queimáveis, representados pelos resíduos contaminados, provenientes de centros cirúrgicos, enfermarias e unidades de cuidados intensivos, dentre os quais materiais de curativo, seringas, agulhas e similares, sendo os pérfuro-cortantes seguramente embalados em recipientes rígidos, e não queimáveis, classificados em contaminados, como vidros, plásticos e metais e não contaminados. Os não contaminados são reciclados e os contaminados, após desinfecção, têm por destino final o Aterro Sanitário da Ilha de Hokaido, ao norte do país. Os resíduos líquidos contaminados, tanto químicos quanto microbiológicos, sofrem tratamento prévio antes de serem descartados na rede de esgoto sanitário. Os resíduos radioativos produzidos pelas empresas que prestam serviços de saúde são controlados por uma Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Na Alemanha, os RSSS são coletados e selecionados em cinco categorias, conforme o grau de toxicidade que apresentam. Posteriormente são acondicionados em contêineres dispostos em áreas específicas de todos os hospitais, à espera do destino final, que consiste na incineração, realizada no próprio hospital. O incinerador é dotado de filtros eficientes, oferecendo risco zero à população e diminuindo sensivelmente o volume dos RSSS. (TAKAYANAGUI E CASAGRANDE, 1993:185).

A legislação francesa também pauta-se por severos padrões de coleta e tratamento dos resíduos infectantes, propondo que sejam moídos e incinerados. Tal como ocorre na Alemanha, a incineração aí praticada adota normas de altos padrões de filtragem dos gases poluentes, evitando-se riscos à população.(TAKAYANAGUI E CASAGRANDE, 1993:187).

Na Argentina, a Lei Federal Nº. 11.347 de 03/03/1994 e Decreto 403/97 disciplinam e orientam o gerenciamento de resíduos patogênicos, indicando os procedimentos corretos quanto às fases de seu manuseio. Para maior controle e supervisão das empresas produtoras de resíduos patogênicos, há no país obrigatoriedade de inscrição dessas empresas, públicas e privadas, junto ao Registro Provincial de Geradores, bem como de pessoas físicas e jurídicas que produzam resíduos patogênicos. Isto porque, pelo artigo 32 da citada Lei, o tratamento e disposição final desses resíduos é de responsabilidade do gerador, podendo o mesmo optar pela contratação dos serviços disponibilizados por um Centro de Tratamento de resíduos infectantes. Os métodos de destino final dos RSSS adotados nesse país são a incineração, a irradiação com microondas e qualquer outro dispositivo, equipamento ou instalação que seja autorizado pelo órgão responsável do país, conforme disposto no artigo 36 da referida Lei.

O Quadro 07 permite verificar a incidência do método da incineração, com sua conseqüente recuperação de energia, como opção de destino final dos RSU e RSSS em alguns países do mundo.

QUADRO 07 – INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS

País	População (milhões)	Geração de lixo (milh.t/a)	Número de Incineradores	% de resíduo Incinerado	Recuperação de energia ¹⁰
Suíça	7	2,9	29	80	80%
Japão	123	44,5	1893	72	Principais
Dinamarca	5	2,6	32	65	100%
Suécia	9	2,7	21	59	100%
França	56	18,5	100	41	68% da capac.
Holanda	15	7,1	9	39	50% das usinas
Alemanha	61	40,5	51	30	-----
Itália	58	15,6	51	17	30% da capac.
USA	248	180,0	168	19	75% das usinas
Espanha	38	11,8	21	15	24% das usinas
Reino Unido	57	35,0	7	5	25% da capac.

FONTE: LIMA, 1994; BNDES., 1997 - In: MENEZES et al 2000. p.5.

Obs. Na América Latina o percentual de RSU incinerado é inferior a 1%, segundo BNDES, 1997.

Observa-se no Quadro 07 que os países que mais sobressaem, por número de incineradores utilizados no tratamento dos resíduos, por ordem decrescente, são: Japão, Estados Unidos da América - USA, França, Itália e Alemanha. Isso não significa, no entanto, que a porcentagem de material incinerado seja maior nesses países. Percentualmente, incinera-se 80% dos resíduos na Suíça; 72% dos resíduos do Japão; 65% dos resíduos da Dinamarca; 59% da Suécia e 41% da França.

A política de recuperação de energia na Dinamarca e na Suécia atinge 100% dos resíduos incinerados. Os Estados Unidos, a Suíça, a França e a Holanda recuperam mais de 50% da energia produzida pela incineração dos resíduos. Os demais países recuperam menos de 50%, sendo que a Alemanha não apresenta dados a respeito. O Reino Unido destaca-se por ser o que menos utiliza a incineração como método de tratamento de resíduos urbanos. Utiliza, no entanto, 25% da capacidade de recuperação de energia gerada pela incineração de resíduos.

“Vários países, como Suíça e Japão, projetam para breve atingir mais de 90% de seus resíduos processados em plantas de tratamento térmico ou incineração”.(MENEZES et al. 2002:4).

¹⁰ Segundo CALDERONI (2002:1), é possível resolver o problema da escassez de energia elétrica e a falta de áreas adequadas para a disposição final dos RSU com uma única solução: a produção de energia elétrica a partir da incineração dos resíduos. A experiência realizada em muitos países revela resultados bastante satisfatórios.

No Brasil, o problema relacionado ao gerenciamento dos RSSS ganhou dimensão alarmante quando, em 1987, na cidade de Goiânia, Estado de Goiás. Região Centro Oeste do país, um proprietário de ferro velho adquiriu uma carga de Césio 137 abandonado no antigo prédio do Instituto Goiano de Radioterapia, pesando entre 600 e 800 g. A cápsula que continha a substância radioativa rompeu-se, expandindo para o ambiente o material contaminante. Ignorando o perigo a que estava exposto, um grupo superior a quinhentas pessoas entraram em contato direto com esse material. A maioria delas manuseou-o meramente por curiosidade, já que desconhecia sua origem, aplicabilidade e periculosidade, resultando, posteriormente em morte de quatro delas e contaminação, com seqüelas em diferentes graus, em outras. (FIALHO, 1998:208)

Os trabalhos de descontaminação dos locais afetados pelo Césio 137 produziram 13,4 t de lixo contaminado, considerando-se como materiais expostos à sua ação: roupas, utensílios, plantas, restos de solo e materiais de construção. O lixo do maior acidente radiológico do mundo está armazenado em cerca de 1200 caixas, 2900 tambores e 14 contêineres em um depósito construído na cidade de Abadia de Goiás, vizinha a Goiânia, onde deverá ficar, pelo menos 180 anos. (Disponível em www.atomico.no/sapo.pt/02_05.html - acesso em 19/02/02).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE de 2000, são produzidos pelos 5507 municípios brasileiros cerca de 4.000 toneladas de RSSS por dia. Desse total, ao menos 20% , ou seja, 800 toneladas, são constituídos por materiais patogênicos, químicos e radioativos. O tratamento concedido a esses resíduos é representado pela incineração a céu aberto ou dispostos, em seu destino final, em valas sépticas, em cerca de 28% ou 1557 dos municípios; deposição a céu aberto, em 22% ou 1.193 dos municípios; 36% ou 2.041 cidades não possuem programa de coleta seletiva de RSSS; apenas 14% ou 779 concedem tratamento adequado aos RSSS, conforme legislação em vigor.

A essa discussão BRACHT (1993:216), acrescenta que “no Brasil, 65% das internações hospitalares são devido a doenças transmissíveis pela água. No entanto, somente 3% dos RSSS recebe alguma destinação adequada. Algumas

pouquíssimas cidades efetua coleta, transporte e disposição final seletiva em relação ao lixo gerado”.

São Paulo é uma das cidades brasileiras que submetem os RSSS gerados pelas empresas de saúde públicas do município à incineração, método pelo qual se processam “remédios vencidos, material cirúrgico, curativos, ataduras, gaze, resíduos de farmácia em geral, dentre outros”. O lixo hospitalar gerado nesse município por empresas de saúde particulares devem servir-se de incineradores particulares, sob responsabilidade da CETESB. (CALDERONI (1998:134).

Conforme esse mesmo autor (1998:134), existem nesse município, sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal, dois incineradores em operação, localizados nos bairros Ponte Pequena e Vergueiro, sendo que cada um apresenta capacidade de 300 t/dia, cuja temperatura de queima situa-se entre 850° C e 900° C. Esses incineradores operam 24 horas por dia, sete dias por semana, ocorrendo, ocasionalmente, suspensão em seu funcionamento para manutenção dos fornos. (CALDERONI, 1998:134).

Em São Paulo, diante da “crise prevista no que se refere à disponibilidade de áreas para a implantação de novos aterros na Cidade e o esgotamento iminente da capacidade dos existentes, foi buscada solução baseada na implantação de novos incineradores, de grande capacidade”, acrescenta CALDERONI (1998:138).

Em Porto Alegre exige-se criação, instalação e aplicação do Plano de Gerenciamento dos RSSS em cada empresa de saúde, sob responsabilidade técnica e fiscalizadora da Secretaria do Meio Ambiente, que se incumba do gerenciamento, tratamento e destino final desses resíduos. Internamente, cabe à secretaria de Saúde, através da Vigilância Sanitária a definição de normas, orientações e fiscalização quanto aos procedimentos adotados. (Porto Alegre, 2001:1-20)

Nesse município, assim como em todo o Estado do Rio Grande do Sul, conforme legislação estadual (Conselho Estadual do Meio Ambiente - Consema 09/2000), os RSSS pertencentes à categoria de infectantes são passíveis de incineração, sob responsabilidade do poder público local, sendo também

incentivadas as práticas de utilização de outros métodos de tratamento pelas empresas de saúde, geradoras desses resíduos (Porto Alegre, 2001:1-20).

Em Belo Horizonte o gerenciamento dos RSSS recai sob a responsabilidade da Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, que implantou a coleta especial e diferenciada dos resíduos produzidos nas diferentes empresas de saúde do município. A coleta é realizada com frequência diária em 33% das empresas de saúde atuantes no município, três vezes por semana em 33%, duas vezes por semana em 30% delas, 3% semanalmente ou a cada duas semanas e 1% sem periodicidade preestabelecida, cujos serviços são realizados mediante solicitação da empresa geradora. Os resíduos infectantes são destinados à incineração, sob a responsabilidade do poder público. (AMARAL e REGUEIRA, 1998:25-32).

Não obstante, verifica-se que são muitos os obstáculos existentes na busca de soluções viáveis quanto ao gerenciamento de RSU e de RSSS. Uma séria complicação destacada por LEÃO (1997:217), e geralmente observada, é a representada por atitudes políticas denominadas NIMTO (Not In My Term of Office – não na minha gestão) ou NIMEY (Not in My Election Year – não em meu ano eleitoral) pois poucos são os administradores públicos que “encaram uma solução definitiva em seu termo administrativo, preferindo soluções paliativas e pouco eficientes”.

As decisões a respeito do método de tratamento e destino final a ser empregado, conforme IPT/CEMPRE (1995:235), dependem fundamentalmente da quantidade de resíduos a ser processada. O tratamento diferenciado e destino final específico recaem sobre apenas 36% dos resíduos realmente infectantes produzidos nas unidades das empresas prestadoras de serviços na área da saúde, ou seja, os que são gerados nos setores ou áreas críticas, representados pelas enfermarias, maternidade, ortopedia e centro cirúrgico, tal como foi apresentado no Gráfico 01, p. 11.

2.5.LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE OS RSSS

2.5.1.Leis e Normas Federais

Nas últimas décadas, com a ampliação da consciência ambiental proposta pela teoria do desenvolvimento sustentável, inúmeras leis de cunho ambiental foram aprovadas no Brasil, muitas das quais dispendo sobre os RSSS. Segundo BRASIL (2001:26), após a “promulgação da Constituição Federal de 1988, a questão dos resíduos sólidos, por meio de artigos relacionados à saúde e ao meio ambiente, passou a ser matéria constitucional”. No item V do Art. 30, a Constituição Federal estipula que “compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, que têm caráter essencial”.

A Resolução CONAMA 005, de 08/08/1993, (ANEXO 1), sistematizou a classificação dos RSSS gerados nos estabelecimentos prestadores de serviços na área da saúde e, dentre as suas principais atribuições destacam-se a que confere às empresas produtoras de RSSS a competência de gerenciar todas as fases concernentes a esses resíduos, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública. Determina a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pela administração dos estabelecimentos de saúde, a ser submetido à aprovação dos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência. Atribui a responsabilidade pelo gerenciamento de todas as etapas do ciclo de vida dos RSSS às empresas geradoras, a cargo de responsável técnico devidamente registrado no Conselho Profissional. Esta obrigação, conhecida como princípio da co-responsabilidade, não cessa, mesmo que se transfira a terceiros a competência de realizar os serviços de transporte, tratamento e destinação final. Determina que os materiais perfuro-cortantes sejam acondicionados previamente em recipiente rígido, estanque, vedado e identificado pela simbologia de substância infectante e recomenda a esterilização a vapor ou a incineração como as alternativas passíveis de serem utilizadas no tratamento dos

resíduos sólidos pertencentes ao grupo "A"¹¹ dessa mesma resolução. (BRASIL, 2001: 27-28).

A Resolução CONAMA 237, aprovada em 19.12.1997 adotou procedimentos necessários ao monitoramento de atividades que provocam degradação ambiental, incorporando instrumentos de gestão ambiental ao sistema de licenciamento ambiental. Para isso, concede as seguintes definições a esses procedimentos:

I. Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

II. Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

III. Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco. (Res. CONAMA 237/97)

Em linhas gerais, essa Resolução esclarece que a licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente dependerá de prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação".

Conforme BRASIL, 2001:34, a Resolução CONAMA 237/97 "delega competência para emitir Licença Ambiental, tanto ao órgão federal que no caso é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA, como aos órgãos estaduais e municipais, a depender da complexidade e localização do

¹¹ Grupo A: Resíduos com riscos biológicos, ou seja, aqueles que apresentam risco potencial à saúde e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos.

empreendimento. Entretanto, o licenciamento deve-se dar em um único nível de competência”.

Aos estabelecimentos de saúde, enquadrados como de impacto ambiental local, são fornecidas licenças ambientais por órgão competente municipal, ou, na inexistência deste, por órgão ambiental estadual. O período de validade dessas licenças, cujas modalidades perpassam pela Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação, varia conforme o grau de complexidade do empreendimento. (BRASIL, 2001:34)

As atividades e empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores, de acordo com a legislação ambiental, são “aqueles que direta ou indiretamente possam prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, afetar desfavoravelmente o conjunto de seres animais e vegetais de uma região, afetar as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, causar prejuízo às atividades sociais e econômicas e lançar matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”. (BRASIL, 2001: 34).

No processo de licenciamento ambiental, dentre outros aspectos, são analisados os resíduos sólidos e os impactos decorrentes das atividades desenvolvidas pelo estabelecimento. Para tanto, o empreendedor é obrigado a elaborar e apresentar ao órgão ambiental, para a devida aprovação, o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde - PGRSS, passando a integrar o processo de licenciamento ambiental. Não só os estabelecimentos de saúde são passíveis de licenciamento ambiental, mas também as instalações externas de tratamento, disposição de resíduos e as empresas transportadoras de resíduos perigosos, conforme estabelecido em normas e legislações federais, estaduais e municipais. (BRASIL, 2001:35).

Ressalta-se que “a Licença Ambiental independe dos alvarás de localização e operação requeridos junto às Prefeituras Municipais, bem como da liberação sanitária expedida pelas Secretarias Estaduais ou Municipais de Saúde”(BRASIL, 2001:34).

Em 12/07/2001 entrou em vigor a Resolução CONAMA 283 (ANEXO 2) que, considerando a necessidade de aprimorar, atualizar e complementar a Resolução CONAMA 05, de 5/8/1993, (ANEXO 1) introduz novos conceitos aos Resíduos de Serviços de Saúde, ao Plano de Gerenciamento desses resíduos, e ao Sistema de Tratamento e Destinação Final dos mesmos, concedendo-lhes nova redação e ampliando seus conceitos, em consonância com os avanços que o entendimento das questões ambientais promoveu na última década. Dentre as suas especificidades, destaca-se o Art. 4º, pelo qual fica estipulado que recai sobre os estabelecimentos geradores de RSSS a obrigatoriedade do gerenciamento desses resíduos, “desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.” Os procedimentos a serem estritamente observados quanto ao tratamento e destino final dos RSSS, também são contemplados por essa Resolução. Em seu Art. 12, estabelece que “os resíduos do Grupo A, definidos nesta resolução, deverão ter disposição final de forma a assegurar a proteção do meio ambiente e à saúde pública”.

Estipula ainda, em seu Art. 13, que, “de acordo com suas características de periculosidade, segundo exigências do órgão ambiental e de saúde competentes, os resíduos pertencentes ao Grupo B¹², do Anexo I desta mesma Resolução, deverão ser submetidos a tratamento e destinação final específicos”. Dessa forma, os resíduos que apresentam tais características devem receber tratamento de forma a garantir sua inertização, o que lhes garante possibilidade de destino final semelhante aos demais RSU, ou então serem submetidos a destino final específico, compatível com suas características e grau de periculosidade.

O Art. 14 determina que “os resíduos classificados e enquadrados como rejeitos radioativos pertencentes ao Grupo C¹³, do Anexo I desta resolução, obedecerão às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear –

12 Resíduos do Grupo B : apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente por suas características físicas, químicas e físico-químicas.

13 Resíduos do Grupo C: compostos pelos resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de medicina nuclear e radioterapia.

CNEN". Essa categoria de resíduos são produzidos por empresas de saúde que prestam serviços na prevenção e tratamento de câncer, com a utilização de produtos que geram resíduos com características radioterápicas e quimioterápicas.

Visando "resguardar as condições de proteção ao meio ambiente e à saúde pública", o Art. 15 dessa mesma Resolução determina que "os resíduos pertencentes ao Grupo D¹⁴, do Anexo I desta Resolução, receberão tratamento e destinação final semelhantes aos determinados para os resíduos domiciliares, devendo ser coletados pelo órgão municipal de limpeza urbana", enquanto o Art. 17º estabelece que "a incumbência da aplicação desta resolução recai sobre os órgãos competentes de controle ambiental e de saúde, sobretudo ao Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, cabendo-lhes a fiscalização, imposição de penalidades e medida de interdição de atividades" quando se fizer necessário.

Dispõem também sobre os RSSS as determinações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que classificam, fixam procedimentos e tratam dos demais assuntos pertinentes às atitudes corretas quanto ao manejo desses resíduos.

Dentre elas destacam-se: NBR 7500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material – Simbologia; NBR 9190: Sacos plásticos para acondicionamento de RSSS – Classificação; NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Especificação; NBR 10004: Resíduos Sólidos: Classificação; NBR 10664: Resíduos da Incineração de RSSS (cinzas e escórias); NBR 11174: Armazenamento externo de RSSS; NBR 1175: estabelece limite à emissão de poluentes atmosféricos; NBR 12807: RSSS – Terminologia; NBR 12808: RSSS: Classificação; NBR 12809: Manuseio dos RSSS; NBR 12810: Coleta de RSSS; NBR 13235: Armazenamento de Resíduos Perigosos – Procedimentos; NBR 13221: Transporte de Resíduos – Procedimento; NBR 13853: Coletores para RSSS – perfurantes e cortantes – Requisitos e métodos de ensaio. A Resolução CNEN 19/85 dispõe sobre a gerência de rejeitos radioativos em instalações. (BRASIL, 2001:29 – IBAM, 2001:23).

¹⁴ Resíduos do Grupo D: resíduos comuns, similares aos domésticos, e que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Em virtude dos RSSS, geralmente, serem aterrados em valas sépticas em seu destino final, na seleção da área para esse empreendimento deve-se considerar a classificação dos rios que percorrem a região próxima à construção das valas. Dessa forma, é importante também destacar a Resolução CONAMA 20, de 18/6/1986, que atribui classificação 1, 2, 3, 4 e especiais aos rios, conforme o grau de potabilidade que suas águas apresentam, e o uso que deles se faz.

Os rios da Classe 1 são destinados a: (a) abastecimento doméstico após tratamento simplificado; (b) proteção das comunidades aquáticas; (c) recreação de contato primário (natação, esqui aquático, mergulho); (d) irrigação e hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rente ao solo e que sejam ingeridas cruas, sem remoção de película; (e) criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Os rios pertencentes à Classe 2, destinam-se a: (a) abastecimento doméstico após tratamento convencional; (b) proteção das comunidades aquáticas; (c) recreação de contato primário; (d) irrigação de hortaliças e de plantas frutíferas; (e) criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

As águas dos rios de Classe 3 são destinadas aos seguintes usos: (a) abastecimento domiciliar após tratamento convencional; (b) irrigação de culturas arbóreas, cerealistas e forragens, (c) dessedentação de animais.

Os rios de Classe 4 destinam-se à: (a) navegação; (b) harmonia paisagísticas; (c) usos menos exigentes.

Os rios pertencentes à Classe Especial são aqueles destinados à: (a) abastecimento doméstico sem prévio tratamento ou simples desinfecção; (b) preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

2.5.2- Leis e Normas Estaduais

A normatização estadual que orienta genericamente os procedimentos municipais é a Resolução Conjunta 001/94, elaborada pelas

Secretarias de Estado de Meio Ambiente e da Saúde (SEMA/SESA), que cria a Comissão Estadual de Análise, Avaliação e Aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, dentre os quais incluem-se os RSSS, definindo os critérios para credenciamento quanto à participação e integração da referida comissão. É atribuída a essa Comissão a competência de emitir parecer conclusivo sobre a aprovação ou não dos planos municipais e dos conteúdos mínimos que eles devem conter.

Ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP compete, em âmbito estadual, a responsabilidade de conceder Licenciamento Ambiental aos empreendimentos e atividades produtivas consideradas potencialmente capazes de causar degradação ambiental, bem como as respectivas Licenças Ambientais que permitem a realização dessas atividades, a serem renovadas periodicamente.

2.5.3 Leis e Normas Municipais

Até o ano de 1986, os RSSS gerados no município de Curitiba eram coletados em conjunto com os demais RSU, sujeitos ao mesmo destino final, que ocorria, geralmente, em vazadouro a céu aberto ou em aterro controlado existente no Bairro Lamenha Pequena. (PMC, 1997:8).

Em 09/07/1986 foi aprovada a Lei Municipal N°. 6866/86, que concedeu definição e classificação aos RSSS e estabeleceu critérios sobre sua coleta, transporte, tratamento e destino final, a serem realizados sob a incumbência da Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA. Estabelece no Art. 4º que os resíduos coletados serão incinerados em incinerador central, a ser utilizado especificamente para essa finalidade. Proíbe a prática da incineração nas próprias dependências dos estabelecimentos de saúde, bem como a utilização de tubos de queda como formas de coleta e transporte interno desses resíduos.

Constituindo a Comissão Especial do Lixo Hospitalar, a SMMA passou a conceder subsídios técnico-administrativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos nos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, priorizando, inicialmente, os grandes geradores de RSSS, em especial os hospitais de Curitiba.

Com a aprovação da Lei Orgânica do Município, ocorrida em 05/04/90, o Poder Público Municipal, assumiu a responsabilidade de elaborar um programa de saneamento básico, passando a fiscalizar os serviços referentes ao esgoto sanitário, tratamento e abastecimento de água, e coleta de lixo urbano.

Em 08/04/1990 foi aprovada a Lei Municipal N°. 7447/90, pela qual a Secretaria Municipal do Meio Ambiente assumiu a responsabilidade do Gerenciamento dos RSU, incluído no conjunto dos Serviços de Saneamento Básico. Dentre as medidas estabelecidas, destacam-se a proibição de destino final dos resíduos sólidos industriais em vazadouros e dos RSU em locais inadequados e clandestinos, além da adoção do método da incineração para destino final dos RSSS.

A política de meio ambiente foi implantada em Curitiba em 19/12/1991 pela aprovação da Lei N°. 7.833, que promoveu a unificação e ratificação de conceitos, normas e exigências legais, tendo por objetivo a eliminação de decisões isoladas no trato das questões ambientais. Dentre as suas determinações destacam-se as que visam: 1. estabelecer caráter multidisciplinar para tratar das questões ambientais e continuidade nas ações básicas da gestão ambiental no tempo e no espaço; 2. assegurar a participação popular no planejamento, execução e vigilância das atividades pertinentes à proteção, recuperação ou melhoria da qualidade ambiental; 3. obrigar o monitoramento permanente das condições do meio ambiente, bem como a divulgação e o acesso dessas informações à comunidade; 4. recuperar danos ambientais de diversas origens; 5. obrigatoriedade de aquisição de licença ambiental para o desenvolvimento de atividades que possam interferir direta ou indiretamente no meio ambiente; 6. atribuir competência à Secretaria do Meio Ambiente na definição do zoneamento para o uso e ocupação do solo urbano; 7. aprovar e fiscalizar a implantação de regiões, setores e instalações para fins industriais e parcelamentos de qualquer natureza e atividades que utilizem recursos ambientais renováveis ou não; 8. submeter ao controle da secretaria do Meio Ambiente as atividades industriais, comerciais, de prestação de serviços, de outras fontes de qualquer natureza que produzam ou possam produzir alteração adversa às características do meio ambiente; 9. exigir prévio licenciamento, a ser fornecido pela Secretaria do Meio Ambiente, para construção, instalação, ampliação e

funcionamento de estabelecimentos e atividades que utilizam recursos naturais, efetiva ou potencialmente poluidoras, e demais empreendimentos que possam causar degradação ambiental; 10. implantar sistema de tratamento de efluentes e outras medidas necessárias para prevenir ou corrigir os danos decorrentes da poluição; 11. criar um fundo para gerir os recursos provenientes das multas aplicadas pela Secretaria do Meio Ambiente, cujo investimento deve recair sobre projetos de interesse ambiental. ” (Lei 7833/91).

Em seu Art.21, essa mesma lei (7833/91) determina que “a coleta, transporte, tratamento e disposição final do lixo urbano de qualquer espécie ou natureza, processar-se-á em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem estar público ou ao meio ambiente”, proibindo a incineração e a disposição final de lixo a céu aberto, bem como o lançamento de lixo em água de superfície, sistemas de drenagem de águas pluviais, poços, cacimba e áreas erodidas.

Complementando a legislação existente, o Decreto Municipal 556/94, de 01/08/1994 instituiu a Comissão de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Saúde-CGRSS, com a incumbência de atuar em todos os municípios da Região Metropolitana de Curitiba. Atribuiu a essa Comissão, dentre outras, a responsabilidade de orientar, estimular e conscientizar os funcionários das empresas de saúde a procederem de maneira correta quanto à segregação desses resíduos. Os procedimentos de segregação dos RSSS devem considerar o local de procedência, as características e as peculiaridades que lhes são inerentes, a fim de que possam receber tratamento e destino final adequados a cada categoria produzida nas dependências internas das empresas.

De acordo com a legislação, os geradores de RSSS devem adotar um PGRSS, que constitui-se num conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas, normativas e legais com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos funcionários, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E OS RSSS

3.1. CURITIBA E SEU MEIO AMBIENTE FÍSICO

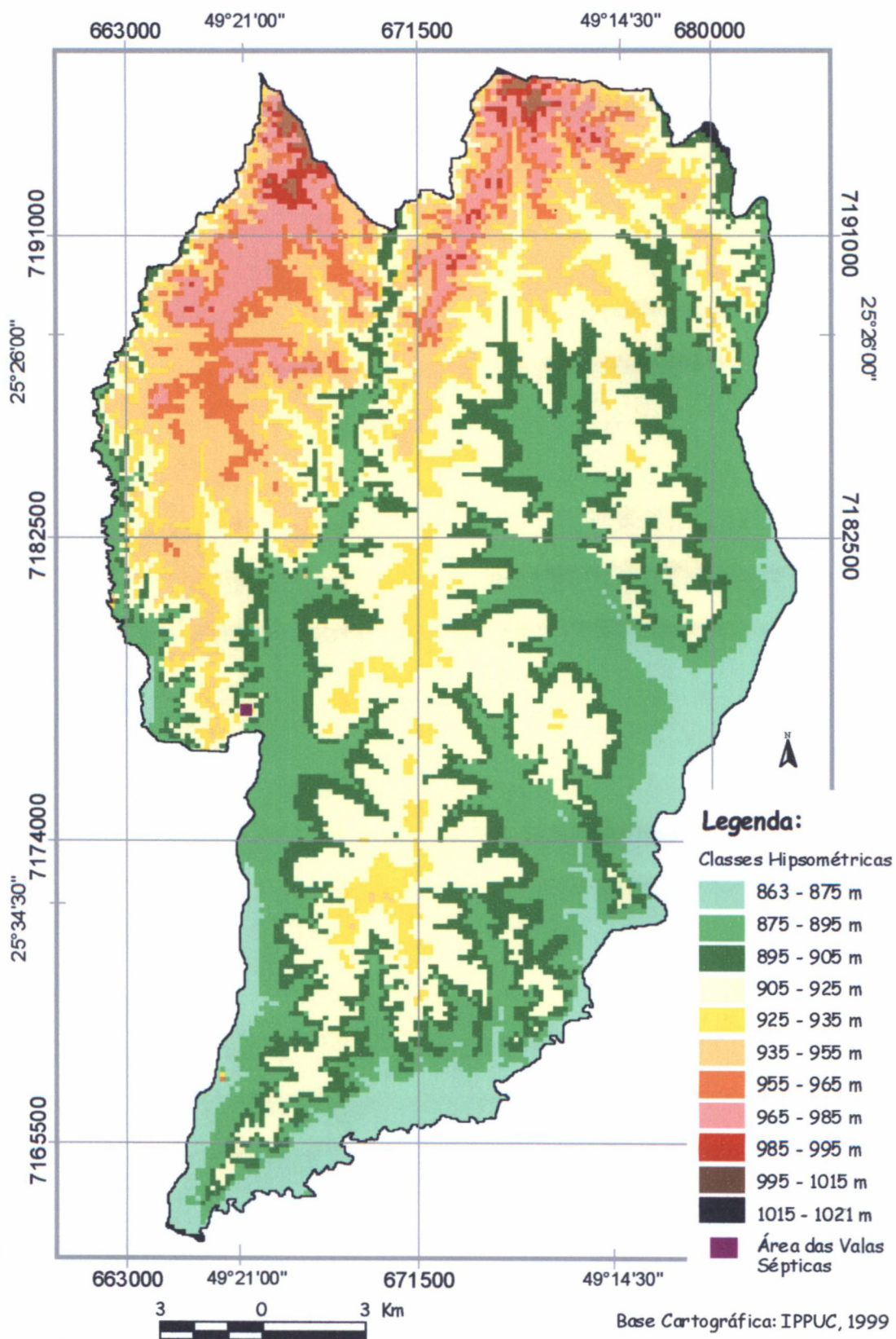
O município de Curitiba (Paraná), localiza-se entre as coordenadas geográficas aproximadas de 25° 21' e 25° 38' de latitude sul e 49° 10' e 49° 23' de longitude oeste de Greenwich. Possui área total de 432,40 km² e população de 1.587.3415 habitantes conforme IBGE - Censo 2000. (Mapa 01).

Limita-se ao norte com Almirante Tamandaré, a nordeste com Colombo, a oeste com Pinhais, à sudeste com São José dos Pinhais, ao sul com Fazenda Rio Grande, a sudoeste com Araucária, a oeste com Campo Largo e a noroeste com Campo Magro.

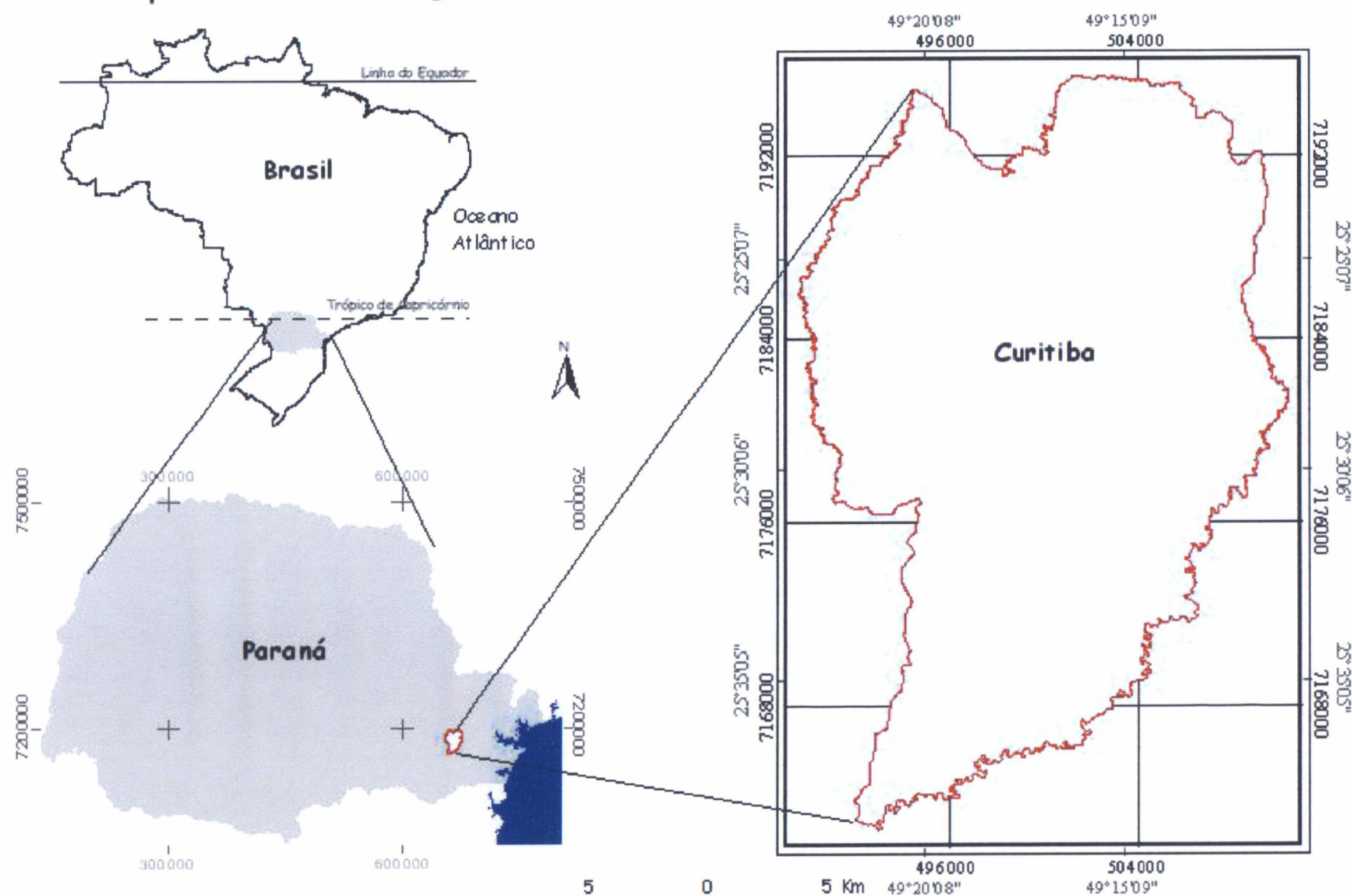
Do ponto de vista geológico, a região é caracterizada pelos depósitos da Formação Guabirota, formação mais antiga da idade pleistocênica da Bacia de Curitiba, que atinge espessuras máximas da ordem de 60 a 80 metros em sua porção central. Esses depósitos resultaram do extenso manto de intemperismo que se desenvolveu sobre litologias Pré-cambrianas, tanto na bacia como na periferia desta, compreendem seqüências litológicas nas quais predominam os argilitos cinza-esverdeados, pouco consolidados e sem estratificação, podendo apresentar no máximo um acamamento grosseiro. Essa formação intercala areias arcóssias descontínuas e lenticulares, de espessura muito variável. Os sedimentos rudáceos apresentam-se reduzidamente nessa região. (BIGARELA e SALAMUNI, 1962: 45).

Conforme estudos desenvolvidos por AB'SABER (1996:21), o sítio urbano de Curitiba corresponde a um compartimento de planalto colinoso, drenado pelas águas do Alto Iguaçu, comportando altitudes que variam entre 800 e 930 metros. Por mais de 800 Km² na região de Curitiba estendem-se colinas, terraços e amplas planícies de inundação, formando um conjunto de relevo dotado de formas muito suaves. Os interflúvios mais elevados das colinas curitibanas situam-se entre 915 e 930 metros de altitude. Tratam-se de espigões divisores, de topo plano e suave, situados entre os vales dos pequenos afluentes de ambas as margens do Alto Iguaçu, conforme pode ser observado no Mapa 02.

Mapa 02 - HIPSOMETRIA DO MUNICÍPIO DE CURITIBA



Mapa 01 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE CURITIBA



Bases Cartográficas: SEMA e IPPUC, 1999.

O clima predominante em Curitiba, insere-se nas características gerais da Região Sul do Brasil que, conforme classificação apresentada por STRAHLER¹⁵ (1951) apud MONTEIRO (1963:157), pertence, por ao “Grupo dos Climas Controlados por Massas de Ar Tropicais e Polares e mais diretamente ao tipo dos Climas Úmidos das Porções Orientais e Subtropicais dos Continentes Dominados Largamente por Massas Tropicais Marítimas”. MONTEIRO (1963:155) acrescenta ainda que “a grande maioria de seu território inclui-se no Grupo C – dos Climas Mesotérmicos, ou seja, aqueles onde a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C”.

Conforme IBGE (2000:134), o clima dessa região pode também ser classificado como Mesotérmico Brando, super úmido, sem estação seca.

A respeito dos índices pluviométricos que caracterizam a região de Curitiba, DANNI-OLIVEIRA (1997: 431) descreve que “apesar de possuir clima subtropical úmido com 1423 mm de chuvas médias anuais, Curitiba apresenta uma variabilidade mensal e interanual significativa, que gera freqüentes episódios de racionamento de água, como também de enchentes quando dos transbordamentos dos rios de sua rede hidrográfica”.

Quanto à variabilidade sazonal, essa autora (1997:432) esclarece que apesar da ausência de estação seca em Curitiba, as chuvas encontram-se sazonalmente bem distribuídas, cujos maiores índices são freqüentemente registrados no verão, representado por 58,2% do índice anual, seguido do outono, com 16,3% e a primavera com 13,9%. Já no inverno verificam-se índices mais reduzidos, com 11,6% do total das chuvas anuais, aproximadamente.

Com relação à dispersão de poluentes atmosféricos, MOTA (1999:8) apresenta três parâmetros a serem considerados: a velocidade do vento, a direção do vento e a estabilidade atmosférica. Enquanto a velocidade e a direção do vento são fatores colaboradores na dispersão horizontal dos poluentes, a estabilidade atmosférica é responsável pela sua dispersão vertical.

¹⁵ STRAHLER, ARTHUR. Physical Geography. John Willey & Sons. New York. 1951

Conforme dados obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, quanto à velocidade e direção dos ventos em Curitiba, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2000, verifica-se que predominaram os ventos oriundos do quadrante N-NE-NW, com velocidade média de 2,15 m/s.

A topografia de Curitiba, segundo DANNI-OLIVEIRA (1997:31) “ não se apresenta como impedimento para a livre circulação dos ventos favorecendo, entretanto, a penetração daqueles provenientes do quadrante norte (NW, N, NE), que no inverno são os mais freqüentes, com 45% de ocorrência. Seguem-se a estes, os ventos procedentes dos quadrantes este (NE, E, SE) com 34%; oeste (SW,W,NW) com 28% e sul (SW,S,SE) com 14%”.

Em relação à rede de drenagem, o Mapa 03 mostra as bacias hidrográficas existentes no município de Curitiba, cujos rios principais possuem alto curso na porção norte do município e constituem-se em afluentes do Rio Iguaçu, que corta o município em sua porção Sul no sentido E-SO. As valas sépticas estão inseridas na área drenada pela bacia do Rio Barigui, cujos afluentes constituem-se em receptores do escoamento das águas superficiais dessa área.

A rede fluvial do município de Curitiba, tomando por base a classificação contida na Resolução CONAMA 20 de 18/6/86, descrita na seção 2.5.1 deste trabalho, constitui-se, segundo EIA/RIMA (1996:130) demonstrado no Quadro 08, da seguinte forma:

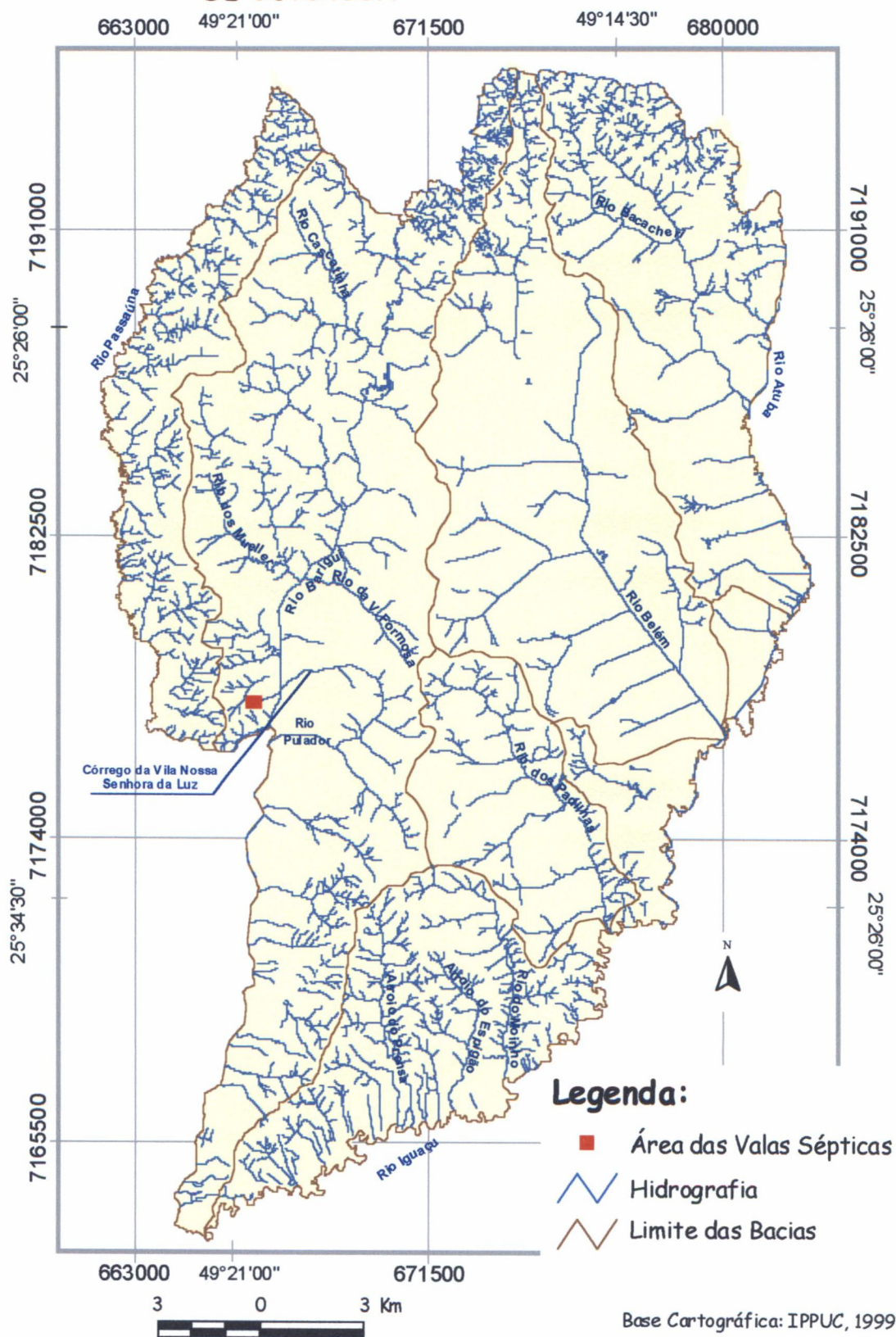
QUADRO 08 - CLASSIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS CURSOS DE ÁGUA DE CURITIBA

Rio	Classe	Abastec. Urbano	Abastec. Industrial	Diluição e despejo	Irrigação	Dessedentação	Recreação
Atuba	2	X	X	X	-	-	X
Belém	3	-	X	X	-	-	-
Iguaçu	2	X	X	X	-	-	X
Padilha	2	X	X	X	-	-	X
Barigui	3	-	X	X	-	-	-
Passaúna	1-2	X	X	X	-	X	X

Fonte: Análise Ambiental do Plano de Gerenciamento dos RSSS- IAP – Curitiba - EIA/RIMA (1996:130).

Conforme pode ser observado no Quadro 08, o Rio Barigui, pertencente à categoria 3, encontra-se destituído das prerrogativas dos rios inseridos nessa

Mapa 03 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE CURITIBA



categoria, ou seja, de servir ao abastecimento domiciliar após tratamento convencional, bem como à irrigação de culturas arbóreas, cerealistas e forragens e também à dessedentação de animais, por estar comprometido pela diluição e despejo de dejetos industriais e domésticos (Resolução CONAMA 20/86). Encontra-se apto apenas ao abastecimento industrial, caracterizando-se como impróprio aos demais usos reservados aos rios de sua classe.

Quanto à vegetação nativa, o município de Curitiba é marcado pelos resquícios da Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como “mata-de-araucária ou pinheiral”, em cuja composição florística se destacam os gêneros *Araucária*, *Podocarpus*, *Drymis* e *Ocotea porosa* (*imbuia*) dentre outras. Nota-se também a presença de árvores baixas e tortuosas, isoladas ou agrupadas sobre um contínuo tapete de gramíneas. Os micro e macrofanerófitos constituem o estrato arbóreo, dentre os quais predominam os gêneros *Qualea*, *Vochysia*, *Caryocar*, *Salvertia*, *Calisthene*, *Kielmeyera*, *Bauhinia* e *Satyrax*. (IBGE, 1993:74).

AB’SABER (1996:21) destaca dentre a paisagem curitibana a presença de “pradarias de altitude” ou campos, entremeados por pequenos bosques de Araucária.

3.2. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DE CURITIBA E DO BAIRRO CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA - CIC

Conforme PEREIRA (2001:41), “o processo de ocupação do espaço de Curitiba revela a articulação entre estrutura social e a localização espacial”, sucedendo de modo extensivo e com baixa densidade até o ano de 1900. Nesse período o adensamento é verificado na área central, em algumas colônias situadas nos arredores e nas vias de ligação entre o centro e essas áreas, que caracteriza a ocupação do solo de forma radiocêntrica. Essa tendência sofre modificação a partir de 1950, cuja ocupação passa a ser orientada no sentido nordeste-sudoeste, de acordo com a implantação de eixos viários, denominados vias estruturais, conforme Plano Diretor de Curitiba, aprovado em 1966, interferindo fortemente na dinâmica de ocupação do espaço da cidade nos períodos subseqüentes.

Entre os anos de 1980 e 1990, a malha urbana expandiu-se, acentuando a ocupação radiocêntrica. A população de baixa renda passou a ocupar áreas dos bairros periféricos, sobretudo na direção oeste e sul. Essa tendência fortaleceu-se nos últimos anos, extrapolando nas demais direções os limites municipais, reforçando o processo de conurbação que passou a caracterizar a Região Metropolitana de Curitiba. (PEREIRA: 2001:41).

É nesse contexto que surge, em 1973, o Bairro Cidade Industrial de Curitiba - CIC. Com área de 4337,80 hectares e população total de 157.461 pessoas (Censo 2000), esse bairro surgiu como resultado de convênio entre a Urbanização de Curitiba Sociedade Anônima - URBS e o governo do Estado do Paraná. Pertencente à região administrativa do Bairro Portão, conforme classificação da Prefeitura Municipal de Curitiba, o Bairro CIC corresponde ao distrito industrial da cidade, sendo dotado de todos os serviços de infra-estrutura necessários à instalação de indústrias e construção de imóveis residenciais e comerciais. (Disponível em www.curitiba.pt.gov.br/pmc/Curitiba).

3.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E GERENCIAMENTO DOS RSSS EM CURITIBA

A tomada de consciência dos riscos e da degradação ambiental do planeta, ocorrido nas últimas décadas refletiu na forma de se conceber as cidades, pois “na medida em que se constata que a maior parte dos problemas ambientais locais têm conseqüências globais, as cidades passam a ser vinculadas a um complexo sistema dialético que envolve os pólos local e global”. (MENEZES, 1996:139).

Em Curitiba, cidade que sediou o Fórum Mundial das Cidades em maio de 1992, iniciativas ambientais já estavam sendo desenvolvidas antes da década de 1990, com ações locais que sinalizavam o desejo de encontrar soluções capazes de conter e inibir a degradação do ambiente urbano que vinha caracterizando os grandes centros. Como resultado concreto desse Fórum, criou-se o documento “O compromisso de Curitiba para o Desenvolvimento Sustentado”, pelo qual os serviços básicos deveriam estender-se a todos os cidadãos, com preocupação em evitar a degradação ambiental; aumentar progressivamente a eficiência energética; reduzir progressivamente todas as formas de poluição; desperdiçar o mínimo e economizar

o máximo; combater a desigualdade social, a discriminação e a pobreza; priorizar as necessidades da criança e o respeito aos seus direitos; integrar o planejamento ambiental e o desenvolvimento econômico; aumentar o envolvimento de todos os setores da comunidade no gerenciamento ambiental; mobilizar recursos para ampliar a cooperação entre autoridades locais.(MENEZES, 1996: 143-144).

Segundo PELAES (1996:15), até 1988, os RSSS eram destinados ao aterro da Lamenha Pequena, juntamente com os demais RSU produzidos e coletados nesse município. Em 1988 foi construído o Aterro Sanitário para deposição final dos RSU, situado no Bairro da Caximba, região sul de Curitiba, e definida a área para a construção das valas sépticas, no Bairro CIC, destinadas ao recebimento dos RSSS em seu destino final.

Nesse mesmo ano, em consonância com as novas mentalidades ambientais, o poder público municipal coordenou a elaboração do Projeto “Lixo que não é lixo hospitalar”, propondo a realização da coleta seletiva ou diferenciada¹⁶ dos RSSS gerados nesse município.

Colocado em prática em janeiro de 1989, o programa de coleta seletiva de RSSS ou “Lixo que não é lixo hospitalar” priorizou inicialmente o atendimento aos hospitais, às unidades ou postos de saúde, aos bancos de sangue, além de algumas clínicas médicas e laboratórios de análises clínicas existentes no município. Posterior e gradualmente, as demais empresas prestadoras de serviços de saúde, mediante solicitação e interesse em participar desse programa, passaram a ser contempladas pelos serviços de coleta seletiva dos RSSS, conforme cadastro efetuado junto à Companhia Auxiliar de Viação e Obras - CAVO, empresa contratada pela Prefeitura Municipal para realização dos serviços de coleta, transporte e destino final dos mesmos. (PELAES, 1996:16).

As empresas prestadoras de serviços de saúde que geram pouca quantidade de resíduos infectantes, tais como ambulatorios e similares, são atendidas apenas quando necessário, mediante solicitação específica ao

¹⁶ Em observância às determinações desse programa, as empresas de saúde devem promover a seleção dos RSSS produzidos (infectante, comum, reciclável), visando conceder maior vida útil às valas sépticas e reaproveitar os resíduos recicláveis.

Departamento de Limpeza Pública do Município de Curitiba, conforme informação técnica obtida junto a esse Departamento.

Dessa forma, nota-se que, sendo os resíduos submetidos à seleção prévia no interior das unidades geradoras das empresas de saúde, há possibilidade de destinar adequadamente cada categoria de resíduos provenientes dessas empresas, conforme a natureza séptica ou não séptica que eles apresentam. Assim, os estabelecimentos de saúde responsabilizam-se por realizar três tipos de segregação ou coleta diferenciada, representadas pela coleta de resíduos denominados domiciliar ou comum, destinados ao aterro sanitário; pela coleta do lixo reciclável, a ser reaproveitado e pela coleta de lixo infectante, destinado às valas sépticas, as quais passam a ter vida útil ampliada. (PMC, 1999:19-21).

Apesar da Resolução CONAMA 05/93 de 05/08/93 (ANEXO 1) ter estipulado, em seu artigo 4º, que o gerenciamento dos RSSS, desde sua geração até sua disposição final é da competência e responsabilidade dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, a Prefeitura Municipal de Curitiba entendeu ser possível responsabilizar-se pelo transporte, tratamento e destino final desses resíduos, desde que as empresas geradoras, mediante cadastramento ao programa de coleta seletiva, comprometam-se a acatar as disposições contidas no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde - PGRSS e realizem a contento as atribuições que lhes são pertinentes. (PMC, 1996:10).

Assim, coube à Secretaria Municipal do Meio Ambiente- SMMA, a responsabilidade da coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSSS, bem como o monitoramento ambiental, com a adoção de medidas mitigadoras que garantissem a qualidade ambiental e a proteção dos funcionários na realização dos serviços; à Secretaria Municipal de Saúde- SMSA, a incumbência de treinar os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos intra-instituições de saúde e monitoramento do processo de segregação, na unidade geradora e às Geradoras, representadas pelas empresas prestadoras de serviços de saúde em Curitiba, reservou-se a responsabilidade em sensibilizar, conscientizar e desenvolver em seu corpo funcional atitudes e ações adequadas e facilitadoras ao cumprimento das etapas de coleta, segregação, acondicionamento, transporte interno, armazenagem

e apresentação à coleta pública, de acordo com as normas estipuladas pelo Plano de Gerenciamento. (PMC, 1996:6).

Em 1994, em atendimento ao Art. 1º da Resolução CONAMA 05/93 (ANEXO 1), Resolução Estadual 01/94 e Decreto Municipal 556/94, o poder público municipal deu início ao PGRSS, desenvolvido em parceria com as empresas de saúde geradoras desses resíduos. Essas medidas, respaldadas pelo programa de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, foram sendo aperfeiçoadas, colaborando para com a redução do impacto que os resíduos infectantes podem causar ao meio ambiente e à saúde da população. (PMC, 1999:22).

Além do PGRSS há também o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde, que é o documento que, nas empresas prestadoras de serviços de saúde, aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos observando-se suas características e contemplando os aspectos referentes às fases de seu manuseio, da geração ao destino final, bem como proteção à saúde pública. A elaboração, implantação e desenvolvimento desse plano devem envolver os setores de higienização e limpeza, a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar – CCIH e demais serviços onde houver obrigatoriedade de assistência desses serviços através de seus responsáveis, abrangendo toda a comunidade do estabelecimento em consonância com as legislações de saúde, ambiental e de Energia Nuclear vigentes (CAMPANER E SOUZA, 2002:6).

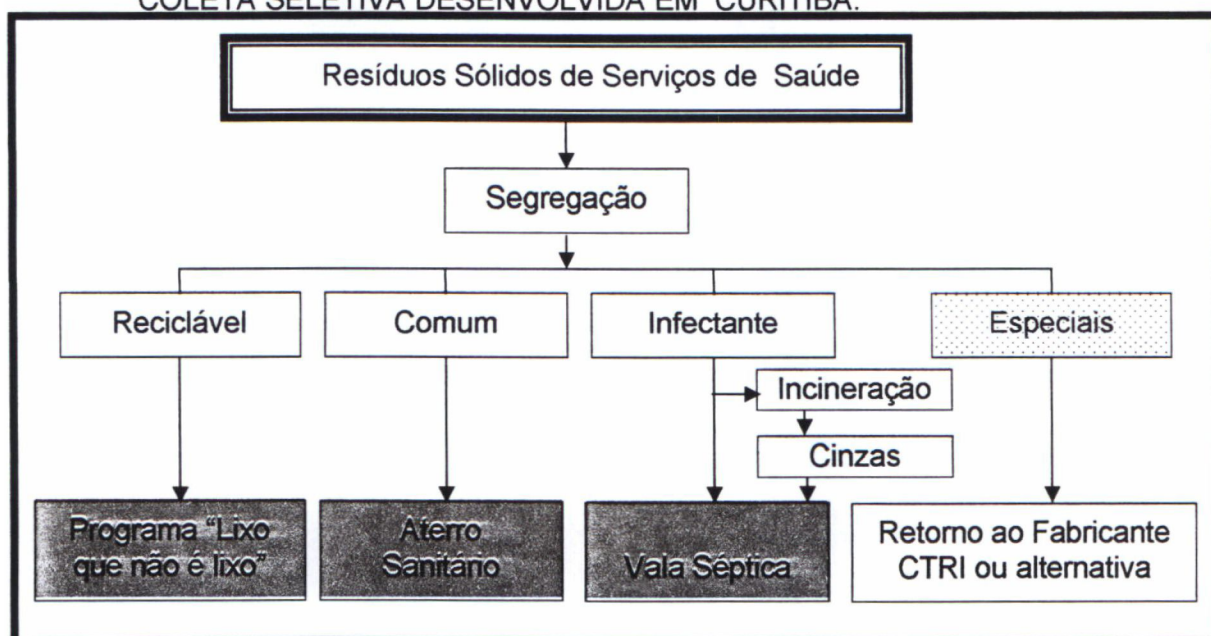
Em 1996 teve início o processo de tratamento de RSSS pelo método de incineração, com o emprego de equipamento móvel, representado por caminhões incineradores, de procedência japonesa, que operava nos pátios de determinados hospitais de Curitiba. O destino final das escórias e cinzas continuou ocorrendo pelo método de aterramento em valas sépticas. (HELER E SOUZA, 1997:14).

Vale ressaltar que em 2001 a prática da incineração de RSSS por equipamento móvel em área urbanizada de Curitiba foi suspensa, em função de

suspeitas de contaminação da atmosfera e do solo pela forma como esse método de tratamento de resíduos patogênicos vinha sendo desenvolvido, em desrespeito à legislação ambiental em vigor, conforme consta do processo da Ação Civil Popular 18893/99, da Promotoria Pública do Estado do Paraná, vara do Meio Ambiente. Manteve-se, a partir desse ano, apenas o método de aterramento de RSSS, em sua totalidade, em valas sépticas, como forma de destino final desses resíduos em Curitiba.

Observa-se na Figura 01 os encaminhamentos que podem ser concedidos aos RSSS produzidos nas empresas de saúde instaladas em Curitiba, da geração ao destino final, por meio da segregação correta a ser realizada de acordo com as características que esses resíduos apresentam.

FIGURA 01 – TRATAMENTO E DESTINOS FINAIS DE RSSS POSSIBILITADOS PELA COLETA SELETIVA DESENVOLVIDA EM CURITIBA.



FONTE: PMC (1999:21). Adaptado pela autora. Obs. A incineração enquanto método de tratamento, de RSSS em Curitiba, ocorreu de 1996 a 2001.

Observa-se que, de acordo com o programa de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, os resíduos provenientes das áreas não críticas, pertencentes às categorias de resíduos recicláveis e resíduos comuns, são, respectivamente,

destinados à Usina de Reciclagem, situado no município de Campo Magro, pertencente à RMC e ao aterro sanitário da Caximba, localizado em Curitiba.

Os resíduos oriundos das áreas críticas, enquadrados na categoria de infectantes, receberam, de 1996 a 2001, tratamento pelo processo de incineração e destino final em aterramento em valas sépticas. Após esse ano, com a suspensão da utilização do método de tratamento por incineração em equipamento móvel, os resíduos infectantes voltaram a ser enviados, em sua totalidade, às valas sépticas, tal como ocorria até o ano de 1996.

Os resíduos resultantes de procedimentos radioterápicos, pertencentes à categoria de resíduos especiais, gerados por empresas localizadas em Curitiba, após devidamente acondicionados, são enviados para o município de São Paulo, por meio de transporte rodoviário especializado e dotado de toda segurança necessária, sob responsabilidade das empresas de saúde geradoras desses resíduos, onde recebem tratamento e destino final de acordo com as normas constantes da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, NE-6-02 – Licenciamento de Instalações Radioativas. (BRASIL, 2001:32)

3.4 A CIDADE DE CURITIBA E AS EMPRESAS GERADORAS DE RSSS

Conforme HELLER E SOUZA (1996:14), em 1989, ano em que teve início o programa de coleta seletiva de RSSS em Curitiba, denominado “Lixo que não é lixo Hospitalar”, cerca de 181 estabelecimentos de saúde cadastraram-se ao programa. Inseriam-se nesse universo 67 hospitais, 53 unidades de saúde, 12 postos de saúde mantidos pela Associação Saza Lattes, 10 centros de saúde estaduais, 7 postos de atendimento do Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social - Inamps, 10 clínicas odontológicas municipais, 12 bancos de sangue e 10 estabelecimentos diversos de saúde, localizados no município de Curitiba. Nessa época, o poder público local recolhia cerca de 10 ton/dia desses resíduos, com um custo mensal de R\$ 40.000,00 para a Prefeitura Municipal.

Em 1993, segundo PELAES (1996:24), existiam cerca de 1392 empresas prestadoras de serviços de saúde instaladas e funcionando no município de Curitiba,

dos quais 300 encontravam-se cadastradas no programa de coleta seletiva de RSSS, “compreendendo a totalidade dos hospitais, unidades de saúde pública, bancos de sangue, alguns laboratórios de análises clínicas e poucas clínicas médicas”. O total de RSSS, sépticos e não sépticos, gerados nesse ano em Curitiba era de 17,08 ton/dia, com custo mensal de R\$ 50.000,00 aos cofres públicos. (PELAES, 1996:24).

Em 1999, segundo dados fornecidos pela SMSA, a rede de serviços composta pelas empresas de saúde de Curitiba constituía-se de 4786 estabelecimentos, que compreendiam 2987 clínicas e consultórios odontológicos, 800 farmácias e drogarias, 574 clínicas médicas, 149 clínicas veterinárias, 102 unidades de saúde, 91 laboratórios de análises clínicas, 75 hospitais, casas de saúde e maternidades e 08 bancos de sangue. Dentre essas empresas, estavam cadastrados ao programa de coleta seletiva a totalidade dos hospitais, das unidades de saúde, dos bancos de sangue e dos laboratórios de análises clínicas, além de algumas outras empresas das demais categorias relacionadas.

Em 2001, o universo total de empresas comerciais e prestadoras de serviços de saúde no município de Curitiba, potencialmente geradoras de RSSS, conforme dados obtidos na SMSA, era composta de 6272 empresas, representadas por 3533 consultórios odontológicos, 950 clínicas médicas, 759 farmácias comerciais, 282 serviços de radioproteção, 242 clínicas odontológicas, 105 unidades de saúde, 86 laboratórios de análises clínicas e anatomopatológicos, 81 postos de coleta de sangue, 68 bancos de sangue, 47 distribuidoras de medicamentos, 44 hospitais gerais, 24 serviços de vacinação, 20 serviços de quimioterapia, 16 serviços de terapia renal substitutivo e 15 indústrias de correlatos.¹⁷ Esclarece-se que os valores referentes ao custo mensal de 1999 e 2001 não foram disponibilizados pela SMMA nem pela empresa CAVO.

A coleta dos RSSS, de acordo com o programa de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, é realizada pela empresa terceirizada CAVO e ocorre de uma a sete vezes por semana, conforme a quantidade e volume de RSSS

¹⁷ A partir do ano 2000, o controle das Clínicas Veterinárias existentes em Curitiba passou a ser de responsabilidade do Departamento de Zoonose.

produzidos pelas empresas de saúde, priorizando-se os grandes geradores, categoria compreendida basicamente pela totalidade dos hospitais. (PMC, 1999:22).

3.4.1. Quantidade de RSSS tratados pela incineração ou destinados às valas sépticas em Curitiba, de 1989 a 2001.

O Departamento de Limpeza Pública do município de Curitiba desenvolve um rígido controle de aferição da quantidade de resíduos infectantes, produzidos nesse e em alguns outros municípios da região metropolitana de Curitiba, que tem por destino final as valas sépticas. A pesagem dos veículos transportadores de RSSS é realizada a cada viagem.

Dessa maneira, desde 1989, ao final de cada ano é elaborado uma tabela dos resíduos infectantes incinerados ou aterrados do período, acrescida aos anos anteriores, por meio da qual é possível averiguar a quantidade total de resíduos produzidos pelas empresas de saúde cadastradas ao programa “Lixo que não é Lixo Hospitalar”.

A Tabela 01 apresenta, em números absolutos, a quantidade gerada mensal e anualmente, bem como as médias diárias, mensais, anuais e o total geral de RSSS destinados às valas sépticas de Curitiba, durante o período compreendido entre janeiro de 1989 a dezembro de 2001, recorte temporal da presente pesquisa. Cabe esclarecer, no entanto, que nessa tabela está inserida a quantidade de RSSS gerados em alguns municípios da região Metropolitana de Curitiba, tais como Colombo, Pinhais, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande e Campina Grande do Sul, que também utilizam, para destino final dos resíduos infectantes produzidos pelas empresas de saúde instalados em seu território, as valas sépticas do município de Curitiba.

TABELA 01 - TOTAL DE RSSS COLETADO EM CURITIBA NO PERÍODO DE 1989 A 2001 (EM TONELADAS)

MÊS	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
Jan	206,68	217,37	225,57	241,37	267,27	311,26	381,26	391,15	409,81	365,32	302,09	294,33	306,92	3.920,40
Fev	178,68	182,84	198,52	243,83	264,42	296,77	345,52	341,65	364,60	331,04	292,53	307,05	282,60	3.630,05
Mar	201,05	215,31	228,58	247,84	313,05	350,08	423,57	377,43	397,21	388,77	353,89	310,02	335,30	4.142,10
Abr	205,78	219,49	243,95	231,88	292,92	319,36	370,01	389,06	412,90	367,70	325,00	291,54	296,44	3.966,03
Mai	213,81	253,94	245,37	259,64	311,29	359,22	439,57	395,67	414,14	375,44	319,48	316,37	324,25	4.228,18
Jun	219,85	242,16	245,63	267,73	301,96	351,41	276,24	376,68	417,65	365,16	309,70	295,42	300,59	3.970,18
Jul	227,28	271,21	262,48	275,11	313,36	344,65	123,55	420,49	441,92	363,43	329,77	289,52	316,40	3.979,17
Ago	232,51	231,75	258,71	262,60	305,36	374,76	413,40	417,36	415,36	366,94	323,24	313,84	322,85	4.238,67
Set	212,33	215,79	258,90	267,54	299,36	353,29	367,09	395,47	421,33	330,88	295,65	294,82	281,93	3.994,38
Out	217,55	234,53	279,12	284,62	318,08	369,42	401,58	431,85	399,06	352,25	301,73	304,43	316,10	4.210,32
Nov	208,72	227,23	253,19	271,61	320,06	364,39	397,97	415,68	381,50	345,99	302,22	293,55	290,03	4.072,14
Dez	212,60	228,61	247,10	288,08	331,24	397,69	380,68	414,78	372,59	299,71	318,82	297,39	280,00	4.069,29
Total	2.536,84	2.740,23	2.947,12	3.141,85	3.638,37	4.192,30	4.320,44	4.767,27	4.848,07	4.252,63	3.774,11	3.608,28	3.653,39	48.420,90
Ton/														
MÊS	211,40	228,35	245,59	261,82	303,20	349,36	360,04	397,27	404,01	354,39	314,51	300,69	304,45	
TON/														
DIA	8,46	9,13	9,82	10,47	12,13	13,97	14,40	15,89	16,16	14,18	12,58	12,03	12,18	

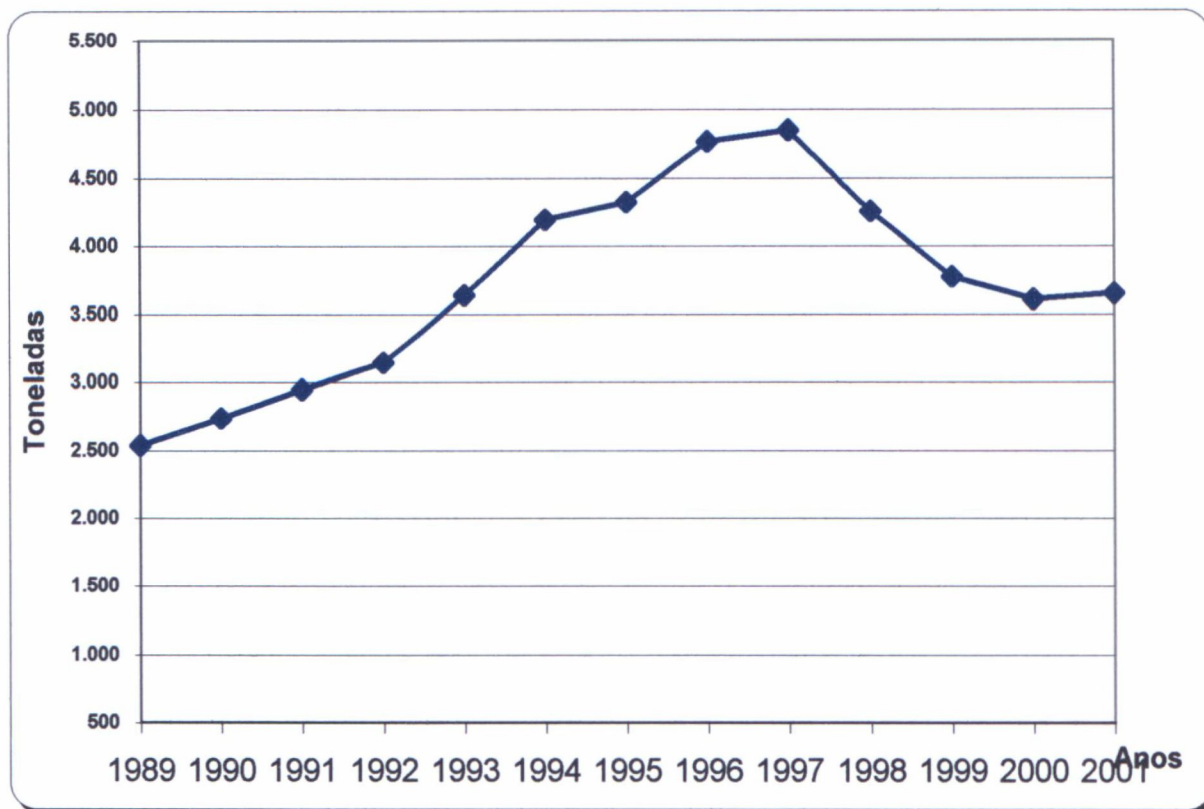
FONTE: Prefeitura Municipal de Curitiba - Departamento de Limpeza Pública.(adaptado pela autora)

Os dados revelam que, no período de 1989 a 2001, os meses que apresentaram maior quantidade, por ordem decrescente de produção de RSSS foram Agosto, com 4.238,67 toneladas, Maio, com 4.228,18 toneladas e Outubro, com 4.210,32 toneladas produzidas. Os que apresentaram menor produção de RSSS nesse mesmo período, por ordem crescente, foram: fevereiro (3.630,05 toneladas), abril (3.996,03 toneladas), e junho (3.970,18 toneladas).

Durante o período de janeiro de 1989 a dezembro de 2001, foram depositados nas valas sépticas a quantidade total de 48.420,30 toneladas de RSSS infectantes, conforme pode ser observado na referida tabela.

Esses dados permitiram a elaboração do Gráfico 02, que demonstra a evolução na quantidade de RSSS infectantes destinados às valas sépticas.

GRÁFICO 02 - CRESCIMENTO ANUAL DE RSSS DESTINADOS ÀS VALAS SÉPTICAS, DE 1989 A 2001



FONTE: Prefeitura Municipal de Curitiba – Departamento de Limpeza Pública (Adaptado pela autora), 2002.

Observa-se no Gráfico 02 a ocorrência de aumento progressivo de RSSS destinados às valas sépticas, verificado entre os anos de 1989 a 1997. O aumento gradativo deve-se ao processo lento e gradual de adesão das empresas geradoras de RSSS ao programa de coleta seletiva. Durante esse período foi utilizado tão somente o método de aterramento de resíduos infectantes em valas sépticas.

A redução de RSSS destinados às valas sépticas ocorrida durante os anos de 1998 a 2000 deve-se ao fato de que, parte desses resíduos, durante esse período, passaram a ser processados pelo método da incineração. Posteriormente, durante o ano de 2001, a redução estabilizou-se, em função da desativação gradual do tratamento de RSSS pelo processo de incineração por equipamentos móveis, cujo encerramento ocorreu em dezembro de 2001.

Conforme relatado anteriormente (item 3.3), durante o período de 1989 a 1995 a opção de destino final dos RSSS em Curitiba recaiu apenas sobre o

método de aterramento em valas sépticas. A partir de 1996, poder público de Curitiba entendeu ser possível tratar parte dos RSSS pelo processo da incineração. Passou então, conforme PMC (1997:24), a utilizar simultaneamente os métodos de tratamento de RSSS pela incineração em equipamento móvel e de destino final em aterramento dos RSSS em valas sépticas. Nesse período, segundo PMC (1994:24), as medidas técnico-operacionais referentes ao tratamento e destino final dos RSSS passaram a ser acatadas da seguinte maneira:

- a. Resíduos Infectantes destinados à incineração:
 - Pêrfuro-cortante: agulhas, ampolas, pipetas e lâminas de bisturi e barberar;
 - Sangue e Hemoderivados: bolsa de sangue após transfusão; bolsa com prazo de validade vencido ou sorologia positiva; amostras para análise, soro, plasma e sub- produtos;
 - Cirúrgico, anatomopatológico e exsudato: resto de tecidos e órgãos; tecidos de biópsia; material de drenagens e debridamentos; fios de sutura; materiais descartáveis com secreções, excreções e demais líquidos orgânicos;
 - Biológico: inóculo; meios de cultura inoculado; vacinas (exceto quando em vidro), filtros de gases aspirados de áreas contaminadas; qualquer material contaminado por esses produtos;
 - Assistência ao paciente: curativos e chumaços; espéculos descartáveis;
 - Espadrapo, algodão e gase; drenos, equipos, escalpes e bolsas coletoras; material de sutura, luvas, todo e qualquer material que entrar em contato com o paciente, exceto restos alimentares e demais itens destinados às valas sépticas;
- b. Resíduos infectantes destinados às valas sépticas:
 - restos alimentares de pacientes;
 - fetos e peças anatômicas (exceto quando destinados a sepultamento por parte da família, conforme previsto em lei);
 - gesso, talas e ataduras;
 - fraldas descartáveis, absorventes, papel higiênico e papel toalha de pacientes;
 - lençóis e fronhas descartáveis;
 - uniformes, máscaras e gorros descartáveis;

Os resíduos tratados pelo método da incineração eram acondicionados em caixas de papelão e pesados no momento de serem colocados no forno incinerador.

A Tabela 02 e o Gráfico 03 permitem verificar a quantidade de RSSS tratados pelo processo de incineração e produzidos tão somente por empresas localizadas no município de Curitiba, ocorrida no período de 1996 a 2001.

TABELA 02 - RSSS INCINERADOS NO PERÍODO DE 1996 A 2001 – EM TONELADAS

MÊS	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
Jan	4,95	7,35	17,89	34,85	24,72	10,70	100,46
Fev	5,66	6,06	19,01	37,11	23,12	9,88	100,84
Mar	6,32	6,58	19,34	40,75	19,29	11,39	103,67
Abr	8,52	11,84	21,36	35,48	19,60	9,97	106,77
Mai	8,54	8,15	22,98	37,86	20,87	4,92	103,32
Jun	6,65	7,58	26,80	35,82	20,23	3,26	100,34
Jul	5,89	9,12	34,30	34,32	14,24	2,60	100,47
Ago	4,18	12,19	33,89	33,70	14,09	2,64	100,69
Set	5,86	16,02	37,82	28,97	10,62	2,22	101,51
Out	6,77	17,26	37,37	25,96	11,85	2,63	101,83
Nov	5,47	16,78	36,03	24,81	10,86	2,41	96,36
Dez	5,82	19,12	39,09	25,67	9,42	2,21	101,32
TOTAL	74,63	138,05	345,88	395,30	198,91	64,83	1.217,60
TON/MÊS	6,22	11,50	28,82	32,94	16,58	5,40	
TON/DIA	0,25	0,46	1,15	1,32	0,66	0,22	

FONTE: Prefeitura Municipal de Curitiba – Departamento de Limpeza Pública. 2002.

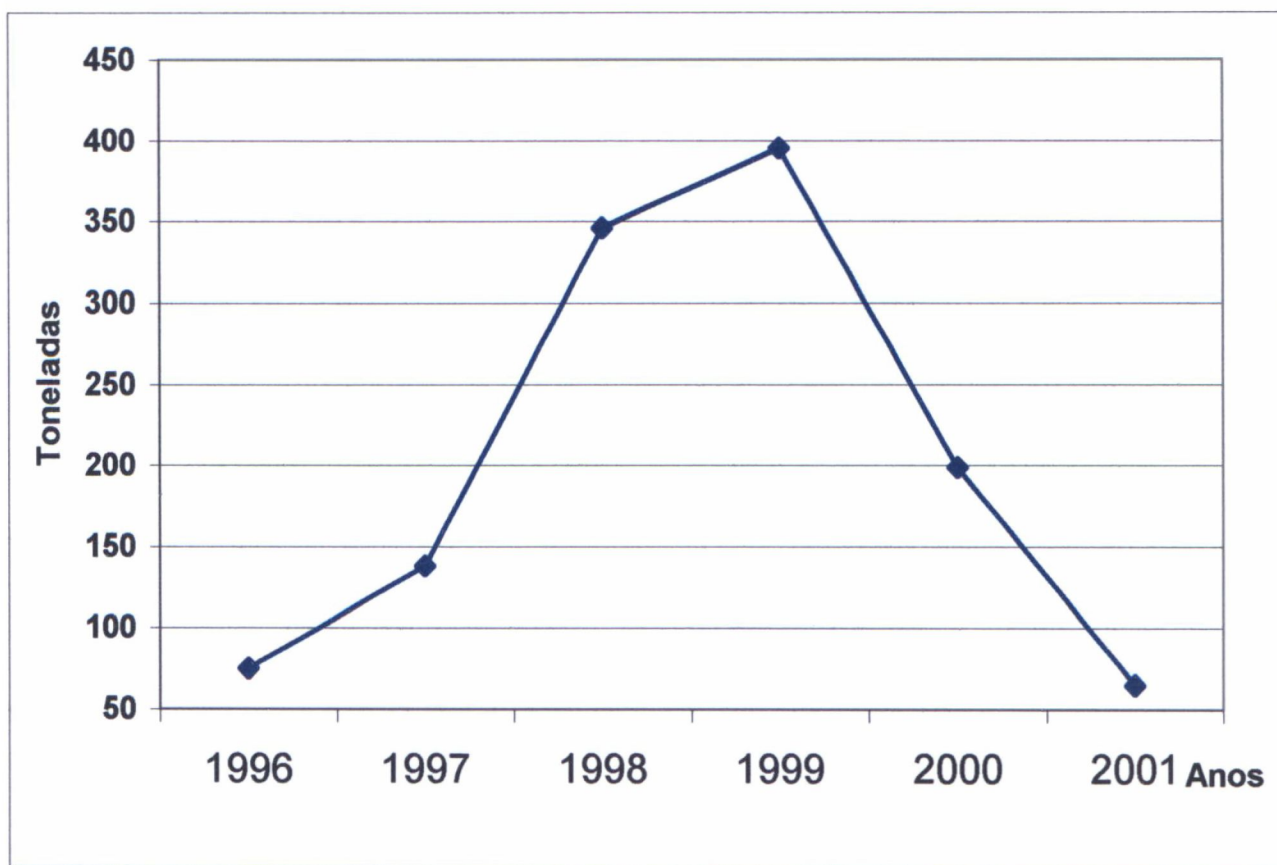
Conforme pode ser constatado na Tabela 02, durante o período em que se utilizou o processo de incineração, de janeiro de 1996 a dezembro de 2001, cerca de 1.217,60 toneladas de RSSS infectantes foram submetidos a esse tratamento, o que contribuiu para com a ampliação da vida útil da área das valas sépticas.

Nos dois primeiros anos foram incinerados 212,68 toneladas de resíduos infectantes. Entre 1998 e 1999 esse método permitiu que essa forma de tratamento atingisse a quantidade de 741,18 toneladas de resíduos. Após 1999, o método de incineração passou a ser utilizado de maneira reduzida, decaindo, durante os anos de 2000 e 2001, para o total de 263,74 toneladas.

Sua utilização, como método alternativo de tratamento de RSSS em Curitiba encerrou-se em dezembro de 2001, por determinação judiciária. (Ação Civil Pública 18893/99).

O acompanhamento da evolução percentual do desenvolvimento do método de incineração nesse mesmo período, permite averiguar o ápice do processo, conforme verifica-se no Gráfico 03.

GRÁFICO 03 - TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DE RSSS TRATADOS PELO PROCESSO DA INCINERAÇÃO.



FONTE: Prefeitura Municipal de Curitiba. Departamento de Limpeza Pública. 2002. (Adaptado pela autora) .

A análise do Gráfico 03 permite verificar que o método de incineração foi sendo utilizado gradativamente, justificando a ocorrência de crescimento lento e progressivo durante os anos de 1996 e 1997, apresentando um acréscimo de 84,97% entre esses dois anos. Posteriormente, durante o período compreendido entre 1997 e 1998, o acréscimo de RSSS incinerados foi de 150,54%; entre 1998 e 1999 o acréscimo verificado foi de 14,28%; entre os anos de 1999 e 2000 a situação reverteu-se, ocorrendo o decréscimo de 50,31% e no período compreendido entre 2000 e 2001 ocorreu a redução de 32,59%.

A curva ascendente revela que o ápice do processo de incineração verificou-se durante o ano de 1999. A curva descendente demonstra a redução abrupta da utilização do método de incineração verificada durante os anos de 2000 e 2001, após o que eliminou-se esse método como opção de tratamento de RSSS em Curitiba. O ápice do processo de incineração ocorreu no período compreendido

entre agosto de 1997 a novembro de 2000, quando foram incinerados 1.012,04 toneladas de RSSS, conforme tabela 02, p. 74.

3.4.2. A experiência do tratamento de RSSS pela incineração em equipamento móvel

A utilização do método de tratamento de RSSS pela incineração em equipamentos móveis em Curitiba, ocorrida no período entre janeiro de 1996 a dezembro de 2001, consistia em permitir que o destino final de parte desses resíduos, conforme anteriormente descrito, fossem incinerados em caminhões tecnicamente adequados para essa finalidade, da marca Kyowa Kako, de procedência japonesa. Em processo de rotatividade, esses caminhões, estacionados em pátios de hospitais previamente selecionados, processavam a incineração dos RSSS produzidos nesse hospital e nas empresas de saúde localizadas em sua proximidade. (PMC, 1999: 17).

O Mapa 04 demonstra os locais disponibilizados para a execução do processo de incineração em equipamento móvel em Curitiba.

Segundo parecer técnico (PMC, 1999:21), os pontos de incineração, apesar de apresentarem-se espacialmente próximos, foram selecionados a partir da realização de estudos e análises de condições topográficas, de predominância dos ventos na região, das características apresentadas pela ocupação do solo urbano, da qualidade do ar, da quantidade de RSSS produzidos por esses e por outras empresas de saúde localizadas na área de abrangência, de modo a comprometer minimamente o ambiente e a saúde da população com tais procedimentos.

A Figura 02 demonstra o processo de incineração sendo desenvolvido no pátio do Hospital Erasto Gaertner, um dos locais autorizados a realizar essa atividade no tratamento de parte de resíduos infectantes produzidos pelas empresas de saúde de Curitiba.

Mapa 04 - PONTOS DE INCINERAÇÃO DE RSSS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA

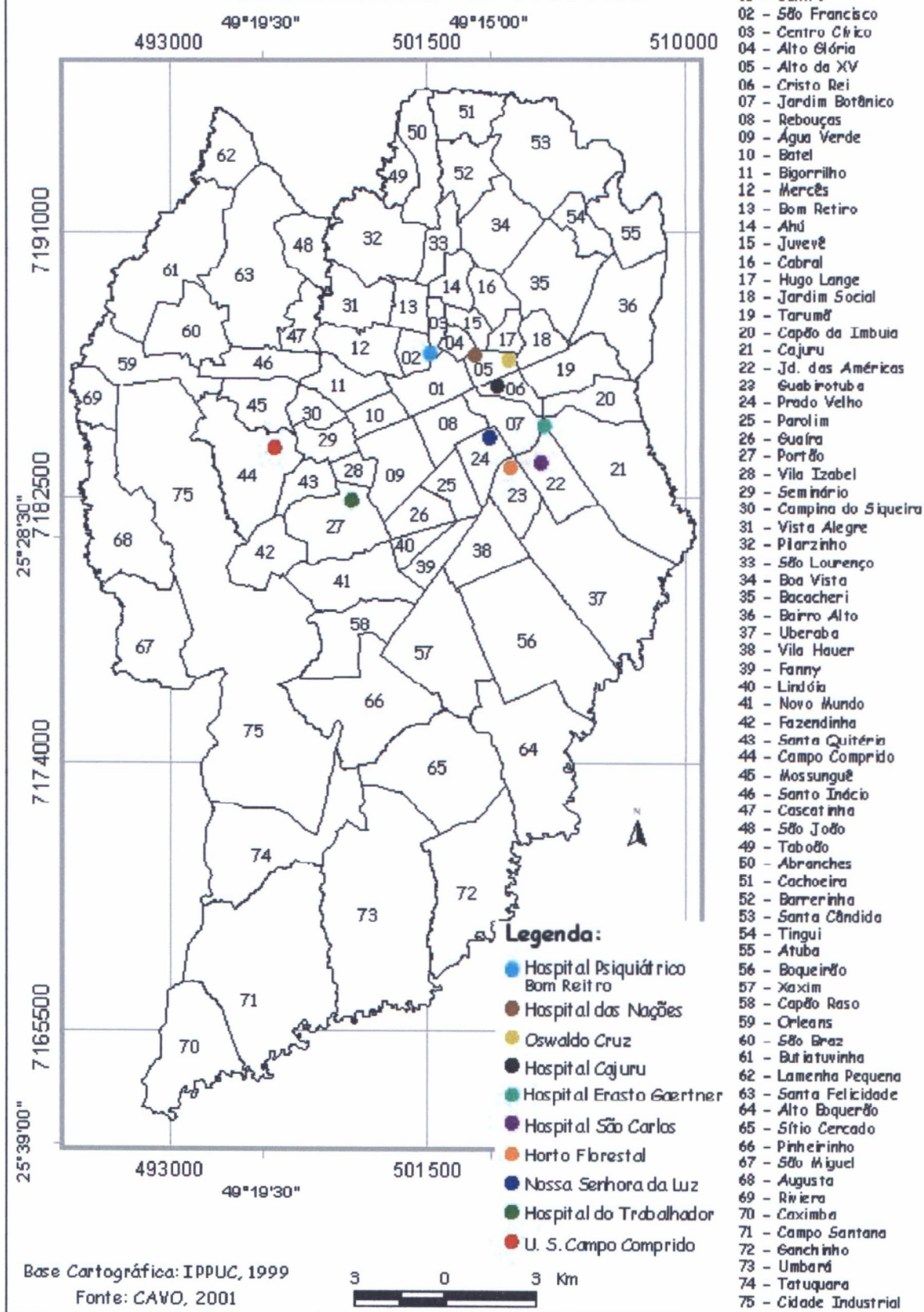


FIGURA 02- TRATAMENTO DE RSSS PELO PROCESSO DE INCINERAÇÃO EM EQUIPAMENTO MÓVEL EM CURITIBA



FOTO: SPINA, 1999

A Figura 02 mostra o momento da abertura do forno para colocação de material a ser incinerado, acondicionado em caixas de papelão, bem como o funcionário devidamente protegido, utilizando os componentes dos EPIs, tais como uniforme apropriado, máscara facial, luvas e botas de borracha. É também notória a presença de poeira na superfície do equipamento, possivelmente em decorrência da atividade desenvolvida em seu interior, podendo conter certo grau de poluentes.

3.4.2.1. Incineração e poluição atmosférica

Conforme IBAM (2001:140), a utilização do método da incineração de RSSS requer o emprego de tecnologias condizentes, sobretudo, com a manutenção da qualidade do ar atmosférico, dentre os demais elementos componentes do meio ambiente. Em relação ao controle e tratamento dos gases liberados pelas chaminés dos incineradores e lançados na atmosfera, o EIA/RIMA de 1996, realizado para fins de instalação dos incineradores móveis em Curitiba, levaram em consideração, como limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos, os parâmetros contidos na Tabela 03.

TABELA 03 - LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS PERMITIDOS (NBR11175)¹⁸

LIMITES DE EMISSÃO DE POLUENTES	
Material particulado	150 mg/Nm ³
SO ₂	1200 mg/Nm ³
HF	5 mg/Nm ³
HCl	100 mg/Nm ³
CO	125 mg/Nm ³
Nox	560 mg/Nm ³
Dioxinas	0,14 mg/Nm ³

FONTE: EIA/RIMA. 1996. p. 221 – Organizada pela autora

No entanto, a partir do ano de 1998, apesar dos relatórios conclusivos das análises do processo de incineração de RSSS apresentarem resultados compatíveis com os parâmetros ambientais, os questionamentos quanto à real eficiência e eficácia da utilização do método de incineração por equipamento móvel em áreas urbanizadas, propostos por grupos ambientalistas, obtiveram repercussão junto à sociedade curitibana. Dentre os questionamentos, sobressaiam-se várias irregularidades detectadas, dentre as quais destacaram-se: locais inadequados para queima do lixo hospitalar; inadequada impermeabilização do solo; separação de lixo executada de forma incorreta; altura das chaminés fora dos padrões estabelecidos; ausência de monitoramento constante sobre a qualidade do ar expelido pela chaminé; desacato às normas que determinam que a incineração deve ocorrer fora de área urbana; uso inadequado de equipamento de proteção por parte dos operadores das máquinas e equipamentos (GAZETA DO POVO, 23/10/98:14).

18. Define parâmetros de emissão de poluentes atmosféricos.

Essas constatações provocaram preocupação e indignação na população, principalmente aos moradores do entorno dos pontos de queima de RSSS, aumentando a pressão popular contra a utilização do método de incineração adotado pelo poder público de Curitiba.

Por exigência da Promotoria Pública do Meio Ambiente, em 1998 instalou-se contra a CAVO o Procedimento Administrativo 112/98, para melhor elucidar a questão dos gases poluentes emitidos pelos incineradores móveis. Novas análises foram exigidas, referentes aos metais e aos gases decorrentes do processo de incineração, ocorridas em 04/02/1998, em três coletas realizadas com intervalo de algumas horas entre elas. Os resultados obtidos, apesar de satisfatórios, continuaram a provocar polêmicas junto a diversos setores da sociedade, preocupados com os agravantes efeitos negativos que poderiam resultar a médio e longo prazos, sobretudo aos moradores mais próximos dos pontos de incineração.

Em 1999 essas inquietações deram origem à Ação Civil Pública Nº. 18.893, movida contra a Prefeitura Municipal de Curitiba, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CAVO, motivo pelo qual, no final de 2001, foi suspensa a utilização do método de incineração por equipamentos móveis em Curitiba. A partir desse ano, a totalidade dos RSSS gerada pelas empresas de saúde de Curitiba, inclusive os perfurocortantes, passou a receber destino final em valas sépticas.

3.5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DAS VALAS SÉPTICAS

A área das valas sépticas encontra-se localizada no Bairro Cidade Industrial de Curitiba – CIC, tendo as coordenadas centrais 25° 30' de latitude sul e 49° 12' de longitude oeste de Greenwich, conforme observa-se nos Mapas 2 e 3.

Essa área dista, em linha reta, doze quilômetros do centro de Curitiba, e situa-se próxima à confluência da Avenida João Bettge e Avenida Juscelino K. de Oliveira, que corta o Bairro CIC no sentido Norte-Sul. Entre a Avenida Juscelino K. de Oliveira e o portão de entrada das valas sépticas há uma distância não superior a 200 metros. Essa área encontra-se cercada por fios de arame farpado, no total de seis fiações, com cerca de 20 cm de distância entre elas, com o objetivo de evitar a

entrada de pessoas e animais de grande porte. Junto ao portão que dá acesso à área das valas sépticas encontra-se uma placa informando a presença de resíduos hospitalares nessa área. (GAIESKI, 1991:294).

Criada em 1988, a área das valas sépticas passou a receber, em seu destino final, os RSSS gerados pelas empresas de saúde de Curitiba e de alguns municípios de sua Região Metropolitana, a partir de janeiro de 1989. A área inicial destinada às valas sépticas compreendia 40.000 m². Posteriormente foi ampliada para 54.000 m² e, a partir de 1993 expandiu-se para 92.200 m², dos quais 54.000 m² são efetivamente aproveitados para a instalação das valas sépticas e o restante da área serve como apoio operacional e isolamento em relação às propriedades vizinhas. (PELAES, 1996:16)

A utilização desse método representa uma solução de baixo custo para o destino final de resíduos infectantes, pois dispensa o emprego de sistema de drenagem e tratamento de líquidos percolados, oriundos da degradação biológica de resíduos, necessitando, portanto, de área menor do que a requerida para instalação de aterro sanitário. (PMC, 1997:11). Há, no entanto, necessidade de sistema de drenagem de águas superficiais no entorno da vala para impedir o contato das águas na massa dos resíduos depositados; controle de erosão e das águas pluviais, mediante declividade da cobertura e vala drenante do redor; monitoramento anual por meio de poços para águas subterrâneas e amostras tomadas nos cursos d'água próximos. (IPT/CEMPRE, 1995:244).

Por esse processo, os resíduos são aterrados diariamente em uma vala aberta por funcionários, munidos de auxílio de uma máquina retroescavadeira. O tamanho da vala, suficiente para acomodar o volume dos resíduos a ser aterrado, possui dimensão aproximada de 4 m de profundidade, 4 m de largura e 3,5 m de profundidade. Ao fim do dia ou do serviço a vala é coberta com uma camada aproximada de um metro de terra, disposta de maneira côncava para facilitar o escoamento de águas superficiais. (PMC, 1997:11)

O estudo e conhecimento das características físicas do local onde as valas sépticas estão instaladas é de fundamental importância, pois deles depende a

garantia de redução a até mesmo eliminação dos impactos sócio-ambientais decorrentes do processo de destino final dos RSSS em Curitiba.

GAIESKI (1991:296), ao analisar o uso das valas sépticas como método de destino final dos RSSS em Curitiba, tece algumas críticas referentes às deficiências e/ou irregularidades, apresentando alguns questionamentos, dentre os quais:

- pouco ou nenhum investimento foi realizado para reconhecimento das condições físicas locais, com ausência de levantamentos hidrogeológicos, entre outros;
- existência de limite físico-estrutural para operacionalização, pois o lugar não comporta um grande número de valas necessárias;
- o fato dos resíduos serem dispostos nas valas acondicionados em sacos plásticos, o que retarda a degradabilidade desses resíduos. Indaga, portanto, a viabilidade do despejo dos resíduos ser realizado sem a presença dos plásticos;
- a técnica da calagem ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2$) aumenta a alcalinidade. Entretanto, um grande número de microorganismos resistem a certas variação do pH. Trata-se de um desinfetante de poder pequeno.
- os elevados custos cobrados pela empresa responsável pela operação¹⁹, não se justificam frente a essa técnica primária.
- a fiscalização local é deficiente: os resíduos permanecem muitas vezes à descoberto, por significativo período, entre outros fatores.
- a Surehma²⁰, como órgão que busca o controle do aspecto ambiental final não aprovou oficialmente esse procedimento. O local carece de informações técnicas aprofundadas.

Ressalta-se porém que os Estudos de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – EIA-RIMA da área das valas sépticas ocorreu posteriormente, em 1996, por ocasião da implantação do processo de incineração como método de tratamento dos RSSS infectantes.

Quanto aos aspectos geológicos e pedológicos, a área em questão é caracterizada pelos depósitos da Formação Guabirota, mais antiga formação da idade pleistocênica da Bacia de Curitiba. Esses depósitos compreendem seqüências litológicas, cujos componentes principais são representados pelos argilitos de pequena espessura na periferia da Bacia de Curitiba e mais aprofundadas nas partes centrais; pelos arcósios, amplamente distribuídos nessa formação; subsidiariamente pelos rudáceos, encontrados nas porções periféricas dessa bacia e esporadicamente pelas margas, de formato lenticular irregular, apresentando-se também sob a forma de concreções e impregnações nos argilitos. (BIGARELLA e SALAMUNI, 1962:43).

19. Na época, a empresa encarregada desses serviços era a Lipater. (GAIESKI, 1991:296)

20. Na atualidade essa incumbência recai sobre o Instituto Ambiental do Paraná – IAP. (PMC, 1999:12).

As argilas, que são os componentes mais abundantes da Formação Guabirotuba, apresentam “natureza mineralógica mista, representada pela esmectita, illita e caulinita. Em superfície, os sedimentos de características preferencialmente caulíníticas assumem a coloração avermelhada, atribuída à presença de óxidos e hidróxidos de ferro”. (SIEDLECKI, 1998:50).

A Figura 03 apresenta a composição das rochas e características do solo da Formação Guabirotuba, na face norte da área das valas sépticas. Nesse local, as barrancas apresentam, aproximadamente, 3 m de altura.

FIGURA 03 – VISTA LATERAL NORTE DAS BARRANCAS DA ÁREA DAS VALAS SÉPTICAS .



FOTO: SPINA, 2002.

O corte lateral das barrancas do topo de morro sobre o qual situa-se a área das valas sépticas, apresentado na Figura 03, demonstra as diversas tonalidades do solo dessa área, decorrentes da decomposição das rochas da formação Guabirotuba.

GAIESKI (1991:168), ao descrever as características da área das valas sépticas cita que “nesse local, o terreno altamente impermeável pela presença de argilito e a localização do lençol freático a 12 m de profundidade, procuram garantir a redução do impacto ambiental que o processo de aterramento de RSSS, em Curitiba, pode acarretar”.

Os solos presentes na área das valas sépticas, assim como grande parte dos solos do município de Curitiba, enquadram-se na categoria de cambissolo, compreendendo solos minerais não hidromórficos. São derivados de sedimentos argilosos da Formação Guabirota, na Bacia de Curitiba, e também de filitos, migmatitos, granitos, andesitos, xistos e quartzitos. Caracterizam-se por apresentar altos teores de silte, minerais primários menos resistentes ao intemperismo em percentagem superior a 4% nas frações areia grossa e fina ou presença de pequenos fragmentos de rocha. O gradiente textural A/B é baixo (0,95 a 1,10) evidenciando distribuição de argila relativamente uniforme no solum, ao mesmo tempo que são baixos os teores de argila dispersível na água no horizonte (B), o que evidencia uma muito baixa mobilidade das argilas, sendo praticamente nula sua translocação por eluviação ao longo do perfil. (EMBRAPA/IAPAR, 1984:690).

No entorno da área das valas sépticas, sobretudo em sua porção leste, junto ao vale do Rio Barigui, cuja bacia possui alguns afluentes e/ou subafluentes localizados próximos a área das valas sépticas, nota-se a presença de Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados, que ocorrem em relevo plano, nas partes baixas e abaciadas da paisagem. Compreendem solos mal drenados ou muito mal drenados, de fertilidade variável e desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais ou colúvio-aluviais de natureza variável, sendo que em geral a granulometria é muito fina, dando por conseguinte origem a solos argilosos. A estrutura é granular fraca ou moderadamente desenvolvida e o grau de consistência é friável quando úmido, variando de ligeiramente plástico a muito plástico e de ligeiramente pegajoso a muito pegajoso quando molhado. (EMBRAPA/IAPAR, 1984:690).

Com relação à poluição atmosférica, ressalta-se que os gases poluentes existentes nessa área provém, em sua maior parte, das chaminés das indústrias existentes na CIC e sobretudo na vizinha cidade de Araucária, e também dos

veículos que transitam em grande quantidade pelas ruas do bairro, principalmente pela Av. Juscelino K. Oliveira. (IAP, 2001:12).

A existência de um posto medidor de poluição atmosférica localizado na Cidade Industrial de Curitiba, próximo do local das valas sépticas, demonstra que, de forma geral, a qualidade do ar nesse bairro é bom. Os resultados das análises realizadas pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP (2000: 44 e 2001: 45) indicam que, considerando os resultados desses dois anos, houve aumento de Ozônio (O_3) e de Dióxido de Nitrogênio (NO_2), enquanto os índices de Óxido de Nitrogênio (NO) e Dióxido de Enxofre (SO_2) mantiveram-se estáveis. No Bairro CIC, os meses de outubro e agosto dos dois anos pesquisados (2000 e 2001), por ordem decrescente de poluição aferida, foram os que apresentaram maior concentração de poluentes atmosféricos. (IAP, 2001:31).

4. MATERIAIS, METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1.MATERIAIS

Integram esta pesquisa a utilização de vários materiais cartográficos, dentre os quais destacam-se:

Mapas

. Mapa de Relevo do Município de Curitiba, do IPPUC, escala 1:300000, ano 1999.

. Mapa de Bacias Hidrográficas do Município de Curitiba, do IPPUC, escala 1: 300000, ano 1999.

. Mapa de levantamento e reconhecimento dos solos do Estado do Paraná – Ministério da Agricultura – EMBRAPA-IAPAR, escala 1:600 000, ano 1981.

. Mapa dos Bairros de Curitiba, do IPPUC, escala 1:75000, ano 1999.

. Carta Topográfica de Curitiba, da COMEC, A 136, escala: 1:150000, ano 1976.

Fotografias aéreas

. Fotografia Aérea Pancromática – 49668 ITC-PR, escala 1:25000, ano 1980.

. Fotografia Aérea Pancromática – 9-4748 – COMEC, escala 1:8000, ano 1985.

Fotografia Aérea Pancromática – 26047 FX-04 – IAP/GTZ, escala 1:20000, ano 1992.

. Fotografia Aérea Colorida – FX008 - SUDERSHA-PR, escala 1:30000, ano 2000.

Software

A elaboração dos mapas temáticos foi realizada através do Software Arc View 3.2.a do Environmental Systems Research Institute – ESRI.

4.2. CONCEPÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Com a finalidade de fundamentar o assunto pesquisado, a metodologia adotada neste trabalho buscou amparo no sistema meio ambiente urbano, proposto por MOTA (1999:58), o qual é composto por subsistemas físicos e sociais que interagem constantemente entre si, representado sobretudo pela dinâmica social e econômica, da qual é o homem o principal agente responsável por iniciar e operar alterações ambientais.

Considerou-se também o estudo realizado por DREW (1983:177) referente ao meio ambiente urbano, cujas relações existentes entre as múltiplas variáveis resultam em profundas transformações ao ambiente natural, onde, virtualmente, todos os aspectos do ambiente são alterados pelo processo de urbanização inclusive o relevo, o uso da terra, a vegetação, a fauna, a hidrologia e o clima.

A cidade, segundo MOTA (1999:30), pode ser considerada como um sistema aberto, pois para atender as necessidades humanas, troca materiais e energia com outros ambientes, resultando na produção de resíduos que são lançados geralmente na área urbana, gerando problemas ambientais. Entende também que ocorre no interior do ambiente urbano a formação de dois subsistemas interrelacionados, ou seja, o ambiente natural, composto pelo meio físico biológico e o sistema antrópico, representado pelo homem e suas atividades. Dessa maneira, as atividades humanas podem mudar as características do meio natural, provocando geralmente, alterações prejudiciais ao meio ambiente e ao próprio homem.

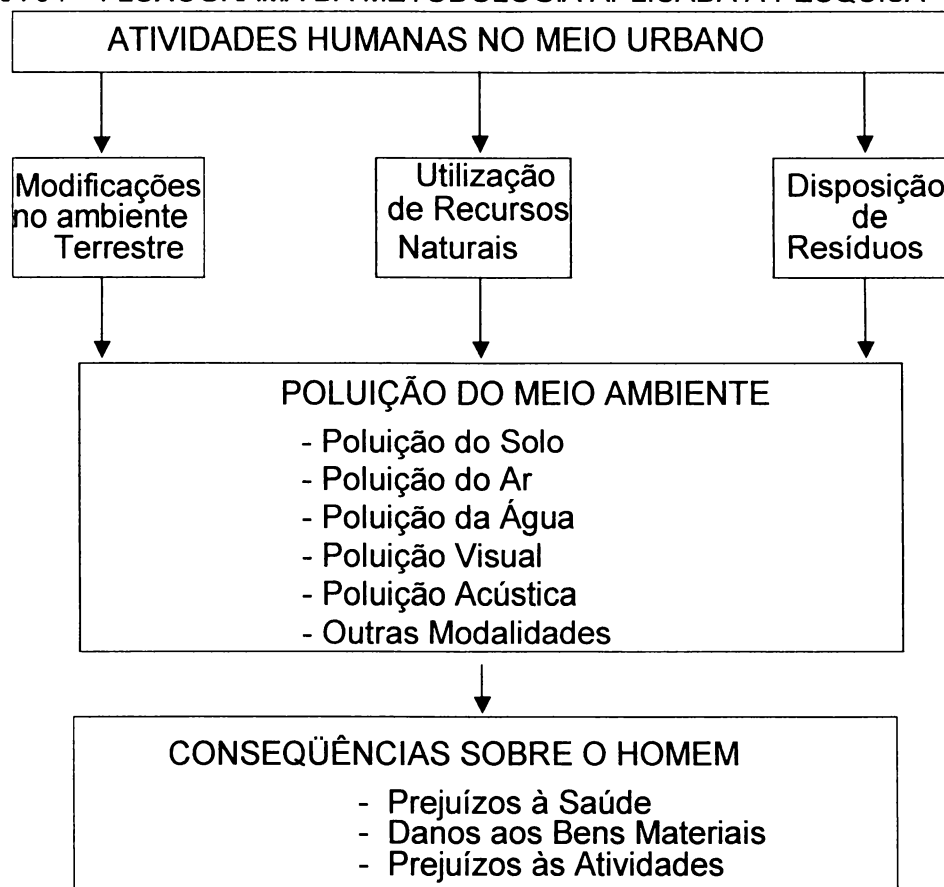
Conforme esse mesmo autor (1999:31), o grande desafio do homem é encontrar um “equilíbrio relativo” nesse ambiente em busca de conciliação entre as ações humanas e a conservação de recursos naturais, ou seja, o desenvolvimento sustentável das cidades.

Assim, essa pesquisa foi realizada tomando as variáveis decorrentes das atividades desenvolvidas pela ação humana no meio ambiente urbano. As empresas prestadoras de serviços na área da saúde encontram no meio ambiente urbano o local propício às suas atividades, quer pela concentração populacional quer pela estrutura que a cidade oferece como suporte em tal empreendimento. Os RSSS constituem-se, portanto, em produto gerado eminentemente no espaço urbano, ocupando, modificando e produzindo espaço em suas diversas fases de se manuseio, tratamento e destino final.

Dessa maneira, discutir as implicações que a existência dos RSSS causam ao meio ambiente e à sociedade é acima de tudo conhecer a dinâmica que essas empresas imprimem ao espaço urbano, objetivando atingir sua finalidade: atender a contento os interesses da população quanto à manutenção e preservação de sua saúde. É portanto, nesse ambiente, que se faz necessário conhecer os efeitos dos processos desencadeados em todas as fases do gerenciamento dos RSSS, desde sua geração até a fase de destino final e monitorar os efeitos da decomposição dos resíduos infectantes a curto, médio e longo prazos.

O sistema proposto para este estudo, conforme Figura 04, leva em consideração as transformações ocorridas no meio urbano pelas atividades humanas, sobretudo aquelas verificadas pela geração de RSSS, em suas diversas fases até o destino final.

FIGURA 04 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA APLICADA À PESQUISA



FONTE: MOTA, 1999:58 – Adaptado pela autora

Tomando-se por base a Figura 04, inicialmente procurou-se identificar as formas pelas quais o homem modifica o meio ambiente natural, ao abastecer-se dos recursos de que necessita em seu cotidiano. Os resíduos sólidos gerados pelo desenvolvimento das atividades humanas no meio ambiente urbano, dentre os quais os RSSS, passam a representar inconvenientes em todas as fases de seu manuseio, tratamento e destino final, causando poluição em graus e modalidades variados ao solo, ao ar e à água, dentre outros.

Na segunda fase, empenhou-se em conhecer o manejo dos RSSS desenvolvido pelas empresas de saúde localizadas no município, identificando os tipos de poluição causados ao meio ambiente urbano pela produção desses resíduos, bem como as implicações decorrentes das fases de tratamento pela incineração e destino final em aterramento em valas sépticas, viabilizados pelo poder público local.

Em seguida buscou-se correlacionar os resultados sobre os efeitos dos RSSS ao meio ambiente urbano e à sociedade de Curitiba, sob a ótica técnico-operacional e sócio-ambiental proporcionada pelos pressupostos da ciência geográfica, ou seja, como o espaço urbano de Curitiba é marcado pela presença desses resíduos, concordando, nesse sentido, com RODRIGUES (1998:85), para quem “as diferentes formas ou maneiras de como a sociedade se constitui, se sustenta e se relaciona com os seus semelhantes e com o ambiente onde se insere, norteiam os procedimentos de como ela ocupa e produz o espaço, operando nele arranjos e rearranjos capazes de dar respostas às suas necessidades e expectativas”.

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa subdividem-se em quatro etapas.

A primeira etapa referiu-se ao conhecimento teórico pertinente ao gerenciamento dos RSSS. Dessa forma efetuou-se o levantamento bibliográfico, com a revisão da literatura de obras geográficas e dos demais ramos do conhecimento, numa interação multidisciplinar, e também a identificação de leis, resoluções e Normas Técnicas da ABNT que dispõem sobre o tema. Foram também efetuados levantamentos sobre a estrutura do sistema de gerenciamento dos RSSS desenvolvido pelo poder público local, através de dados operacionais e estatísticos, disponibilizados pelos engenheiros e técnicos do Departamento de Limpeza Pública de Curitiba, tais como tabelas e gráficos sobre o montante dos resíduos tratados pela incineração e aterrados em valas sépticas durante o período de 1989 a 2001, e pelo gerente administrativo da CAVO, referente à lista de endereços das empresas de Curitiba cadastradas ao programa de coleta seletiva.

A segunda etapa consistiu em pesquisas de campo, realizadas em duas fases. A primeira fase dessa etapa consistiu em visita ao local onde estão instaladas as valas sépticas e, contando com a companhia auxílio técnico do engenheiro sanitarista do Departamento de Limpeza Pública, Dr. Luiz Celso Coelho, foi possível acompanhar os serviços finais referentes ao aterramento dos resíduos

infectantes, com registro fotográfico da área e desses serviços. Também foram identificadas as características naturais e antrópicas do entorno dessa área, nos sentidos Norte, Nordeste, Leste, Sudeste e Sul, registradas por meio de fotografias, obtidas do local referenciado pelo portão de entrada da referida área.

A segunda fase da pesquisa de campo caracterizou-se pela observação direta das áreas urbanas contíguas à área das valas sépticas. Buscou-se, portanto, reconhecer suas características físicas, naturais e ambientais e antrópicas, representadas pelas formas de relevo, hidrografia, indícios de poluição atmosférica e características da população que residem na referida área. O reconhecimento e estudo da ocupação e formas de uso da terra do entorno da área das valas sépticas desenvolveram-se também por meio de confrontação de fotografias aéreas obtidas em épocas diferentes (1980, 1985, 1992 e 2000), o que possibilitou acompanhar e analisar a evolução da ocupação antrópica do entorno da área das valas sépticas ao longo do tempo. Através de carta topográfica foram elaborados cortes transversais da área e também foram realizados registros fotográficos das características atuais.

Dessa forma, as pesquisas de campo possibilitaram conhecer, identificar e avaliar os procedimentos operacionais, referentes ao destino final dos resíduos infectantes, utilizados em Curitiba, a operacionalização técnica dessas etapas, a expansão do núcleo urbano ocorrido na última década no entorno da área das valas sépticas e as possíveis implicações sociais e ambientais resultantes dessa ocupação.

Na terceira etapa procurou-se identificar os processos operacionais existentes entre a geração e destino final dos RSSS, destacando as questões sócio-ambientais provocadas ao espaço urbano. Para conhecer os locais de procedência dos RSSS, foi realizado o mapeamento das empresas de saúde existentes no município de Curitiba, possibilitando visualizar o espaço curitibano potencialmente marcado pela presença de resíduos infectantes gerados nessas empresas. Para isso recorreu-se aos dados obtidos junto à CAVO, referentes aos endereços das empresas de saúde de Curitiba cadastradas ao programa de coleta seletiva.

Na quarta etapa foram realizadas entrevistas com os moradores do entorno da área das valas sépticas, no Bairro CIC e com os administradores dos hospitais de Curitiba, que disponibilizam mais de cem leitos à comunidade.

As entrevistas com os moradores de áreas próximas ao local das valas sépticas foram realizadas por meio da aplicação de um questionário contendo 13 questões, sendo 11 delas padronizadas e duas semi-padronizadas (ANEXO 3). Para isso recorreu-se ao método da Amostragem por Acessibilidade²¹ indicado por GIL (1995:97), sendo entrevistadas 66 famílias ou cerca de 217 pessoas²² residentes no entorno da área das valas sépticas, selecionadas por ordem de proximidade da residência em relação à referida área.

Assim, com o auxílio de mapas dos bairros de Curitiba, do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC (2000), e foto aérea obtida na Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - SUDERHSA, escala 1:30000, vôo de junho de 2000, delimitou-se a área que deveria ficar isenta de ocupação antrópica, resultando em um polígono semi-circular, com raio de 1000 m a partir da área das valas sépticas. Em seguida, a partir do centro, representada pela área das valas sépticas, dividiu-se esse polígono com duas linhas retas até o limite externo estabelecido, obtendo-se três setores. O setor 1 passou a compreender a porção sul-sudeste do entorno das valas sépticas, iniciando-se na divisa do município de Curitiba com Araucária, representado pelo Rio Barigui, até a Av. Cid Campelo; o setor 2 ficou composto pela área que tem início na ponte da Av. Cid Campelo sobre o Rio Barigui, a sudeste das valas sépticas, de onde, tomando o rumo Norte, chega-se à confluência com a Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader; o setor 3 compreendeu as porções nordeste, norte e noroeste das valas sépticas, partindo da Rua Algacyr M. Mader rumo à direção oeste-sudoeste, até a divisa dos municípios de Curitiba com Araucária. Em cada

²¹ Segundo GIL (1995:97), constitui-se o menos rigoroso de todos os tipos de amostragem. Por isso mesmo é destituída de qualquer rigor estatístico. O pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que estes possam, de alguma forma, representar o universo. Aplica-se este tipo de amostragem em estudos exploratórios ou qualitativos, onde não é requerido elevado nível de precisão.

²² Em média, no Bairro CIC residem 3,29 pessoas por domicílio. (IPPUC, 2000).

um desses setores foram solicitadas a 22 famílias que respondessem às questões formuladas. Após o trabalho de campo, os dados foram tabulados e analisados.

As entrevistas com os administradores dos hospitais de Curitiba foram realizadas indiretamente, com o envio, pelo correio, de questionários semi-estruturados (ANEXO 4). Tiveram por objetivo aprofundar o entendimento e compreensão sobre o gerenciamento e procedimentos operacionais relativos aos RSSS, desenvolvidos pelas empresas prestadoras de serviços na área da saúde, durante as fases de coleta e armazenamento externo, ou seja, durante as fases de responsabilidade gerencial dessas empresas. Nesse caso optou-se pela aplicação do método da Amostragem por Tipicidade²³ (GIL, 1995:97), em função dessa categoria de empresas desenvolver procedimentos operacionais semelhantes quanto aos serviços realizados no atendimento à prevenção de doenças e manutenção da saúde da população. De posse das informações contidas nas respostas desses questionários, estimou-se a quantidade de resíduos sépticos e não sépticos gerados em Curitiba, pelos 44 hospitais existentes nesse município.

Com relação ao gerenciamento dos RSSS realizado pelo poder público local, as variantes consideradas na presente pesquisa levam em conta a identificação das possíveis implicações ambientais resultantes das interações entre as condições físicas do ambiente e os resíduos nele tratados ou aterrados em seu destino final. Para isso foram identificadas, através dos mapas, as características pedológicas, relacionadas ao tipo de solo existentes na área das valas sépticas; atmosféricas, em função das correntes de ventos predominantes na área onde era processada a incineração de resíduos infectantes e hidrológicas, ao estabelecer a relação existente entre a localização das valas sépticas e os corpos d'água, representado pelos rios e riachos localizados próximos a essa área.

²³ Segundo GIL (1995:97), esta metodologia constitui um tipo de amostragem não probabilística e consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda a população. No caso da presente pesquisa, em consulta a profissionais do Departamento de Estatística da UFPR, entendeu-se ser possível a aplicação desta metodologia pelo fato de que os procedimentos que ocorrem nas empresas de saúde quanto ao gerenciamento dos RSSS são idênticos, pois seus funcionários agem conforme orientação fornecida pelo Departamento de Limpeza Pública de Curitiba, pela Secretaria Municipal de Saúde e pela CCIH.

5. RESULTADOS

5.1. GERENCIAMENTO DOS RSSS REALIZADO NO MUNICÍPIO DE CURITIBA

O gerenciamento dos RSSS desenvolvido pelo poder público do município de Curitiba, evidenciado pelos resultados desta pesquisa, enquadra-se, conforme IBAM (2001:4), na denominada “Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, pelo qual o poder local busca gerenciar o lixo de forma a permitir que os aspectos sociais e ambientais sejam contemplados e integrados ao planejamento das ações técnicas e operacionais do sistema de limpeza urbana”.

Constatou-se também que a forma de gerenciamento dos RSSS adotada nesse município busca atender aos princípios do Desenvolvimento Sustentável contido na Agenda 21 (1997:192), em cujo Cap. 21, item 21.24 apresenta opções para a realização de coleta diferenciada de resíduos sólidos. Atende também às disposições da Resolução CONAMA 005/93 (ANEXO 1) e Resolução CONAMA 283/01 (ANEXO 2), no que se refere à obrigatoriedade das empresas de saúde em elaborar e concretizar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

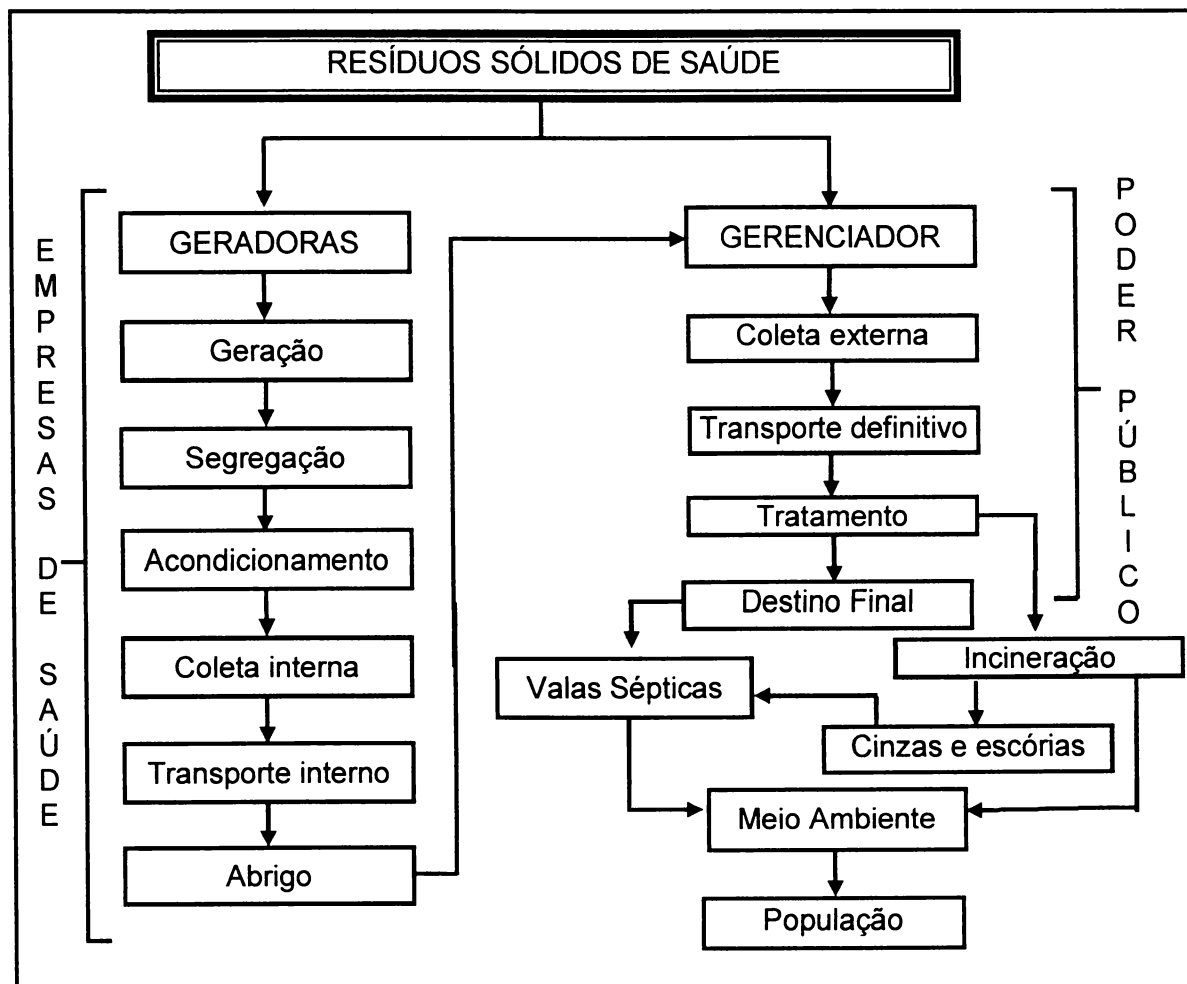
Apesar do gerenciamento de RSSS, conforme disposto no Art.4 da Resolução COMANA 05/93 e mantido no Art. 4º da Resolução CONAMA 283/01, ser de responsabilidade das empresas geradoras desses resíduos, o poder público de Curitiba assumiu parte desse gerenciamento, mediante o compromisso das empresas geradoras de RSSS em aderir e acatar as normas do programa de coleta seletiva desenvolvido pela municipalidade.

Dessa forma, observou-se que a parceria estabelecida entre poder público, representado pela SMMA, sob responsabilidade técnico-operacional do Departamento de Limpeza Pública e empresas prestadoras de serviços de saúde em Curitiba, delimitaram suas incumbências e responsabilidades, sustentadas, desde 1989, pela implantação e desenvolvimento do Programa de Coleta Seletiva dos RSSS nessas empresas, denominada “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, e a partir de 1994 pela elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de RSSS, acatando-se as determinações da Resolução CONAMA 05/93 (ANEXO 1).

De acordo com a parceria estabelecida, às empresas de saúde coube gerenciar os RSSS nas fases compreendidas pela geração, segregação, acondicionamento e armazenagem externa ou abrigo desses resíduos. Ao poder público reservou-se a responsabilidade de gerenciá-los nas fases de coleta externa, transporte, tratamento e destino final.

A Figura 05 permite visualizar os agentes envolvidos nas diversas etapas referentes ao gerenciamento dos RSSS em Curitiba, da geração ao destino final, bem como as possíveis implicações que as fases de tratamento e destino final podem causar ao ambiente e à saúde da população. Na função de geradoras, destacam-se as empresas prestadoras de serviços de saúde localizadas em Curitiba e, como agente gerenciador, evidencia-se o poder público desse município.

QUADRO 09 - RESPONSABILIDADES TÉCNICO-OPERACIONAIS PELOS RSSS EM CURITIBA



FONTE: PMC, 1996 – Adaptado pela autora

Conforme pode ser observado na Figura 05, de acordo com o PGRSS desenvolvido em Curitiba, as empresas da área de saúde, enquanto entidades geradoras desses resíduos, responsabilizam-se pelas fases internas dos serviços referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta interna, transporte interno e abrigo ou armazenagem externa dos mesmos.

Notou-se que a atuação dessas empresas em relação ao gerenciamento interno dos RSSS ocorre em sintonia com as determinações da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar -CCIH, com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, bem como com os Serviços de Higiene e Limpeza, em estrita observância aos parâmetros legais em vigor.

O poder público municipal, representado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, destaca-se na condição de agente gerenciador, responsabiliza-se pelas fases compreendidas pela coleta externa, transporte definitivo, tratamento e destino final dos RSSS, além do treinamento dos funcionários das empresas cadastradas ao programa de coleta seletiva, mediante solicitação das mesmas, quanto ao procedimento correto em relação ao manuseio e gerenciamento interno desses resíduos.

Apesar da existência do programa de coleta seletiva, verificou-se que, em Curitiba, apenas 13,7 % das empresas potencialmente geradoras de RSSS estão cadastradas a esse programa, pois, segundo a SMSA, em 2001 existiam 6272 empresas de saúde instaladas e atuando no município. De acordo com os dados obtidos com a empresa CAVO, nesse mesmo ano somente 862 empresas eram atendidas regularmente pelos serviços de coleta seletiva disponibilizados pelo poder público municipal, dentre os quais os grandes geradores. Vale ressaltar que, segundo informação do Departamento de Limpeza Municipal de Curitiba, as pequenas geradoras de RSSS são atendidas pelos serviços de coleta de resíduos infectantes, de acordo com solicitação a esse departamento, mediante acúmulo de resíduos gerados periodicamente. Após ser protocolada, a solicitação é

encaminhada à empresa CAVO²⁴ para que a remoção desses resíduos seja realizada até o local de seu destino final.

Especialmente, as empresas de saúde de Curitiba cadastradas ao programa de coleta seletiva ou “Lixo que não é lixo Hospitalar”, de acordo com os resultados desta pesquisa, encontram-se distribuídas no espaço urbano desse município de maneira concentradora, sobretudo nos bairros centrais, sendo que em alguns bairros periféricos não existe nenhuma empresa que esteja sendo contemplada, de forma sistemática, pela coleta seletiva, tais como Lamenha Pequena, Orleans, São Miguel, Caximba e Umbará, conforme observa-se no Mapa 05.

5.2. GERENCIAMENTO DE RSSS REALIZADO PELAS EMPRESAS DE SAÚDE EM CURITIBA

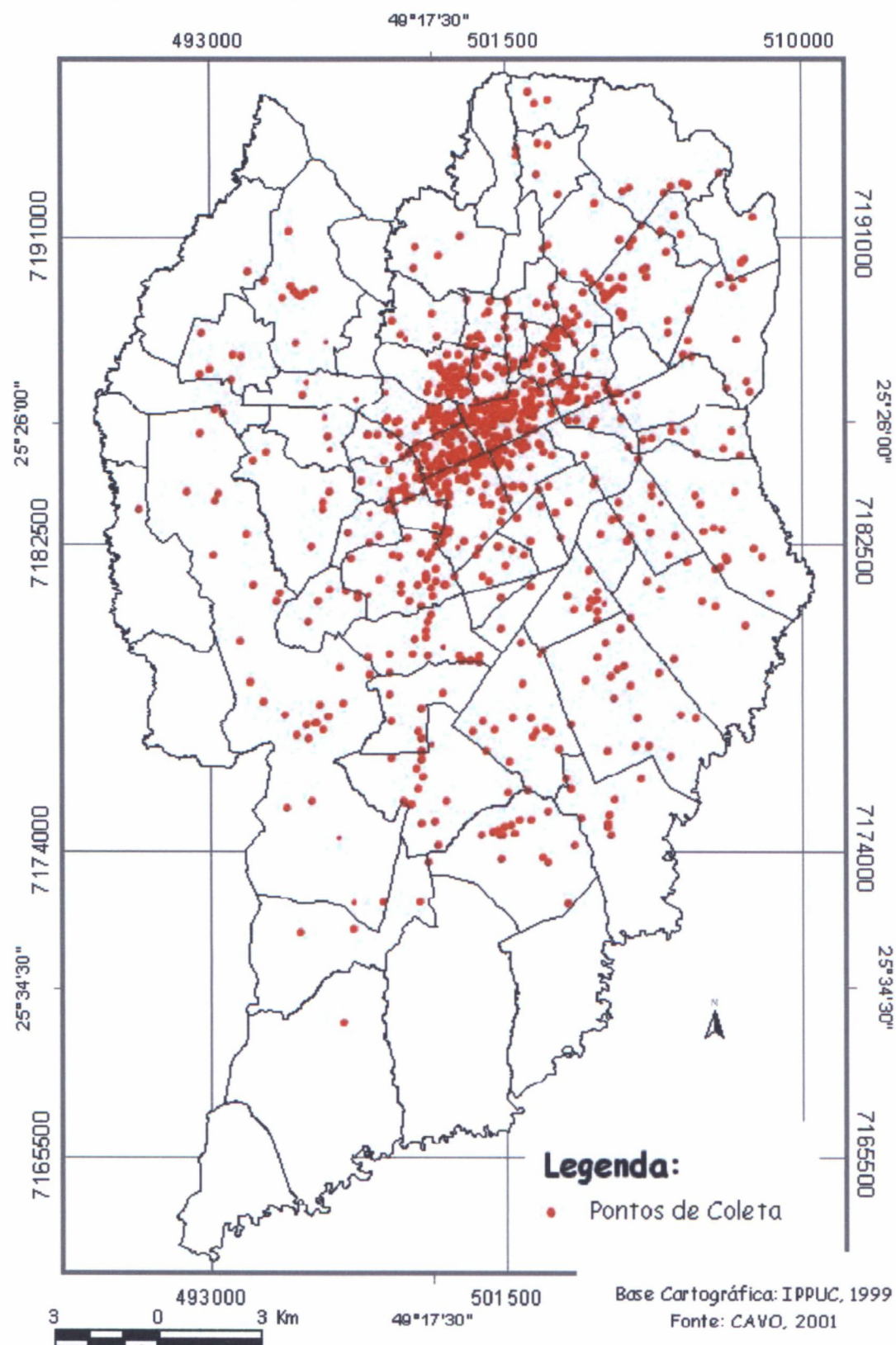
Verificou-se que, dentre a totalidade das empresas cadastradas ao programa de coleta seletiva, considerando as diversas categorias existentes, o destaque recai sobre as Unidades de Saúde e Hospitais do referido município, sendo estes os maiores geradores de RSSS, evidenciado pela quantidade expressiva de resíduos que produzem em atendimento aos pacientes internados. Conforme dados levantados junto à SMSA, apurou-se que essa categoria é representada por 44 hospitais, equivalente a 0,70 % das empresas potencialmente geradoras de RSSS, instalados no município de Curitiba ou a 5,10% dentre as empresas cadastradas ao programa de coleta seletiva desses resíduos.

Dos 19 questionários enviados aos administradores dos hospitais de Curitiba que possuem mais de 100 leitos, doze deles retornaram²⁵. Esses 12 hospitais são responsáveis por 3030 ou 48,91% dos leitos disponibilizados à comunidade curitibana. Representam, percentualmente, 63,15% dos hospitais com mais de 100

²⁴ A CAVO é a empresa responsável pela coleta e transporte de resíduos produzidos em Curitiba, contratada pela PMC. Entretanto, existem outras empresas similares, tais como a Transresíduos, Transportec, Sanetran, dentre outras, que prestam serviços aos demais municípios e atendem também, em Curitiba, as solicitações feitas por particulares, ou seja, empresas de saúde que necessitam esporadicamente dos serviços de remoção de RSSS.

²⁵ Hospitais: Evangélico, das Clínicas, Pequeno Príncipe, Universitário Cajuru, Bom Retiro, Santa Casa de Misericórdia, do Trabalhador, Erasto Gaertner, Nossa Senhora do Carmo, Nossa Senhora do Pilar, Geral de Curitiba e Polícia Militar.

**Mapa 05 - EMPRESAS DE SAÚDE CADASTRADAS AO PROGRAMA
DE COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE CURITIBA - 2001**



leitos ou 27,27 % da totalidade dos hospitais existentes em Curitiba. Os resultados das pesquisas realizadas junto a esses hospitais revelaram que:

a) em todos eles ocorre treinamento de todos os funcionários sobre gerenciamento interno dos RSSS, realizado pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar -CCIH, pela chefia de Serviços de Higiene Hospitalar ou pela Vigilância Sanitária, sempre que se julgue necessário ao treinamento de novos funcionários ou atualização quanto a legislação, sendo, no mínimo, realizada uma vez ao ano, em conformidade com legislação em vigor;

b) quanto à segregação de RSSS realizada pelos hospitais, detectou-se que em dois deles (Hospital Evangélico, em fase de implantação e Hospital das Clínicas, onde a segregação é parcial), representando 16,66% da categoria de hospitais com mais de 100 leitos, não há coleta diferenciada, sendo os resíduos orgânicos coletados juntamente com os resíduos infectantes e conduzidos, portanto, às valas sépticas. Nos outros dez hospitais, representando 83,33% dentre os pesquisados, a coleta seletiva é realizada de acordo com as características apresentadas pelos resíduos, quais sejam: orgânicos, recicláveis e infectantes.

c) os hospitais que utilizam material radioterápicos e químicos no desenvolvimento de atividades preventivas e curativas, como ocorre no Hospital Erasto Gaertner, enviam os resíduos gerados para tratamento e destino final em São Paulo, cujo transporte é realizado por empresas devidamente autorizada para tal fim;

d) com relação a alteração ocorrida com a suspensão do processo de incineração, observou-se que as caixas de papelão passaram a acondicionar tão somente material perfurocortante, ao contrário dos procedimentos acatados

anteriormente, nas quais acondicionavam-se os perfurocortantes juntamente com outros resíduos infectantes, destinados também à incineração;

e) os resíduos passíveis de reaproveitamento são encaminhados à Usina de Reciclagem para posterior comercialização ou são comercializados diretamente pela empresa geradora. Os resíduos gerados em cozinhas e demais dependências sem contato direto com pacientes, recebem o mesmo destino que os produzidos em locais fora das instituições de saúde, ou seja, o aterro sanitário. Os RSSS que apresentam, pela sua origem, algum potencial de infecção, são devidamente acondicionados e armazenados no abrigo externo, à disposição da coleta pública, que ocorre no prazo máximo de 24 horas após sua geração;

f) os hospitais que possuem serviços de análises clínicas, como é o caso do Hospital das Clínicas de Curitiba, submetem os materiais infectantes, tais como tubos de amostra e placas de cultura ao processo de desinfecção por autoclavagem antes de descartá-los, inertes, para seu destino final na categoria de resíduos comuns;

g) dentre os hospitais pesquisados, apurou-se que em sete deles²⁶ a coleta é realizada diariamente pelo poder público; no Hospital das Clínicas esse serviço ocorre mediante solicitação; nos demais (Nossa Senhora do Pilar, Polícia Militar e Geral de Curitiba) a frequência desses serviços oscila entre duas e quatro vezes por semana; e um deles (Bom Retiro) não forneceu essa informação;

h) em todos os hospitais pesquisados, os RSSS aguardam a coleta pública no local de armazenamento ou abrigo externo, existente nas dependências externas dessas empresas de saúde;

²⁶ Hospitais: Evangélico, Pequeno Príncipe, Universitário Cajuru, Santa Casa de Misericórdia, do Trabalhador, Erasto Gaertner e Nossa Senhora do Carmo.

i) a coleta externa de RSSS, promovida pelo poder público de Curitiba , é realizada com dois tipos de caminhões, tecnicamente apropriados à remoção dos resíduos comuns ao aterro sanitário, de cor verde e com equipamento compressor de resíduos, e ao transporte dos resíduos infectantes à área das valas sépticas, de cor branca com identificação “Coleta Hospitalar”, em conformidade ao Art. 8º. da Resolução CONAMA 283/01 (ANEXO 2). Em nove dos hospitais entrevistados, verificou-se que os funcionários encarregados da coleta pública utilizam os Equipamentos de Proteção Individual- EPIs, compostos de uniforme, máscara, luvas e botas. Em dois deles (Pequeno Príncipe e Santa Casa) a informação obtida revelou que, dentre os EPIs, os coletores utilizam somente as luvas. Um deles (Nossa Senhora do Pilar) não forneceu essa informação.

5.2.1. Geração de RSSS

Verificou-se que, segundo controle efetuado pelo Departamento de Limpeza Pública de Curitiba e pela CAVO, dentre as categorias das empresas prestadoras de serviços de saúde desse município, os hospitais são as empresas de saúde que geram maior quantidade de RSSS . No entanto, constatou-se que em Curitiba não há averiguação do montante de resíduos produzidos por cada uma dessas empresas. O serviço público local realiza a aferição dos resíduos ao serem aterrados, ou seja, os caminhões coletores são pesados quando chegam na área das valas sépticas. Assim, para fins de estimar a quantidade de resíduos gerados por essa categoria de empresas de saúde, procedeu-se o levantamento de dados a respeito dos hospitais existentes no município e o número de leitos disponíveis à comunidade, evidenciados no Quadro 09.

QUADRO 10 – HOSPITAIS LOCALIZADOS EM CURITIBA – ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RSSS (KG/DIA)

Ordem	Nome do Hospital	Leitos	Geração de RSSS (Kg/dia)		
			Não Sépticos ²⁷	Sépticos ²⁸	Total
1	Hospital das Clínicas	635	393,70	431,80	825,50
2	Hospital Nossa Senhora das Graças	533	330,46	362,44	692,90
3	Hospital Evangélico	530	328,60	360,40	689,00
4	Hospital Psiquiátrico Nossa Sra. da Luz	472	292,64	320,96	613,60
5	Hospital Pequeno Príncipe	331	205,22	225,08	430,30
6	Hospital Cajuru	279	172,98	189,72	362,70
7	Hospital Psiquiátrico Pinel	279	172,98	189,72	362,70
8	Hospital Psiquiátrico Bom Retiro	260	161,20	176,80	338,00
9	Santa Casa de Misericórdia	249	154,38	169,32	323,70
10	Hospital Nossa Senhora da Glória	220	136,40	149,60	286,00
11	Hospital do Trabalhador	176	109,12	119,68	228,80
12	Biocentro	174	107,88	118,32	226,20
13	Hospital Erasto Gaertner	149	92,38	101,32	193,70
14	Hospital Vita	145	89,90	98,60	188,50
15	Hospital Santa Cruz	140	86,80	95,20	182,00
16	Hospital Nossa Senhora do Carmo	110	68,20	74,80	143,00
17	Hospital Nossa Senhora do Pilar	109	67,58	74,12	141,70
18	Hospital Geral de Curitiba (Militar)	101	62,62	68,68	131,30
19	Hospital da Polícia Militar	101	62,62	68,68	131,30
20	Hospital São Vicente	92	57,04	62,56	119,60
21	Hospital São Lucas	89	55,18	60,52	115,70
22	Hospital da Cruz Vermelha	87	53,94	59,16	113,10
23	Hospital das Nações	84	52,08	57,12	109,20
24	Maternidade Curitiba	78	48,36	53,04	101,40
25	Maternidade Nossa Senhora do Rosário	74	45,88	50,32	96,20
26	Maternidade Nossa Senhora de Fátima	71	44,02	48,28	92,30
27	Centro Médico Comunitário Bairro Novo	64	39,68	43,52	83,20
28	Instituto de Medicina	61	37,82	41,48	79,30
29	Hospital Milton Muricy – Day Hospital	60	37,20	40,80	78,00
30	Clínica de Fraturas XV	55	34,10	37,40	71,50
31	Maternidade Vítor F. do Amaral	53	32,86	36,04	68,90
32	Hospital e Maternidade Madalena Sofia	53	32,86	36,04	68,90
33	Maternidade Santa Brígida	51	31,62	34,68	66,30
34	Clínica Psiquiátrica Heildelberg	46	28,52	31,28	59,80
35	Hospital e Maternidade Santa Felicidade	37	22,94	25,16	48,10
36	Hospital e Maternidade Santa Isabel	32	19,84	21,76	41,60
37	Hospital Oswaldo Cruz	27	16,74	18,36	35,10
38	Hospital Novo Mundo	23	14,26	15,64	29,90
39	Hospital de Olhos do Paraná	22	13,64	14,96	28,60
40	Clínica Sugisawa	14	8,68	9,52	18,20
41	Instituto de Geriatria e Gerontologia	14	8,68	9,52	18,20
42	Instituto do Coração	10	6,20	6,80	13,00
43	Clínica Infantil Menino Deus	5	3,10	3,40	6,50
44	Hospital Cindacta	S/inf.	- - -	- - -	- - - -
	TOTAL GERAL	6195	3840,09	4212,60	8052,69

FONTE: Secretaria Municipal de Saúde (2001) e pesquisa mediante questionário. Elaborado pela autora.

²⁷ Resíduos não sépticos: produção de 0,62 kg/leito/dia;

²⁸ Resíduos sépticos: 0,68 kg/leito/dia. (Ministério da Saúde, apud BETUSSI FILHO, 1994:29).

Procurando conhecer o percentual de resíduos produzidos pelos hospitais, tomou-se como base de cálculo a indicação fornecida pelo Ministério da Saúde, apud BERTUSSI FILHO (1994: 29). Segundo essa fonte, cada paciente internado em hospitais gera cerca de 0,620 kg de resíduos não sépticos²⁹ e 0,680 kg de resíduos sépticos. Observando ser de 6195 o total de leitos ofertados pelos hospitais de Curitiba, verificou-se que esses estabelecimentos geram, no total, cerca de 3,84 ton/dia de resíduos não sépticos e 4,21 ton/dia de resíduos sépticos, totalizando 8,05 ton/dia. Mensalmente, a produção de RSSS dos hospitais perfazem cerca de 241,50 toneladas, correspondendo a 115,20 toneladas de resíduos não sépticos e 126,30 toneladas de resíduos sépticos, aproximadamente.

Considerando que a média de RSSS gerada por dia pelas empresas de saúde do município de Curitiba e coletada pelo poder público local, durante o período compreendido entre 1989 e 2001, foi de 12,41 ton/dia, (conforme Tabela 01, p.68) destinadas às valas sépticas, e 0,67 ton/dia tratados pelo processo de incineração, de 1996 a 2001,(conforme Tabela No. 02, p. 71) pode-se inferir que foram coletados 13,08 ton/dia de resíduos sépticos ou infectantes, em média, no período de 1989 a 2001.

Deduzindo desse valor a quantidade de resíduos infectantes produzidos pelos hospitais, apurados pela pesquisadora, considerando-se que em todos eles ocorra a coleta seletiva, observa-se que cerca de 8,87 ton/dia de RSSS são produzidos pelas demais empresas geradoras, ou seja, 818 empresas de saúde, constituídas pelos postos ou unidades de saúde, laboratórios de análises clínicas, farmácias, ambulatorios e similares, contempladas regularmente pelos serviços de coleta seletiva do município de Curitiba, pelas demais empresas de saúde que são atendidas pela coleta seletiva mediante solicitação e pelas empresas de saúde de

²⁹ Os dados obtidos referem-se a 1994. No entanto, em função da modificação que os RSSS sofrem ao longo do tempo em sua constituição, e até mesmo de acordo com a sazonalidade, esses valores podem sofrer alterações. A esse respeito, FIALHO (1998:207) esclarece que em amostra realizado pela Cetesb, em 1978, em hospitais de São Paulo, detectou-se uma produção diária entre 1,19 a 3,77 kg/leito. HART, apud BERTUSSI FILHO (1994:29) indica 3 kg por paciente/dia para hospitais normais e 8,2 kg por paciente/dia para hospitais de treinamento. Nessas pesquisas, no entanto, não há indicação da produção dos resíduos infectantes e dos não infectantes. Assim, no presente trabalho a opção recaiu sobre os dados do Ministério da Saúde, apresentados por BERTUSSI FILHO (1994:29).

outros municípios da região Metropolitana de Curitiba, que utilizam também as valas sépticas no destino final dos resíduos por elas produzidos³⁰.

Entendendo que, conforme programa de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, proposto pelo Gerenciamento Integrado de RSSS de Curitiba, os resíduos não sépticos podem ser reciclados ou destinados ao Aterro Sanitário, conforme suas características, constatou-se os hospitais, considerados os maiores geradores de RSSS, são responsáveis, aproximadamente, por 4,21 ton/dia de resíduos infectantes destinados às valas sépticas, considerando-se que todos estejam realmente realizando a coleta seletiva e destinando adequadamente os resíduos que produzem.

5.2.2. Segregação, acondicionamento e armazenamento externo dos RSSS

Para que os RSSS sejam destinados adequadamente, conforme suas características e peculiaridades de resíduos perigosos, domésticos ou com possibilidade de ser reciclado, foi constatado que as empresas geradoras têm a responsabilidade de selecioná-los e acondicioná-los corretamente, levando-se em consideração as disposições contidas no Art. 7 da Resolução CONAMA 283/01 (ANEXO 02).

Os resultados das pesquisas demonstraram que, nas empresas cadastradas ao programa de coleta seletiva “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, os resíduos orgânicos, não sépticos, são desprezados e acondicionados em sacos pretos, colocados à disposição da coleta de resíduos comuns. Os resíduos recicláveis são comercializados pelos próprios geradores, ou acondicionados em sacos azuis e colocados à disposição da coleta de resíduos recicláveis. Os resíduos infectantes são acondicionados em saco plástico branco leitoso, com inscrição “Infectante” ou símbolo correspondente, sendo que os resíduos perfurocortantes são acondicionados em caixas de papelão rígido, com abertura na parte superior,

³⁰ Conforme informação obtida junto ao Departamento de Limpeza Pública do Município de Curitiba, cerca de quatro toneladas diárias de RSSS destinados às valas sépticas provém dos municípios de Colombo, Pinhais, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande e Campina Grande do Sul, pertencentes à Região Metropolitana de Curitiba.

com saco plástico no interior para evitar vazamentos, identificada pelo símbolo de resíduos “Infectantes”.

As pesquisas revelaram também que os hospitais possuem abrigos externos com capacidade de armazenar os RSSS infectantes e comuns, separadamente, até que sejam coletados pelos serviços público local e enviados aos seus respectivos destinos.

A Figura 06 demonstra a existência de um abrigo externo de resíduos infectantes localizado nas dependências externas do Hospital Cajuru, em Curitiba. Ao lado, observa-se a presença de um caminhão coletor de RSSS.

FIGURA 06 - ABRIGO EXTERNO PARA ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES, EM HOSPITAL DE CURITIBA



FONTE: Promotoria Pública do Estado do Paraná. Ação Civil Pública, 1999.

Observa-se nessa figura que o abrigo externo de resíduos infectantes existente nas dependências desse hospital, localiza-se em área de fácil acesso ao caminhão coletor desses resíduos.

5.3. GERENCIAMENTO REALIZADO PELO PODER PÚBLICO EM CURITIBA.

De acordo com o Gerenciamento Integrado de RSSS, na condição de gerenciador, o poder público local, representado pela SMMA, tornou-se responsável pelas etapas de coleta externa, transporte, tratamento e destino final dos RSSS em Curitiba.

Verificou-se que a partir de 1989, ao ampliar e estender aos RSSS o programa de gerenciamento integrado, por intermédio da coleta seletiva, o poder público de Curitiba oportunizou o desenvolvimento de instrumentos e mecanismos capazes de promover a redução do volume e quantidade desses resíduos submetidos aos métodos de tratamento e destino final, agindo, dessa maneira, de acordo com parágrafos 1º. e 2º. do Art. 5º. da Resolução CONAMA 283/01 (ANEXO 2). Contudo, até o momento, a aferição da quantidade e volume de RSSS não sépticos gerados pelas empresas de saúde não é realizada pelo órgão gerenciador, representado pelo poder público local. Somente os resíduos destinados às valas sépticas são computados.

Observou-se que durante o período em que os RSSS infectantes receberam tratamento pelo método da incineração, de 1996 a 2001, foi possível reduzir cerca de 1.271,60 toneladas de resíduos em seu destino às valas sépticas, pois foi essa a quantidade média incinerada no período, conforme Tabela 02, p. 71.

Evidenciando que o grau de risco de contaminação dos RSSS é determinado, essencialmente, pelas características apresentadas em sua origem, verificou-se que as ações do poder público em Curitiba revelam que é possível, por intermédio de práticas educativas e programas de conscientização ambiental, demonstrar e comprovar que nem todos os resíduos sólidos produzidos no interior das instituições de saúde são necessariamente infectantes.

Dessa forma, o programa de coleta seletiva de RSSS “Lixo que não é lixo hospitalar”, bem como o PGRSS proposto, em escala local, pelo poder público de Curitiba e desenvolvido pelas empresas de saúde desse município, possibilitam identificar as fontes internas das empresas de saúde onde ocorre a geração desses resíduos, tais como cozinha, enfermarias, maternidade, ortopedia, centro cirúrgico,

escritórios e outras unidades internas dos hospitais, conforme exposto no Gráfico 01, p. 11. Procedendo dessa forma, é possível conceder, a cada categoria desses resíduos, o destino final adequado, sem necessidade de submetê-los, na sua totalidade, aos processos de desinfecção ou destino diferenciado em valas sépticas, contribuindo com a ampliação de sua vida útil e com as condições ambientais mais adequadas. Essa iniciativa responde a um dos questionamentos de FIALHO (1998:19) como solução ao comprometimento que a presença dos RSSS causam ao espaço urbano.

5.3.1. Quanto à coleta e transporte dos RSSS

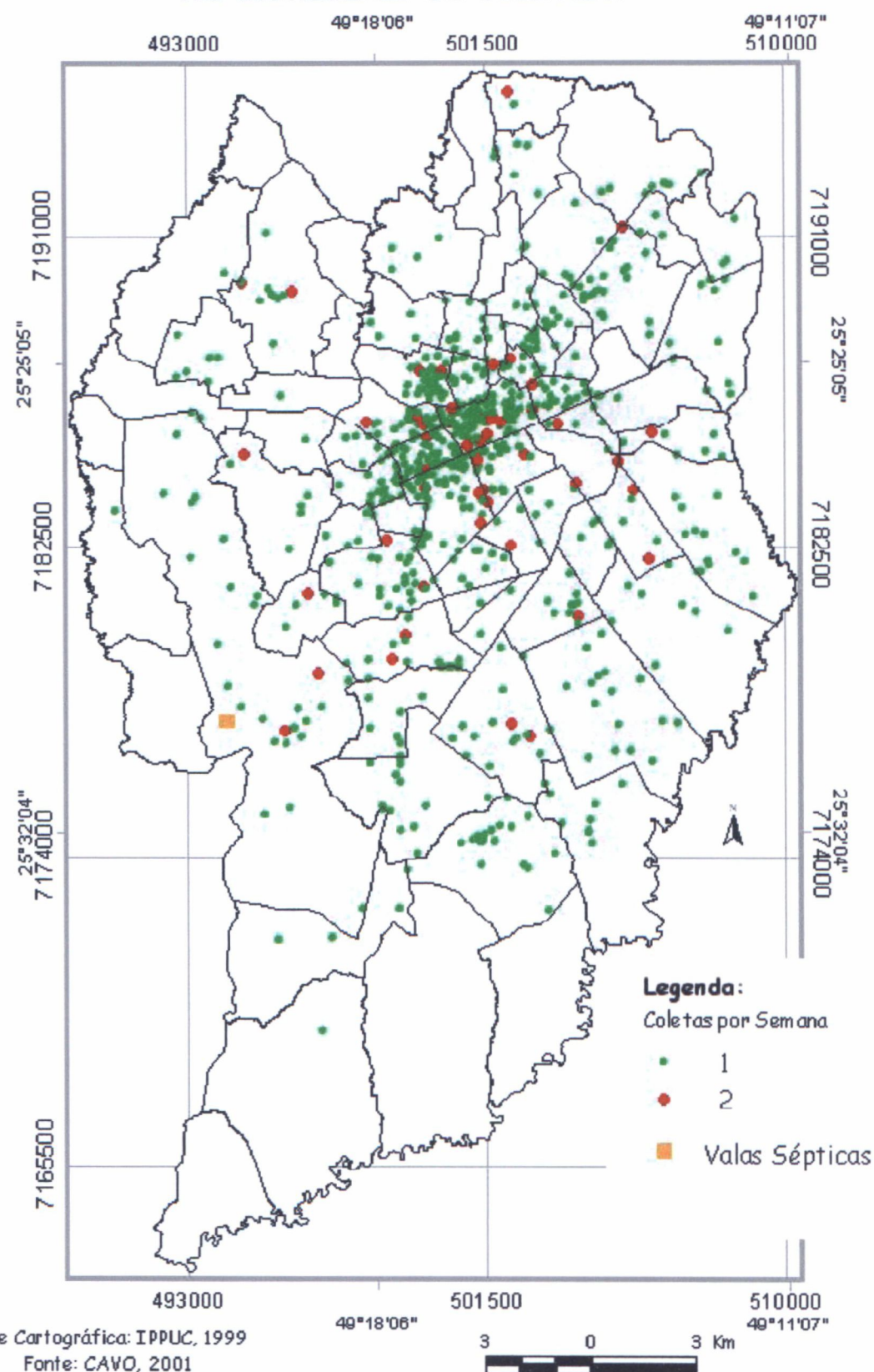
Constatou-se que, em Curitiba, os serviços referentes à coleta e transporte dos RSSS, da empresa geradora até o local de destino final, são realizados pela empresa CAVO, através de serviços terceirizados pela municipalidade. O itinerário percorrido pelos caminhões coletores é definido previamente por essa empresa, tendo por parâmetro a proximidade das empresas de saúde existentes no bairro. Sem compactação, a fim de evitar o rompimento dos invólucros que os acondicionam, os RSSS são destinados às valas sépticas, o mais rápido possível, no Bairro Cidade Industrial de Curitiba. Esses procedimentos atendem as normas contidas no Art. 8º. da Resolução CONAMA 283/01, NBR 12810/93³¹ e NBR 7500/00³².

A coleta dos RSSS é processada de acordo com a quantidade gerada pelas empresas de saúde de Curitiba, variando de uma a sete vezes por semana. Os mapas 06 A e 06 B, referentes à frequência semanal de coleta de RSSS em Curitiba, demonstram que os bairros mais contemplados por esses serviços são Centro, São Francisco, Centro Cívico, Batel, Bigorrião e Mercês, notadamente os mais centrais, onde concentra-se a maioria das empresas cadastradas no programa de coleta diferenciada de RSSS, revelando a tendência de instalação de empresas comerciais e prestadoras de serviços ao longo das vias estruturais existentes em Curitiba.

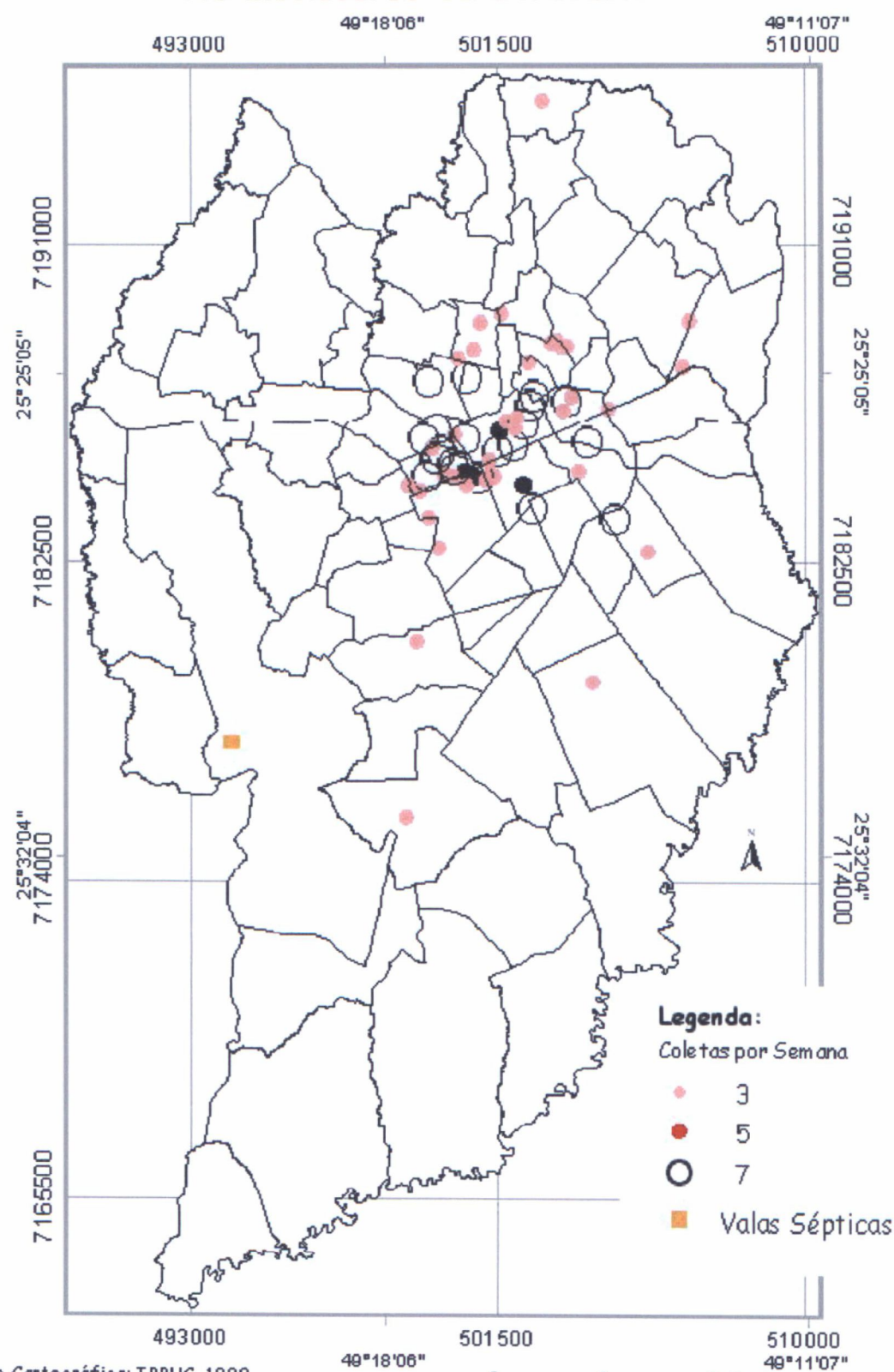
³¹ Regulamenta os procedimentos referentes à coleta e transporte de RSSS.

³² Regulamenta os procedimentos referentes ao transporte de RSSS.

Mapa 06 A - FREQUÊNCIA SEMANAL DE COLETA DE RSSS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA



Mapa 06 B - FREQUÊNCIA SEMANAL DE COLETA DE RSSS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA



Base Cartográfica: IPPUC, 1999
Fonte: CAVO, 2001

Os Mapas numerados de 07 a 11 permitem a verificação quanto a espacialização das empresas geradoras de RSSS em Curitiba, contempladas pelo serviço de coleta seletiva desenvolvido pelo Programa “Lixo que não é Lixo Hospitalar”. As empresas mapeadas foram selecionadas por categoria dos serviços prestados, dentre os quais Hospitais e Asilos (Mapa 07), Clínicas Médicas, Odontológicas e Veterinárias (Mapa 08), Farmácias e Laboratórios de Análises Clínicas (Mapa 09), Unidades de Saúde e Associações Saza Lates (Mapa 10) Outras Categorias (Mapa 11).

No Mapa 07, observa-se que os bairros onde existem hospitais e asilos cadastrados ao programa seletiva de RSSS são o Centro, Bigorrilho, Jardim das Américas, Alto da XV e Água Verde. Dentre essas categorias de empresas de saúde encontram-se cadastrados ao programa de coleta seletiva 44 hospitais e 5 asilos.

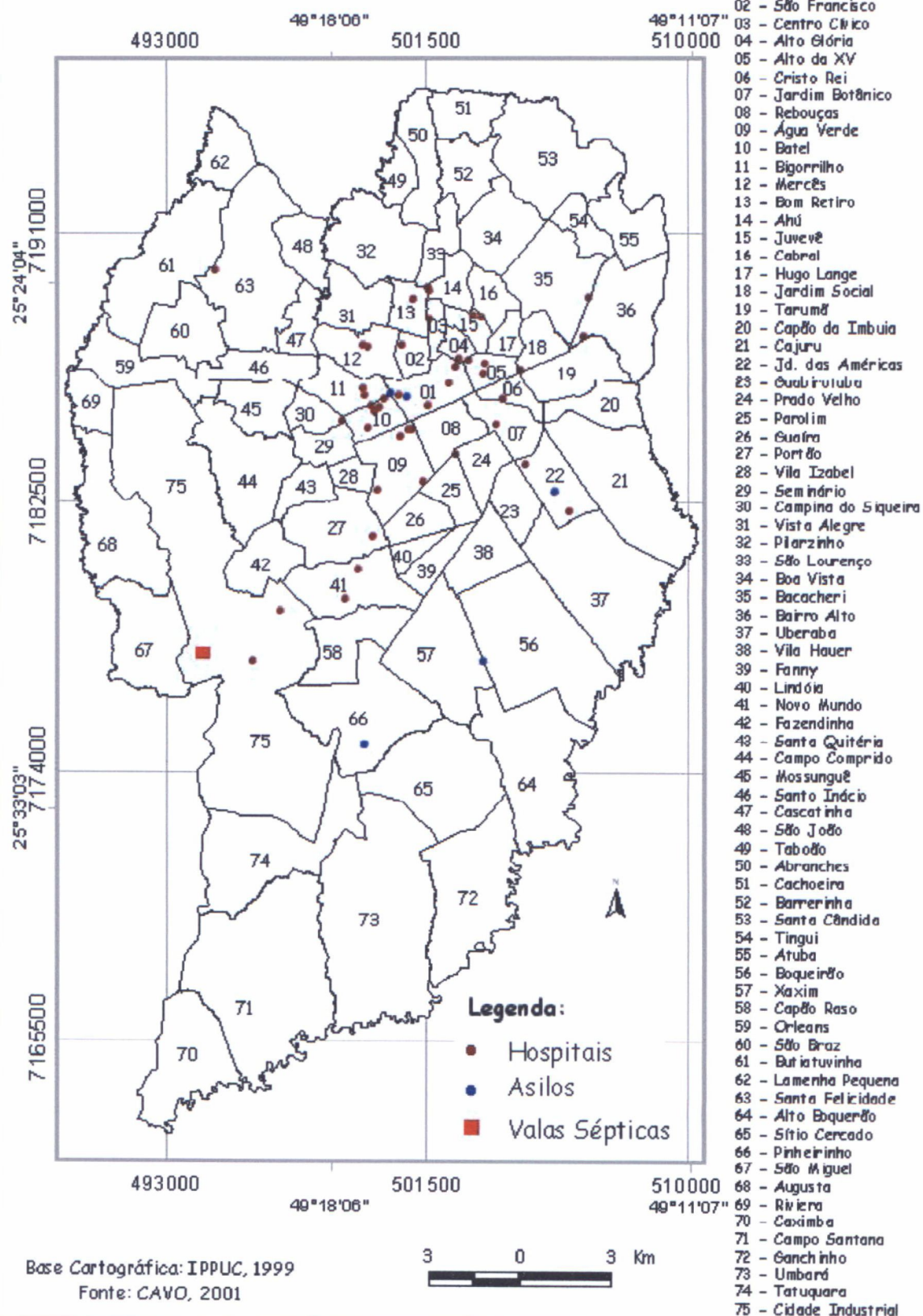
No Mapa 08, referente a 192 Clínicas Médicas, 216 Clínicas Odontológicas e 13 Clínicas Veterinárias contempladas pelos serviços de coleta seletiva, observa-se que a concentração dessas empresas é nitidamente marcante nos bairros centrais, sobretudo no Centro, Bigorrilho, Alto da Rua XV, Batel, Bigorrilho, Mercês, Alto da Glória, Juvevê e Água Verde. Dentre os bairros periféricos, merecem destaque a presença dessas empresas no Boqueirão, no Sítio Cercado, no Xaxim, no Bacacheri e no Portão.

No Mapa 09, evidenciando o atendimento pela coleta seletiva em 47 Farmácias e 51 Laboratórios de Análises Clínicas, verificou-se que há maior concentração dessas empresas no Centro e no Bairro Batel.

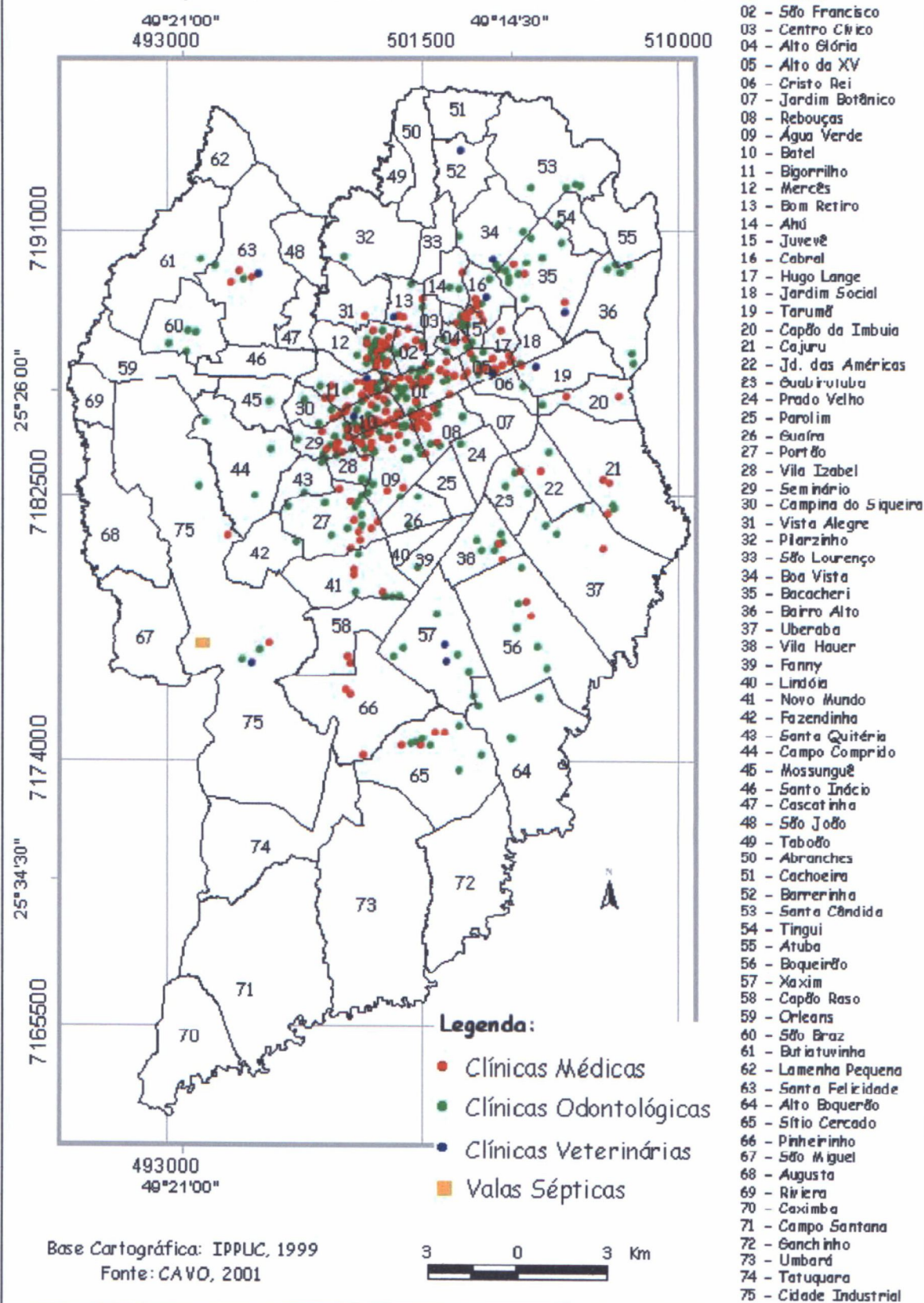
No Mapa 10 observou-se que existem 109 Unidades de Saúde e 5 unidades da Associação Saza Lates³³, cuja espacialização ocorre de maneira menos concentrada, não só no centro mas também na periferia. Dentre esses bairros destacam-se: Centro, CIC, Pinheirinho, Cajuru, Boqueirão, Uberaba, Barreirinha, Pilarzinho, Campo Comprido, Santa Felicidade e Alto Boqueirão.

³³ Organização filantrópica existente em Curitiba, que realiza atendimento à saúde da comunidade, semelhante aos serviços prestados pelas Unidades ou Postos de Saúde.

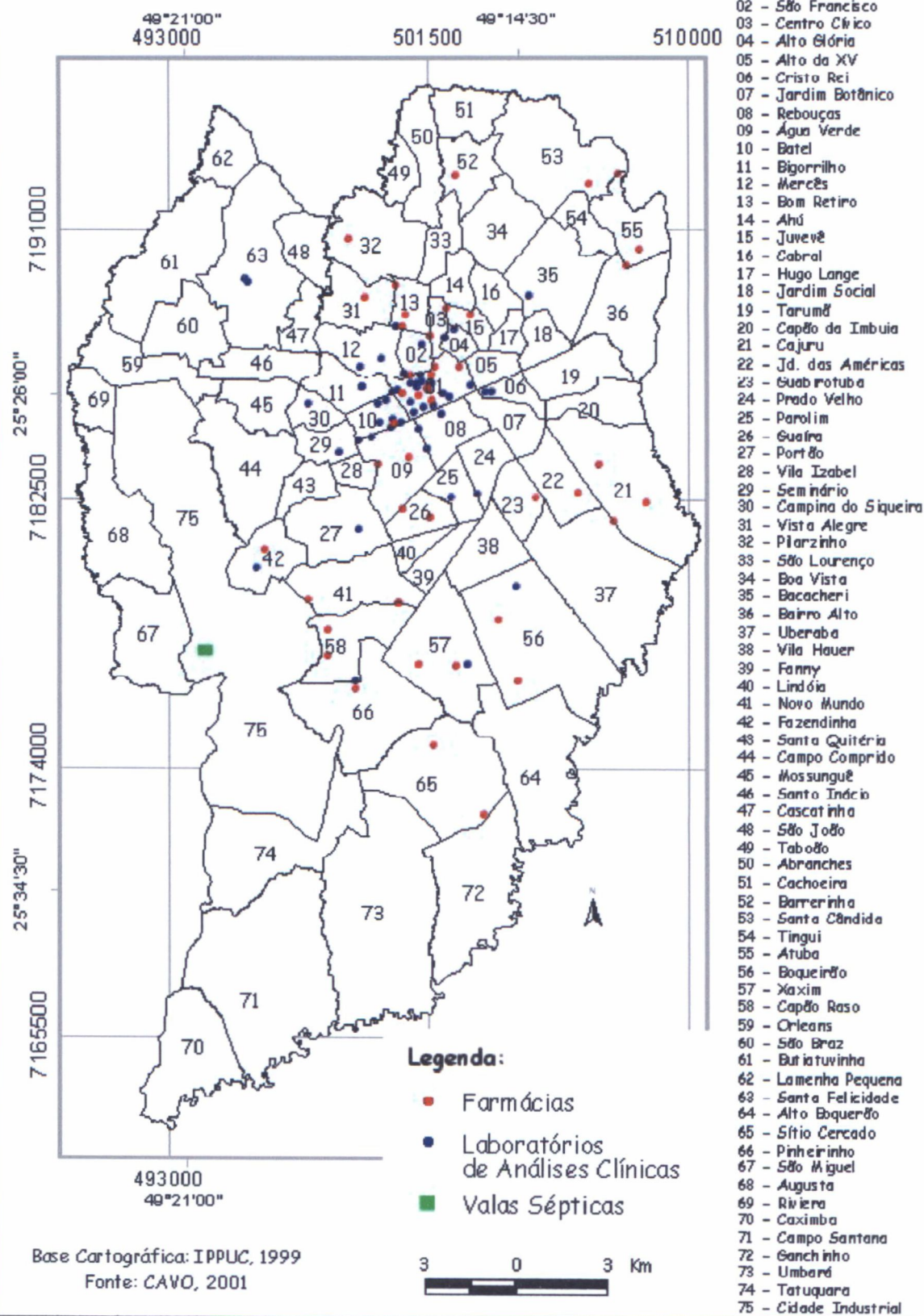
Mapa 07 - COLETA SELETIVA DE RSSS EM HOSPITAIS E ASILOS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA



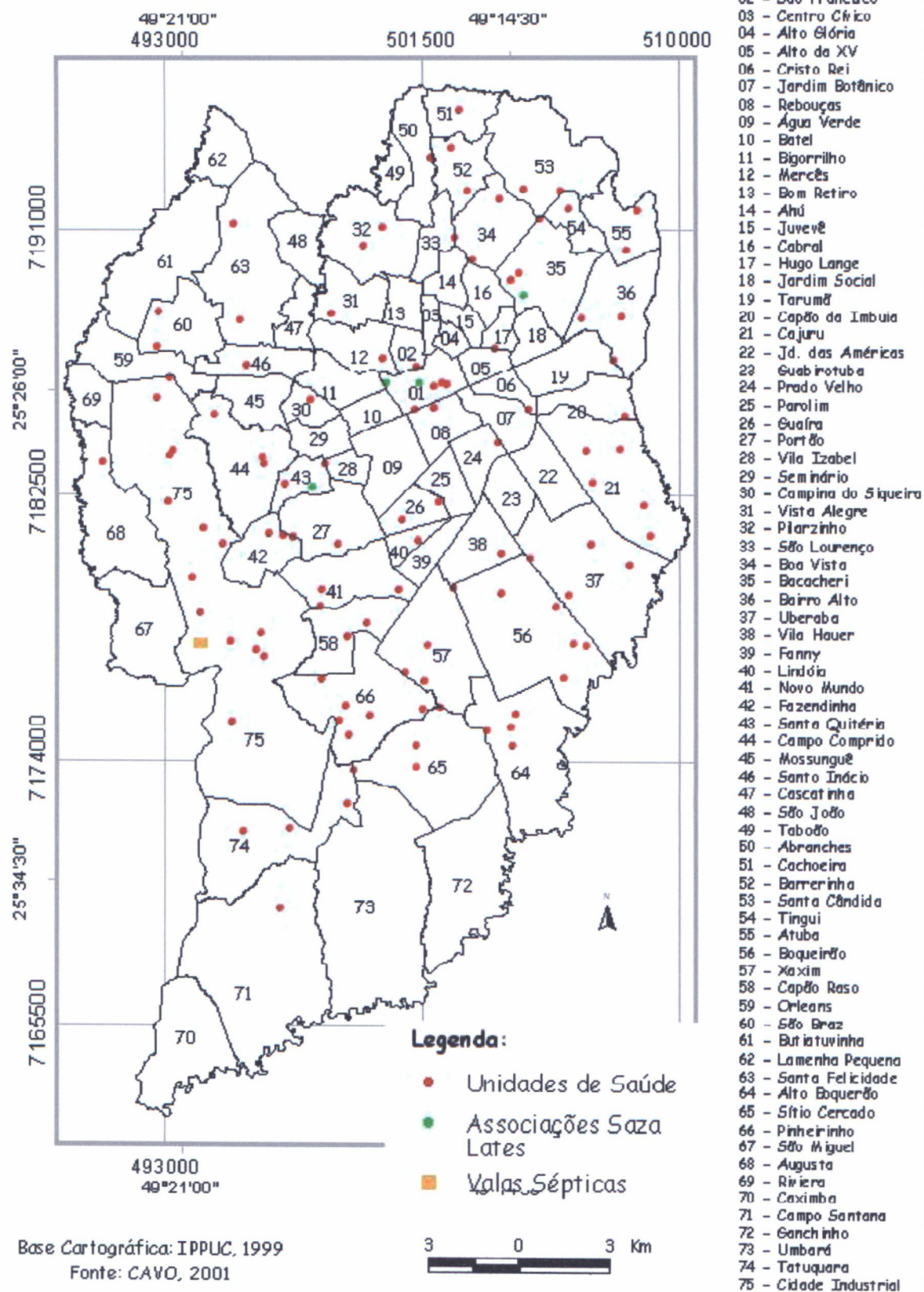
Mapa 08 - COLETA SELETIVA DE RSSS EM CLÍNICAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS E VETERINÁRIAS



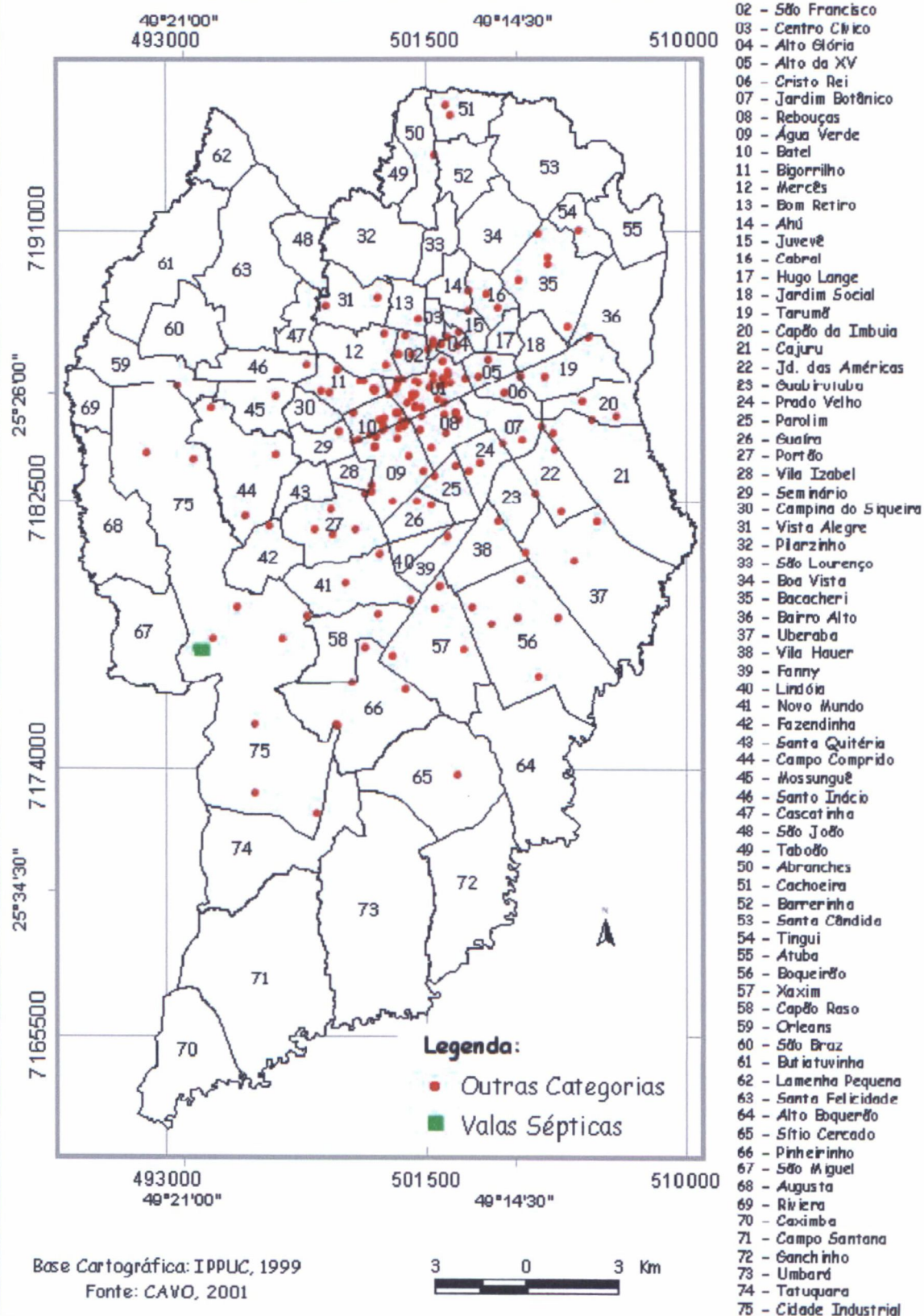
Mapa 09 - COLETA SELETIVA DE RSSS EM FARMÁCIAS E LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS



Mapa 10 - COLETA SELETIVA DE RSSS EM UNIDADES DE SAÚDE E ASSOCIAÇÕES SAZA LATES



Mapa 11 - COLETA SELETIVA DE RSSS EM EMPRESAS DE SAÚDE INSERIDAS EM OUTRAS CATEGORIAS



As demais empresas geradoras de RSSS, tais como escolas, aeroportos, condomínios residenciais, Universidades-escola, shopping-centers, entre outras, que também realizam a coleta seletiva em função dos ambulatórios que elas abrigam, foram mapeadas sob denominação Outras Categorias, totalizando 180 empresas, e estão representadas no Mapa 11. A presença dessas empresas foi constatada nos bairros Centro, Batel, Bigorriho, Cristo Rei, Portão, Bacacheri, Alto da Glória, Hugo Lange, São Francisco e Cachoeira, dentre outros.

5.3.2.Quanto ao Destino final dos RSSS

Verificou-se que a criação e aplicação do programa de coleta seletiva ou “Lixo que não é Lixo Hospitalar” em Curitiba, introduziram novos conceitos a respeito do destino final dos RSSS, desmistificando a idéia de que todos os resíduos gerados em empresas de saúde são necessariamente infectantes.

Dessa forma, observou-se que o referido programa oferece suporte teórico, técnico e operacional para que, mediante segregação, acondicionamento, coleta e armazenagem, os diferentes resíduos gerados nas empresas de saúde possam ser destinados adequadamente, conforme as características de cada categoria.

Assim, os geradores de RSSS integrantes do programa de coleta seletiva, ao acatar as normas das fases descritas, promovem o direcionamento adequado quanto ao destino final de cada tipo de resíduos que produzem. Os resíduos comuns são coletados e transportados pelos caminhões que realizam a coleta de resíduos pertencentes à categoria de resíduos domésticos ou comuns, e destinados ao Aterro Sanitário da Caximba. Os resíduos recicláveis são encaminhados pela coleta pública à Usina de Reciclagem de Campo Magro ou comercializados diretamente pelas empresas geradoras. Os resíduos infectantes, coletados por profissionais treinados e transportados por caminhões específicos para esse tipo de coleta, são conduzidos ao aterro nas valas sépticas, no Bairro CIC.

Verificou-se que a Licença de Operação das atividades relacionadas ao aterramento dos RSSS – Classe A, em valas sépticas em Curitiba, é de responsabilidade do IAP, em atendimento aos Art. 8º, inciso III da Resolução Nº

237/97- CONAMA, e 2º, Inciso III da Resolução SEMA/IAP, de 1998. Verificou-se que a Licença de Operação concedida pelo IAP ocorre com periodicidade pré-estabelecida, geralmente com validade não superior a 120 dias.

Vale ressaltar que, conforme atesta GAIESKI (1991:295), o método de destino final de RSSS representado pelas valas sépticas, caracterizava-se, inicialmente, como provisório e alternativo, e deveria ser utilizado até o final do mês de julho de 1989. Posteriormente, esses resíduos passariam a ser tratados pelo processo de incineração, pois o poder público municipal previa a implantação de um incinerador central, que entraria em operação a partir desse mesmo ano, em conformidade com a Lei Municipal 6866/86.

Constatou-se, no entanto, que o método de aterramento de RSSS em valas sépticas continua sendo utilizado, pois a instalação do incinerador central para tratamento desses resíduos não se concretizou até o presente momento.

5.3.2.1. Condições físicas e antrópicas da área das valas sépticas e entorno

Verificou-se, mediante pesquisa de campo que o local onde situam-se as valas sépticas, pela própria natureza da atividade nele desenvolvida, encontra-se totalmente desmatado, com exposição de solo nu. Em seu entorno Norte, Noroeste, Oeste, Sudoeste e Sul detectam-se manchas da vegetação nativa, moradias campestres e indústrias, além de áreas desnudas. À Nordeste, Leste e Sudeste há forte concentração de conjuntos residenciais, entremeados por indústrias, rodovias e avenidas que comportam alto tráfego, além de significativa presença de arruamentos planejados, em traçado tabuleiro.

A análise cronológica dessa ocupação, realizada por meio das fotografias aéreas dos períodos correspondentes a 1980, 1985, 1992 e 2000, demonstrou que em 1980 a Av. Juscelino K. de Oliveira já cortava a região, o topo de morro encontrava-se parcialmente desmatado, e a ocupação nitidamente residencial encontrava-se estabelecida além dos limites indicados por BERTUSSI FILHO (1994:53) e IBAM (2001:154), ou seja, fora do raio de 1000 m de distância das valas. No entanto, nos anos posteriores, a área aquém desse limite foi sendo

gradativamente ocupado pela população, com edificação de moradias e instalação de empresas comerciais e industriais.

Em 1985 pode-se constatar que ocorreu forte ocupação residencial à leste da área das valas sépticas, estendendo-se até as margens do rio Barigui, com acentuado adensamento populacional efetuado, sobretudo, entre as ruas Cid Campelo e João Bettega, numa distância inferior a 1000 m em relação à localização da área das valas sépticas, desrespeitando as normas vigentes³⁴. A porção norte dessa área, no entanto, continuava a apresentar densa vegetação, sem vestígios de ocupação humana adensada até esse período.

Essa situação se reverteu a partir da década de 1990, quando a área do entorno das valas sépticas passou a ser densamente ocupado. Em 1992, verificou-se que houve ampliação da área ocupada por residências populares ao norte e a leste da área das valas sépticas, inclusive em locais que deveriam ser poupados por estarem situados aquém dos 1000 m de distância em relação à localização das valas sépticas.

O desmatamento tornou-se bastante visível em toda a extensão do topo de morro onde situam-se as valas sépticas, sobretudo a partir de 1993, quando, segundo PELAES (1996:16), ocorreu a ampliação da área das valas sépticas, até então de 54.000 m², para 92.200 m².

A Figura 07 mostra uma fotografia aérea e fotos da área das valas sépticas, bem como de seu entorno. Nessa Figura pode ser observado que, no ano 2000, o adensamento populacional aproximou-se ainda mais da área das valas sépticas, principalmente em suas porções norte, nordeste, leste, sudeste e sul, locais onde verifica-se que a ocupação tornou-se bastante nítida e adensada, superando, possivelmente, os 200 habitantes permitidos, no entender de BERTUSSI FILHO (1994:53) e IBAM (2001:153).

³⁴ Ressalta-se que, em função das características patogênicas apresentadas pelos RSSS, BERTUSSI FILHO (1994:53) e IBAM (2001:154) citam a distância de 1000 m de raio da área das valas sépticas como espaço mínimo a ser preservado, como garantia de redução de problemas à saúde pública, devendo a mesma manter-se livre de ocupação produtiva ou moradia, ou seja, sem instalação de empresa industrial ou imóvel residencial. Tolerava-se, no entanto, um limite máximo de 200 habitantes nessa área. (IBAM, 2001:154)

Figura 07 - FOTO AÉREA DAS VALAS SÉPTICAS E ENTORNO



A evolução e transformação que ocorreram durante o período analisado modificaram as prerrogativas iniciais de área suburbana ou rural do entorno, que adquiriram feições urbanizadas. As fotos do entorno da área das valas sépticas da Figura 07 demonstram as características atuais decorrentes do processo de urbanização.

A Foto A demonstra a ocupação ocorrida na parte norte da área em questão, onde detecta-se a presença de conjuntos habitacionais em segundo plano.

A Foto B, referente ao nordeste da área das valas sépticas e a Foto C, relativa à parte leste dessa mesma área, apresentam forte adensamento populacional existente às margens da Av. Juscelino K. Oliveira, caracterizada por moradias simples e empresas comerciais.

A Foto D abrange a área localizada a sudeste das valas sépticas, que é dotada de maior infra-estrutura, o que indica que sua ocupação foi realizada de maneira mais ordenada.

A Foto E corresponde à porção sul da área das valas sépticas e caracteriza-se pela presença de empresas industriais. Nessa foto observa-se, em segundo plano, parte do Rio Barigui, local esse também destacado na foto aérea, já na divisa com o município de Araucária.

A descrição quanto à acentuada ocupação do entorno da área das valas sépticas permite que se concorde com FIALHO (1998:19) no que se refere à limitação do espaço urbano para o tratamento e destino final dos resíduos produzidos nos centros urbanos, além da uniformização da topografia que a utilização de áreas para aterramentos de resíduos provocam. Segundo esse autor, o processo acelerado que se verifica nos centros urbanos na atualidade estão restringindo cada vez mais as áreas com possibilidade de receberem os RSU e RSSS em seu destino final.

Com relação a essa limitação do espaço para aterramento de resíduos, há de se destacar o desenvolvimento das síndromes sintomáticas existentes nos centros urbanos, anteriormente descritos, como o NUMBY (não no meu quintal), quando a

população passa a resistir à idéia de disponibilizar, em seus bairros, áreas nas quais possam ser destinados os resíduos produzidos no espaço urbano, síndromes estas que ocorre também em Curitiba e em sua Região Metropolitana.

Conforme GAZETA DO POVO (14/2/2003), o poder público de Curitiba e dos demais municípios da Região Metropolitana vêm enfrentando sérios problemas referentes à obtenção de área adequada para a construção de um novo aterro sanitário, pois o aterro da Caximba, recebendo os RSU desde 1989, produzidos em Curitiba e Região Metropolitana, encontra-se em fase de esgotamento quanto a sua vida útil. Dessa maneira, há mais de um ano o poder público de vários municípios da Região Metropolitana de Curitiba vem analisando as possibilidades de determinada área de algum município dessa região, sobretudo Rio Branco do Sul, Fazenda Rio Grande, Mandirituba ou Araucária, ser utilizada para a construção do novo aterro sanitário, na qual deverão também ser construídas as futuras valas sépticas para o destino final dos RSSS. O que se verifica, no entanto, é uma forte rejeição por parte da população, que se posiciona contrária à aceitação de um empreendimento dessa natureza dentro dos limites do município que habita. “A situação exige a união de todos, pois, se um município tiver problemas com a destinação, os demais também serão atingidos”, afirma Marilza Dias, Superintendente de Controle Ambiental de Curitiba. (GAZETA DO POVO, 14/2/2003),

Com relação às entrevistas realizadas com os moradores do entorno da área das valas sépticas, a análise dos resultados demonstraram que:

a) 33% reside no bairro no período compreendido entre um e três anos; 16% entre quatro e seis anos; 18 % entre sete e dez anos; 18 % há mais de dez anos; 7% há menos de um ano e 9% desde que nasceu;

b) quanto à posse do imóvel, 57,5% afirmaram ter adquirido a propriedade através de financiamento obtido junto a COHAB, cuja escritura definitiva será obtida após liquidar a dívida; 18,20 % ocupou o imóvel por invasão; 16,86% paga aluguel e 7,5% obteve o imóvel por compra, com escritura definitiva;

c) 100% das residências são servidas por água tratada e distribuída pela Empresa Saneamento do Paraná – SANEPAR;

d) não há centro de tratamento de esgoto no bairro, sendo o mesmo coletado por uma rede parcial e destinado, sem tratamento, ao Rio Barigui;

e) 16,66% da população entrevistada tem conhecimento da existência das valas sépticas no bairro, enquanto 83,3 % da população ignoram esse fato;

f) da totalidade dos entrevistados, somente 16,66% dos moradores demonstraram possuir conhecimento sobre a finalidade das valas sépticas, enquanto receptoras de RSSS produzidos pelas empresas prestadoras de serviços na área da saúde instaladas no município;

g) 100% dos entrevistados afirmaram que nenhum problema foi-lhes causado pela proximidade da área das valas sépticas, e que as valas não exalam mau cheiro.

h) dentre as doenças mais comuns que acometeram os moradores nos últimos dois anos, foram relatadas a gripe (48,48%), a amigdalite (9%) e a diarreia infantil (3%).

Observou-se, dessa forma, que a existência da área das valas sépticas no Bairro CIC antecede a ocupação adensada do entorno dessa área. Notou-se também que, pela intensificação do processo de ocupação humana, sobretudo moradias e indústrias, realizado no entorno da área das valas sépticas, as transformações ocorridas nos elementos da paisagem original aceleraram-se ao longo do tempo, causando sua descaracterização.

Notou-se ainda, como fator negativo, a existência de indústrias instaladas em raio inferior aos 1000 metros de distância da área das valas sépticas, inclusive nas proximidades das vertentes do topo de morro onde elas estão situadas, abaixo, portanto, do nível de aterramento dos resíduos infectantes. Com isso, verifica-se que as normas quanto à ocupação do solo nessa área não estão sendo acatadas.

Com relação às áreas localizadas no entorno do local das valas sépticas, observou-se que as características por elas apresentadas quanto ao tipo de construção dos imóveis existentes e a forma de ocupação do solo, dotada de infraestrutura urbana como calçamento, iluminação pública, rede de esgoto, dentre

outros, são indícios de que a ocupação ocorreu de forma regular, realizadas, portanto, com a anuência do poder público local.

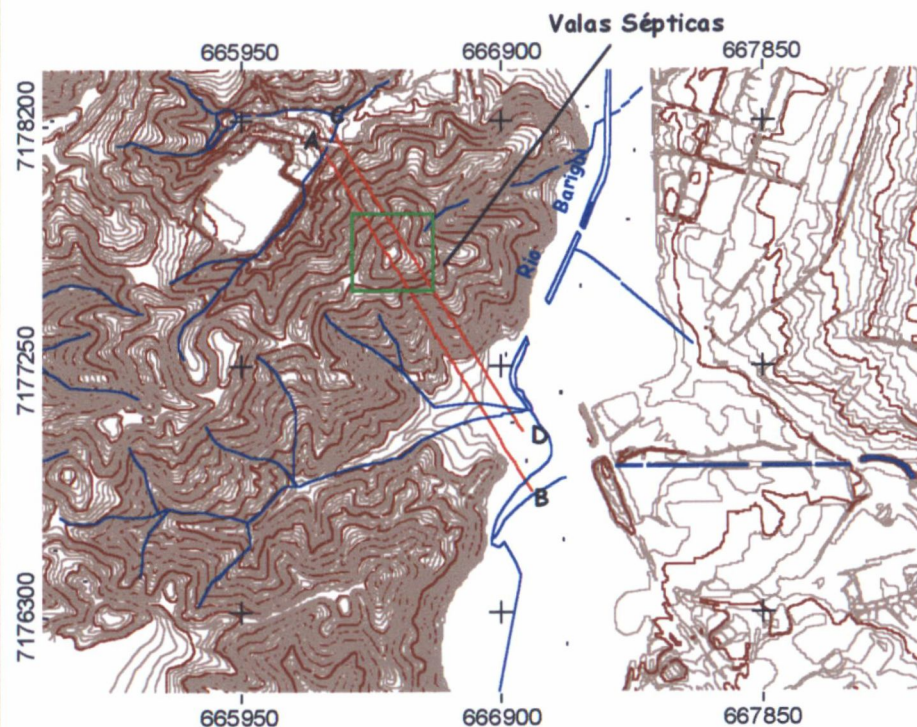
De acordo com o levantamento realizado, inferiu-se que, em Curitiba, tal como ocorre em muitos outros municípios brasileiros, na ausência de possibilidade de utilização de outros métodos para o destino final dos RSSS produzido em grande escala, o método utilizado recai sobre o aterramento dos resíduos em valas sépticas, onde, em condições anaeróbias de degradação, principalmente pela diversidade do material que os compõem, representado por gaze, seringas, material cirúrgico, material perfurocortante e resíduos alimentares, dentre outros, exigem longo período de tempo para sua total decomposição e reintegração à natureza. Durante o período de 1996 a 2001, em que ocorreu a utilização do método de tratamento de RSSS pela incineração, sobretudo os perfurocortantes, esses problemas foram minimizados, pois apenas parte desse material continuou sendo destinado, in natura, às valas sépticas. Com a suspensão desse método de tratamento pela Ação Civil Pública (Nº. 18893/99) a partir de 2001, os RSSS produzidos em Curitiba deixaram de receber tratamento pelo processo de incineração e passaram a ser destinados, em sua totalidade, às valas sépticas.

Com relação a área das valas sépticas existentes em Curitiba, constatou-se que a mesma está situada em um topo de morro de 930,20 m.a., um dos mais elevados da região, não caracterizando-se, portanto, como área depositária de sedimentos ou de águas pluviais, sendo, sob este aspecto, própria para o destino a que se propõe, estando, portanto, em acordo com o disposto em BRASIL (2001:85) e IBAM (2001:154).

A Figura 08, referente ao perfil topográfico da área das valas sépticas, permite a verificação dos níveis topográficos e localização dos cursos d'água existentes em seu entorno.

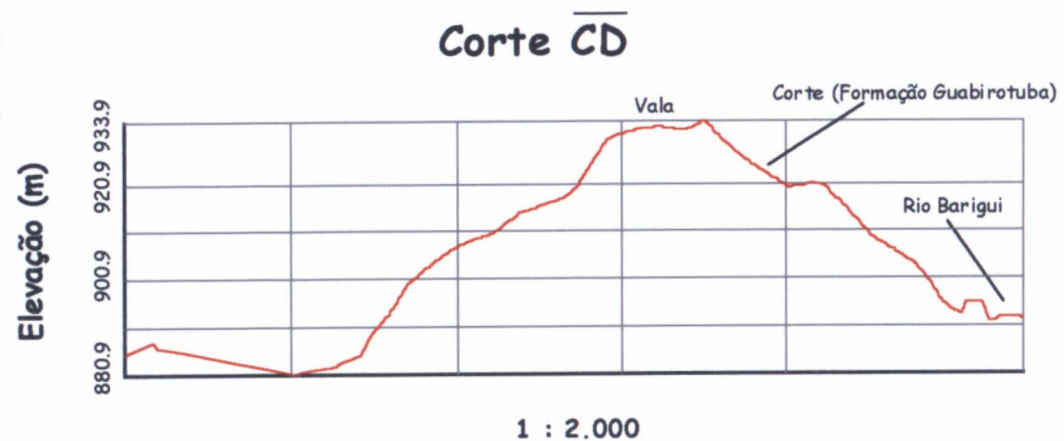
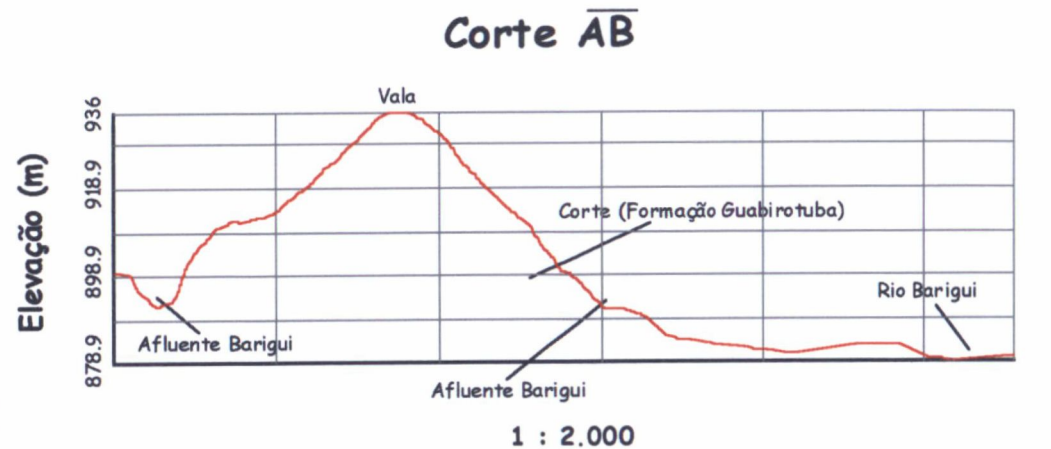
Observa-se nessa figura que o escoamento das águas superficiais na área das valas sépticas, localizada a oeste da bacia hidrográfica do Rio Barigui, e à leste da bacia do Rio Passaúna, realiza-se em direção aos afluentes do Barigui, principal rio que corta a região no sentido Norte-Sul, pois a topografia local colabora

Figura 08 - CORTES TRANSVERSAIS SOBRE A ÁREA DAS VALAS SÉPTICAS E RESPECTIVOS GRÁFICOS



Legenda:

-  Hidrografia
-  Traçado dos Cortes
-  Curvas de Nível
-  Área das Valas Sépticas



Base Cartográfica: IPPUC, 1999

para com esse efeito. Esse rio pertence à classe 3, e presta-se tão somente ao abastecimento, diluição e despejo industrial, ou seja, suas águas encontram-se comprometidas pelo despejo de grande quantidade de dejetos poluentes, não sendo indicado para consumo humano como abastecimento, irrigação, dessedentação e recreação. (EIA/RIMA, 1996:130).

Quanto aos aspectos geológicos e pedológicos da região onde os RSSS são aterrados, notou-se que a área reservada à construção das valas séptica, foi estrategicamente selecionada, pois a Formação Guabirota é constituída de terrenos argilosos, o que permite a impermeabilização necessária ao recebimento de RSSS.

O solo utilizado para o recobrimento das valas, após o aterramento dos resíduos é transportado de áreas próximas, constituído predominantemente de sedimentos areno-argilosos existentes na área. É portanto, uma área que, do ponto de vista técnico-ambiental, oferece condições satisfatórias de recebimento de resíduos infectantes provenientes de empresas prestadoras de serviços na área da saúde de Curitiba e demais municípios de sua Região Metropolitana.

Ressalta-se porém que a operação requerida no aterramento dos RSSS, pode provocar sérias transformações na disposição das camadas do solo, viabilizando a infiltração de líquido percolado que porventura seja produzido, ocasionando comprometimento ao lençol freático e ao solo da área em questão.

Pode-se observar também que, dentre as bacias hidrográficas curitibanas, é a bacia do Rio Barigui que possui rede de drenagem próxima à localização das valas sépticas. Embora a área específica onde as valas estão instaladas não se caracterize como sendo de mananciais, pode ocorrer infiltração de líquido percolado, comprometendo a qualidade da água do lençol freático e dos córregos e rios da região.

Observou-se ainda que os fatores que mais interferem na construção de valas sépticas são as precipitações e os ventos. Todavia, diferentemente do que, em geral, constata-se em área de aterro sanitário, na área onde localizam-se as valas sépticas, pelo fato de, por questões ambientais e sanitárias, recorrer-se a métodos que dispensam o rompimento dos invólucros onde se acondicionam os RSSS e seu aterro ser realizado logo após a chegada desses resíduos às valas sépticas, não há ocorrência de fortes odores e nem a formação de chorume, dispensando, portanto, em conformidade com BERTUSSI FILHO (1994:53), o processo de tratamento específico de material percolado.

MOTA (1999:104), no entanto, adverte que a chuva interfere diretamente no grau de umidade que atinge os RSSS depositados nas valas sépticas, cuja intensidade e capacidade de infiltração no terreno argiloso são fatores determinantes quanto a absorção da umidade pelo material soterrado. Por isso, concordando com esse autor, ressalta-se que a área receptora de RSSS devem ser inspecionados periodicamente, a fim de constatação da real condição do lençol freático e possíveis contaminação do solo adjacente. A respeito dessas inspeções, verificou-se que, apesar da existência de quatro poços de monitoramento construídos em 1999, na área das valas sépticas, nenhuma análise foi efetuada nessa área durante o período estudado, exceto em 1996, quando procedeu-se o EIA-RIMA. Essa constatação contraria a determinação legal (Lei Municipal 7833/91) quanto à obrigatoriedade de divulgação à comunidade sobre as reais condições do comprometimento do solo e águas subterrâneas da referida área.

A Figura 09 mostra a etapa final dos serviços de aterramento de RSSS em valas sépticas. Ao fundo observa-se a área localizada a noroeste, caracterizada pela presença de indústrias e conjuntos habitacionais.

FIGURA 09 – ATERRAMENTO DE RSSS EM VALAS SÉPTICAS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA



FOTO: SPINA, 2002.

Com relação ao aterramento dos RSSS, há de se considerar a preocupação que essa prática suscita, pois, de acordo com o EIA/RIMA (1996:54) da área das valas sépticas de Curitiba, esse método de destino final apresenta um inconveniente muito sério, que é representado pela permanência dos resíduos “in natura” por período de tempo indeterminado, o que poderá levar à ocorrência de passivos ambientais na área de sua influência. Portanto, a adoção desse método implica na inutilização contínua dessas áreas, as quais devem permanecer intactas por longo período.

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento das atividades humanas nos centros urbanos implica na geração de inúmeros problemas a esse ambiente, destacando-se, dentre eles, os Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde - RSSS, sobretudo os resíduos que apresentam características patogênicas e infectantes, como resultado dos serviços prestados pelas empresas de saúde, no atendimento à prevenção de doenças e preservação da saúde da população. Buscando investigar as formas de gerenciamento dos RSSS nos centros urbanos, a presente pesquisa tomou como objeto de estudo o município de Curitiba, promovendo o levantamento de dados referentes às fases desse gerenciamento, da geração ao destino final, com recorte temporal compreendido entre os anos de 1989 a 2001.

De acordo com a bibliografia consultada, observou-se que, em escala mundial, inexistia uma concepção definida quanto aos procedimentos unificados a serem indicados e observados mundialmente, que permitam maior esclarecimento e tranquilidade à opinião pública a respeito do grau de impacto ao meio ambiente e ao comprometimento da saúde humana, causados pelas diversas fases existentes entre a geração e destino final dos RSSS. Essa situação acaba gerando diferentes decisões políticas, nem sempre adequadas, quanto às técnicas empregadas no gerenciamento desses resíduos, sobretudo nas fases referentes ao tratamento e destino final dos resíduos infectantes.

Em Curitiba, o mapeamento das empresas prestadoras de serviços de saúde existentes demonstraram que o espaço urbano desse município encontra-se intrinsecamente marcado pela presença dos RSSS, os quais, em suas diversas etapas de gerenciamento requerem cuidados especiais que possibilitem a redução das implicações negativas que os mesmos possam causar a esse espaço e a sua respectiva população.

Em decorrência da análise realizada, verificou-se que em Curitiba ocorre o gerenciamento integrado dos RSSS, desenvolvido a partir de 1989 pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e viabilizado operacionalmente pelo Departamento de Limpeza Pública, pelo qual o poder público e empresas de saúde dividem as

responsabilidades quanto ao gerenciamento desses resíduos, assumindo, cada qual, parte desse gerenciamento.

Dessa forma, sob a ótica político-social, observou-se que há preocupação do poder público local em informar, orientar e conscientizar os funcionários das instituições prestadoras de serviços na área da saúde, cadastradas ao programa de coleta seletiva denominado “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, sobre a necessidade de realizar os procedimentos corretos no manejo dos RSSS, no sentido de lhes dispensar um adequado e conveniente tratamento e destino final, conforme as características que os mesmos apresentam, de acordo com as peculiaridades decorrentes de sua origem. As empresas de saúde, por sua vez, demonstram interesse em acatar as normas estabelecidas pelo programa de coleta seletiva pois, segundo legislação em vigor, a elas compete a responsabilidade do gerenciamento de todas as fases desses resíduos, inclusive o destino final.

Ao estabelecer essa parceria entre poder público e empresas de saúde no gerenciamento dos RSSS, observou-se que as empresas geradoras desses resíduos, sobretudo a categoria representada pelos hospitais, maiores geradores, passaram, gradativamente, a gerenciar os RSSS produzidos em suas unidades de acordo com o programa de coleta seletiva desses resíduos, desenvolvido pela municipalidade. Assim, as diversas fases representadas pelo manejo, monitoramento, segregação e armazenamento dos resíduos estão sendo processadas de acordo com as leis e normas vigentes, sob responsabilidade técnica de profissional especializado, subordinada à Comissão de Controle de Infecção Hospitalar - CCIH, geralmente. Porém, detectou-se a existência de dois hospitais (Hospital Evangélico e Hospital das Clínicas) que encontram-se ainda em fase de implantação dos procedimentos indicados pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde - PGRSS referentes à coleta seletiva, destinando, portanto, todos os resíduos que produzem às valas sépticas.

Do ponto de vista físico-ambiental, verificou-se que a realização da coleta seletiva dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, ao permitir o adequado destino final de cada categoria de resíduos produzidos pelas empresas de saúde de Curitiba, tais como hospitais, postos de saúde, farmácias, clínicas e consultórios

médicos, odontológicos e veterinárias, dentre outros, colabora para com a ampliação da vida útil das valas sépticas desse município, para as quais são direcionados os resíduos infectantes produzidos por essas empresas. Os resíduos recicláveis por elas geradas são enviados à Usina de Reciclagem ou comercializados pela própria empresa, enquanto os resíduos orgânicos são enviados ao aterro sanitário, na condição de resíduos comuns.

Ficou evidenciado que, em decorrência da implantação do programa “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, ocorrido em 1989, o poder público municipal, atuando conforme preconiza a teoria do desenvolvimento sustentável, possibilitou:

a. o desenvolvimento do gerenciamento integrado dos RSSS, envolvendo vários setores da comunidade, destacando-se o poder público e as empresas prestadoras de serviços na área da saúde;

b condições de superação da mentalidade de profissionais de saúde e comunidade de que a totalidade dos RSSS são potencialmente infectantes e patogênicos, proporcionadas pela adoção do programa de coleta diferenciada, de acordo com as peculiaridades dos resíduos produzidos;

c. destino final tecnicamente adequado aos RSSS, representado pela utilização de aterramento em valas sépticas, (1989-2001) e, simultaneamente, pelo tratamento representado pelo método da incineração de parte desses resíduos (1996-2001);

d. redução dos RSSS destinados às valas sépticas, proporcionado pela coleta diferenciada, o que ampliou a vida útil dessa área para mais alguns anos;

Com relação aos métodos de tratamento de RSSS analisados, verificou-se que todos eles causam, em diferentes graus, comprometimento ao meio ambiente urbano e à sociedade que nele reside. Dentre os métodos que permitem o tratamento parcial desses resíduos, representados pelo autoclave, tratamentos químicos, ionização ou irradiação e microondas, destacam-se alguns inconvenientes ou restrições quanto à sua utilização, dentre os quais:

- geram efluentes ou sub-produtos que necessitam ser neutralizados, como observou-se quanto à utilização do método de tratamento químico de resíduos;

- necessitam estruturas físicas compatíveis à instalação do equipamento de tratamento, nem sempre disponíveis, bem como segurança quanto ao seu manuseio;

- promovem a conversão de fonte de irradiação em resíduos perigosos após sua vida útil, como ocorre com o processo de ionização ou irradiação;

- apresentam restrição quanto ao tratamento de grandes quantidades de RSSS, conforme ocorre com o microondas;

- torna-se inviável a aquisição desses equipamentos pela totalidade das empresas de saúde existentes no município, bem como sua utilização em forma de consórcio, pois isso acarretaria em número excessivo de viagens entre os locais de produção, de tratamento e destino final desses resíduos.

- alguns deles apresentam restrições quanto ao tratamento de parte desses resíduos, como é o caso do autoclave e microondas;

- a maioria deles não possibilita a redução do volume de resíduos infectantes a receber destino final, exceto o método da incineração;

Quanto ao destino final dos RSSS, os métodos adotados nas últimas duas décadas pelo poder público municipal de Curitiba revelou, não diferentemente da realidade de outros municípios brasileiros, que a questão do destino final dos resíduos infectantes resulta em sérias indagações quanto ao comprometimento ambiental, a médio e longo prazos. Assim, de acordo com os resultados obtidos pela presente pesquisa, notou-se que:

- a. da totalidade das empresas geradoras de RSSS em Curitiba, representada por 6272 empresas, apenas 862 ou cerca de 13,7% dentre elas encontram-se cadastradas ao programa de coleta seletiva denominado “Lixo que não é Lixo Hospitalar”. Essa constatação demonstra que a maioria das empresas, embora pertencentes à categoria de pequenas geradoras pela baixa quantidade de

resíduos infectantes que produzem, não está vinculada ao programa de coleta seletiva periódica, mesmo sendo, potencialmente, geradoras de resíduos perigosos. Verificou-se que, diante dessa situação, o poder público local, enquanto agente responsável pelo gerenciamento das fases externas desses resíduos, deve exigir o cadastramento de todas as empresas potencialmente geradoras de RSSS e empreender esforços no sentido de conscientizar os funcionários das empresas de saúde quanto à necessidade de se promover adequado destino aos resíduos nelas produzidos, em atendimento às prerrogativas do desenvolvimento sustentável e legislação em vigor;

b. dentre as 862 empresas cadastradas ao programa de coleta seletiva em Curitiba, destaca-se a categoria representada pelos 44 hospitais, que representam os maiores geradores de resíduos infectantes instalados no município. o que revela que parte considerável dos RSSS ali gerados está sendo destinado adequadamente, pois apurou-se que eles são responsáveis, em média, pela produção de 8052,69 kg/dia, dentre os quais 4212,60 kg/dia de resíduos infectantes destinados, por estimativa, às valas sépticas, conforme mostrado no Quadro 09.

c. cerca de 5410 empresas inseridas na categoria de pequenas geradoras, tais como farmácias, clínicas odontológicas e veterinárias, ambulatórios, dentre outros, localizadas sobretudo nos bairros periféricos do município, não se encontram cadastradas junto à CAVO, o que as impedem de serem contempladas, de maneira sistemática, com os serviços de coleta diferenciada e destino final adequado dos resíduos infectantes gerados por suas atividades. Nesses casos, a coleta de resíduos infectantes é realizada pelo poder público local, mediante solicitação da empresa geradora ao Departamento de Limpeza Pública de Curitiba. No entanto, quando essa solicitação não é realizada, presume-se que os resíduos infectantes nelas gerados são destinados, inconvenientemente, com os demais resíduos sólidos urbanos, ao aterro sanitário, impróprio para o recebimento dos resíduos infectantes.

d. os RSSS, inclusive os caracterizados como infectantes, quando não são selecionados e segregados convenientemente na fonte geradora, conforme as normas contidas no programa da coleta seletiva de Curitiba, são destinados, na condição de resíduos comuns ou domésticos, ao aterro sanitário da Caximba,

inclusive os perfurocortantes e patogênicos, podendo vir a contaminar o solo e lençol freático do local, bem como o entorno da área onde são dispostos. Reitera-se que cabe ao poder público local orientar os administradores das empresas de saúde de Curitiba quanto à obrigatoriedade de promover a coleta seletiva dos resíduos infectantes. No entanto, verificou-se que, na atualidade, para obtenção de alvará de licenciamento, as novas empresas de saúde instaladas em Curitiba obrigam-se a acatar as normas contidas no PGRSS e gerenciar corretamente os RSSS que produzem;

e. na possibilidade de estarem sendo destinados com os demais Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, os RSSS infectantes, sobretudo os perfurocortantes produzidos pelos pequenos geradores, representam potencial perigo à comunidade, principalmente ao considerar que parte dos RSU são dispostos nas calçadas à espera da coleta pública, podendo ser os invólucros que os acondicionam facilmente rompidos, e causar ferimentos e contaminação nas pessoas que transitam pelo local e as que manipulam os RSU à procura de material reciclável;

f. as empresas que não promovem internamente a segregação dos resíduos de acordo com o programa proposto pela coleta seletiva “Lixo que não é Lixo Hospitalar”, enviam a totalidade dos resíduos produzidos, considerados infectantes, para as valas sépticas, ocupando espaço que poderia ser poupado se os resíduos recicláveis e comuns fossem enviados aos seus respectivos destinos finais, quais sejam, usina de reciclagem e aterro sanitário, respectivamente.

g. os gerentes administrativos e funcionários da maioria das empresas de saúde geradoras de resíduos infectantes, sobretudo hospitais, desconhecem o local de aterramento bem como os procedimentos técnico-operacionais que envolvem as questões ambientais na fase de destino final desses resíduos. Há, portanto, necessidade de se promover a divulgação dos procedimentos corretos quanto ao manejo desses resíduos, bem como das implicações decorrentes de sua decomposição após serem dispostos em valas sépticas, a todos os funcionários das empresas de saúde de Curitiba, pois entende-se que a partir dessa conscientização, certamente haverá maior comprometimento dos mesmos quanto à necessidade de

efetuar corretamente a segregação, o acondicionamento e o armazenamento dos resíduos produzidos pelas empresas nas quais trabalham.

Ainda com relação ao destino final, constatou-se que a área das valas sépticas de Curitiba localiza-se a 930 m de altitude, apresentando solos argilosos, considerados propícios à instalação de valas sépticas. Na área efetivamente ocupada pelas valas sépticas existem canaletas de drenagem de águas superficiais no seu entorno, impedindo o contato das águas na massa de resíduo soterrados. As valas sépticas, após o aterramento dos RSSS são cobertas com camada de terra disposta de forma convexa, para facilitar o escoamento das águas pluviais.

A região é banhada pelo rio Barigui e seus afluentes. Apesar desse rio pertencer à categoria 3, conforme Resolução CONAMA 20/86, foi constatado que, na atualidade, suas águas encontram-se comprometidas, aprestando-se apenas ao abastecimento, diluição e despejo industrial. Verificou-se também, como fator agravante, a ausência, por parte do órgão competente, de monitoramento anual das águas subterrâneas e das águas superficiais da referida área, durante o período contemplado por esta pesquisa. Ressalta-se no entanto que, se elas existem, não estão sendo divulgadas ou disponibilizadas ao público, contrariando dispositivos da Lei Municipal 7833/91.

A pesquisa revelou ainda que, quando as valas sépticas são construídas tecnicamente dentro dos padrões legais estabelecidos, observando-se as devidas recomendações concernentes à preservação ambiental, as possíveis contaminações do solo e do lençol freático são remotas a curto e médio prazos. Todavia, para evitar problemas em função do descarte de RSSS em valas sépticas e impedir que os mesmos ganhem dimensão descontrolada em futuro próximo ou remoto, torna-se imprescindível a adoção de métodos que reduzam ao máximo possível as agravantes conseqüências ao meio ambiente e à sociedade. Para isso, é necessário que os órgãos competentes e representantes de todos os segmentos da sociedade curitibana promovam sondagens e pesquisas quanto à adoção de formas alternativas de tratamento e destino final desses resíduos, de forma a causar mínimos danos ao meio ambiente e a não comprometer a saúde da população,

sobretudo das comunidades localizadas próximas às áreas de tratamento e disposição final desses resíduos.

Notou-se também que o método utilizado pelo aterramento desses resíduos em valas sépticas apresentam sérios inconvenientes, pois os microorganismos não são totalmente destruídos e muitos deles permanecem vivos por longo período; as áreas utilizadas para esse fim transformam-se em passivos ambientais, não sendo indicadas para atividades produtivas por muitos anos ou décadas; são potencialmente causadores de poluição do ar e das águas superficiais e subterrâneas dessa área, pela carga contaminante dos resíduos infectantes aterrados. Além disso, o método de utilização de valas sépticas não permite acompanhamento do processo degenerativo do material inerte, cujas características são profundamente heterogêneas. Assim, propõe-se alguns procedimentos operacionais, que possam vir auxiliar nesse acompanhamento:

- seleção, nas unidades internas das empresas de saúde, dos resíduos infectantes, de acordo com a matéria-prima de que são constituídos, considerando-se o tempo necessário para sua degradação;
- construção de valas específicas para o aterro dos diferentes resíduos, selecionados de acordo com as características peculiares referentes à decomposição do material de que são compostos;
- áreas selecionadas para a instalação de valas receptoras dos diferentes resíduos, conforme as características de decomposição apresentadas;
- realização periódica de análise química do solo da área das valas sépticas para verificação de possível contaminação prejudicial ao ambiente e à sociedade;
- realização periódica de análise da água dos rios próximos às valas sépticas;
- divulgação da real condição ambiental da área das valas sépticas para conhecimento público, conforme Lei Municipal 7833/91;

Os estudos realizados permitem concluir que os RSSS considerados infectantes merecem tratamento e destino final que garantam a destruição total de suas características patogênicas. Uma das alternativas possíveis para o tratamento de RSSS é a representada pela incineração. A esse respeito, como fator agravante, notou-se que a falta de consenso entre os legisladores e pesquisadores sobre a conveniência ou inconveniência de sua adoção, tem gerado, no Brasil, algumas controvérsias, verificadas sobretudo na aprovação de leis que ora apóiam e ora desaprovam tal prática.

No entanto, concordando com BERTUSSI FILHO (1994: 54) e CALDERONI (1998:133), acredita-se que esse é o método de tratamento de RSSS que mais satisfatoriamente atende à necessidade de exterminar os agentes patogênicos presentes nos resíduos infectantes gerados pelas empresas de saúde, além de permitir significativa redução de volume dos resíduos a receber destino final. No entanto, para sua eficácia, deve-se considerar a possibilidade de utilização de equipamento fixo, dotado de filtros que reduzam possível contaminação atmosférica por gases poluentes, desenvolvido com tecnologia de última geração, situado distante de área urbanizada, em local que permita livre circulação atmosférica.

Verificou-se que a incineração é o método mundialmente mais utilizado no tratamento dos RSSS, cuja utilização permite a redução significativa de seu peso e volume iniciais, além de requerer menor espaço físico para o seu destino final, pois, a cada 100 k de resíduos incinerados, obtém-se 10 k de cinzas e escórias, conforme CALDERONI (1998:132). Nesse caso, ressalta-se que maiores cuidados deverão recair sobre o método de destino final a ser utilizado para as cinzas e escórias, pois os mesmos, pelas dioxinas e furanos que podem apresentar, requerem cuidados especiais, na condição de resíduos perigosos.

Além disso, em conformidade com CALDERONI, (1998:133), observou-se que a utilização de modernos equipamentos incineradores permitem a recuperação ou geração de energia, utilizando-se os resíduos incinerados como matéria prima na geração de energia elétrica ou térmica.

Notou-se também que a experiência obtida nesse município pela utilização de incineradores em equipamentos móveis, representados pelos caminhões incineradores, revelou-se inadequada, pois esses equipamentos atuavam dentro do perímetro urbano, comprometendo o ambiente e a saúde da população do entorno onde esse processo era realizado. No entanto, a instalação de um incinerador central fora das áreas urbanizadas, dotado de modernas tecnologias quanto à possibilidade de redução de gases poluentes na atmosfera, poderia apresentar soluções satisfatórias quanto ao tratamento dos RSSS produzidos em Curitiba e nos municípios da Região Metropolitana. Nesse caso, somente pequena parcela, ou cerca de 20% da quantidade inicial dos RSSS infectantes, representada pelas cinzas e escórias resultantes da incineração, seria passível de aterramento em valas sépticas em seu destino final.

Concluindo, pode-se afirmar que, embora o gerenciamento integrado de RSSS desenvolvido pelo poder público de Curitiba e empresas de saúde locais seja eficiente, há necessidade de que sua eficácia seja aprimorada, pois constatou-se que a grande maioria dessas empresas ainda não promoveram seu cadastramento ao programa de coleta seletiva. Torna-se imprescindível que o poder público desenvolva planos de ação mais consistentes e que a sociedade em geral, através das suas diferentes e múltiplas organizações representativas, passe a colaborar e participar da busca de soluções viáveis para melhor gerenciamento de RSSS, de modo a sentir-se co-responsável quanto à gestão das questões urbanas, sociais e ambientais, a fim de que essas questões possam ser efetivamente resolvidas, em prol do meio ambiente e da coletividade, conforme preconiza o princípio do desenvolvimento sustentável, contido na Agenda 21 (1997, 188-196).

A solução para as questões ambientais, conforme consta da Lei Municipal No. 7833/91, não é prerrogativa de um determinado setor, quer seja técnico, político ou econômico, e sim de toda a sociedade. Também as universidades públicas e privadas devem contribuir na busca dessas soluções, através de pesquisas e trabalhos multidisciplinares, desenvolvidos em parceria com o poder público e sociedade em geral, pois a manutenção da qualidade de vida e do ambiente deve ser tarefa de todos os segmentos e componentes sociais.

E para que essa realidade se imponha, é imprescindível investir na educação ambiental da população, pois verificou-se que sem a devida mudança de comportamento e postura ética da sociedade dificilmente os problemas relacionados ao meio ambiente e, conseqüentemente, aos integrantes dessa mesma sociedade, serão solucionados.

7. BIBIOGRAFIA

AB'SABER, A. N. "Notas a respeito do sítio urbano de Curitiba". In: "Geomorfologia". Instituto de Geografia. USP. São Paulo. Nº.03. 1996.

AGENDA 21- Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento IPARDES – Curitiba – PR. 1997

AMARAL, A. F.H. e REGUEIRA, I. S.R. "Resíduos das Unidades de Serviços de Saúde em Belo Horizonte". In: Revista Limpeza Pública – No. 48 – Agosto. 1998. p.25 a 32.

ARGENTINA. "Fasciculo de Legislacion Ambiental Nº. 3 Lei 11347". Província de Buenos Aires. La Plata. 1995.

_____. Decreto 403/97. Província de Buenos Aires. La Plata. 1997.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-10.004. 1987

_____ - NBR 12808. 1993.

_____ - NBR 12810. 1993.

BERGHOF R. "Política de Lixo na Alemanha: Tratamento térmico do Lixo". Coletânea de Textos traduzidos. IAP/GTZ. Curitiba. 1997.

BERTUSSI FILHO, L. A.. – "Resíduos de Serviços de Saúde: Gerenciamento, Tratamento e Destinação Final"- Apostila do Curso promovido pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) – Palmas. TO – 1994.

BIGARELLA, J. J. e SALAMUNI, R.– "Caracteres Texturais dos Sedimentos da Bacia de Curitiba". In Boletim da Universidade do Paraná. Conselho de pesquisas. Instituto de Geologia. No. 7 (1ª. parte). Set./62. Curitiba. PT. 1962.

BRACHT, M. J. "Disposição final de Resíduos de Serviços de Saúde em valas sépticas". In: Seminário Internacional sobre Resíduos Sólidos Hospitalares. Cascavel. 1993

BRASIL. "Constituição Federal do Brasil". Brasília. 1988.

_____. "Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde"- Ministério da Saúde. Projeto Reforsus – Brasília. 2001

BRASÍLIA. "Guia para manejo interno de Resíduos Sólidos em Estabelecimentos de Saúde". OPAS/OMS. 1997.

BUSCH, O. M. S., KOVALICZN, R. A. e SANTI, V. "Lixo Hospitalar: Normas de Manuseio". In Seminário Internacional sobre Resíduos Sólidos Hospitalares. Expo-residospitalar. Cascavel-PR. 1993.

CALDERONI, S. "Os bilhões perdidos no lixo". Humanitas. São Paulo. 1998

CAMARGO, T. "Política e Memória: recompondo as lembranças no caso do desastre Radiológico de Goiânia". disponível em www.facombo.ufg.br/revista/cesio137.html, acesso em 11/01/03.

CAMPANI, D. B. "Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos". In: Encontro Regional sobre Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. PUC. Curitiba. 1998. pp. 7-10.

CAMPANER, M.T.F. e SOUZA, P.R.R. "Práticas em Resíduos de Serviços de Saúde". ENPS/FIOCRUZ. Rio de Janeiro. 2002. Disponível em www.saude.rj.gov.br/ acesso em 2/12/02.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 20/86. Brasília. 1986.

_____ - Resolução N° 05/93. Brasília. 1993.

_____ - Resolução N° 237 de 19/12/1997. Brasília. 1997.

_____ - Resolução N° 283 de 12/7/2001 – Brasília. 2001.

CERDEIRA, P. C. R. "A percepção do lixo na perspectiva de diferentes atores sociais no ambiente urbano de Paranaguá". Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. UFPR. Curitiba. 1999.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. Carta Topográfica de Curitiba. A 136. Escala: 1:150000. Ano 1976.

_____ – Fotografia Aérea Monocromática – 9-4748. Escala 1:8000. Ano 1985.

CORREA, R. L. "O Espaço Urbano". Ática. São Paulo. 1995.

CURITIBA. Lei Municipal N°. 6866 de 09/07/1986. Curitiba. PR. 1986.

_____. Lei Orgânica do Município. Curitiba. PR. 1990.

_____. Lei Municipal N°. 7447 de 08/04/1990. Curitiba. PR. 1990.

_____. Lei Municipal N°. 7833 de 19/12/1991. Curitiba. PR. 1991.

_____. Decreto Municipal N°. 556 de 01/08/1994. Curitiba. PR. 1994.

_____. Relação dos Hospitais de Curitiba em 2001. Secretaria Municipal de Saúde. Curitiba. 2001.

DANNI-OLIVEIRA, I. M. "A distribuição e a variabilidade das chuvas em Curitiba". In: VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. UFPR. Curitiba. 1997. p. 431-439.

DANNI-OLIVEIRA, I. M. "A cidade de Curitiba e a poluição do ar: implicações de seus atributos urbanos e geoecológicos na dispersão dos poluentes em período de inverno". Tese de Doutorado. USP. São Paulo. 1999.

DASHEFSKY, H. S. "Dicionário de Educação Ambiental: um guia de A a Z" – Gaia Ltda. São Paulo. 2ª. ed. 2001.

DREW, D. "Processos Interativos Homem-Meio Ambiente". Difel. São Paulo. 1986.

EIA-RIMA. Análise Ambiental do Plano de Gerenciamento de resíduos Sólidos de Saúde e Conjunto de Incineradores Móveis do Município de Curitiba". Curitiba. 1996.

EMBRAPA/IAPAR - Mapa de Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná – Ministério da Agricultura. Escala 1:600 000. Ano 1981.

_____. - "Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná" – Fundação Instituto Agrônomo do Paraná. Londrina. Tomos I e II. 1984.

FIALHO, M. A. "Para onde vai o que sobra: o destino final dos resíduos sólidos na Grande São Paulo". Tese de mestrado. USP. São Paulo. 1998

FUGMANN, C. F. M.. "Infecção Hospitalar a partir dos resíduos gerados no próprio serviço de saúde". : Seminário Internacional sobre Resíduos Sólidos Hospitalares. Cascavel. 1993.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. "Atlas do Meio Ambiente do Brasil" - Serviço de Produção e Informação – SPI – Brasília. 1994.

GAIESKI, A. A. "Curitiba: O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – Passado, Presente e Perspectivas". Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1991

GAZETA DO POVO. "IAP multa 14 hospitais por falta de plano para gerenciar o lixo". Curitiba. 20/05/98. p. 11.

_____. "Lixo Hospitalar de Curitiba está sendo queimado irregularmente". Curitiba. 23/10/98. p. 14.

_____. "Governo reunirá prefeitos para discuir destino do lixo na Grande Curitiba". Curitiba. 14/02/2003. p. 6.

GIL, A. C.. "Métodos e Técnicas de Pesquisa Social". Atlas. São Paulo. 1995.

GRIPPI, S. "Lixo–Reciclagem e sua história" – Interciência. Rio de Janeiro. 2001.

GUILHERME, A. H.L. "Estudo das reações durante a incineração de resíduos químicos: aspectos cinético e termodinâmico". Dissertação de Mestrado. Dep. Química. UFPR. Curitiba. 2000.

HELLER, M. I. e SOUZA, I. H. R. "A Batalha da Limpeza Pública"- Secretaria Municipal de Comunicação Social. Apostila. Curitiba. 1997.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. "Relatório da Qualidade do ar na Região Metropolitana de Curitiba: ano 2000". Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba. 2001.

____ - "Relatório da Qualidade do ar na Região Metropolitana de Curitiba: ano 2001". Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba. 2002.

IAP/GTZ - Fotografia Aérea Pancromática – 26047 FX-04. Escala 1:20000. Ano 1992.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal – "Gestão Integrada de Resíduos Sólidos" Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Rio de Janeiro. 2ª. ed. 2001

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística– "Recursos Naturais e Meio Ambiente: Uma Visão do Brasil". Brasília. 1993.

____ - "Anuário estatístico do Brasil". 2000

IPT/CEMPRE - Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT e Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE . "Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado". São Paulo. 2a. edição. 1995.

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. Mapa de Bacias Hidrográficas do Município de Curitiba. Escala 1: 300000. Ano 1999.

____ - Mapa de Relevo do Município de Curitiba. Escala 1:300000. Ano 1999.

____ - Mapa dos Bairros de Curitiba. Escala 1:75000. Ano 1999.

ITC-PR - Fotografia Aérea Pancromática – 49668. Escala 1:25000. Ano 1980.

LEÃO, A. L. "Geração de resíduos sólidos Urbanos e seu impacto ambiental". In: MAIA, Nilson B (coord.). "Indicadores Ambientais". Martos. Sorocaba. SP. 1997.

LEFF, H. "Epistemologia Ambiental". Cotez Editora. São Paulo. 2001.

LIMA, L. M. Q. "Lixo: Tratamento e Biorremediação". Hemuz. São Paulo. 3ª. ed. 1995.

LIMA, T. e HIPÓLITO, R. "Afiml, o que é Dioxina?". Disponível em www.correiocidadania.com.br/ed148/economia.htm 3 pág. Acesso em 02/01/02.

MENEZES, R. A. A. et al. "Estágio atual da incineração no Brasil". Anais do IV Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – 3-7/04/00 - Curitiba - 2000 – disponível em www.kompac.com.br/publicações/estado.htm - 9 p.

MENEZES, C. L. "Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente: a experiência de Curitiba". Papirus. Campinas. 1996.

MOTA, S. “Urbanização e Meio Ambiente”. ABES. Rio de Janeiro. 1999.

MONTEIRO, C. A. F. “Geografia do Brasil – Grande região Sul – vol. IV – Tomo I. Cap. III. Rio de Janeiro. ENG/IBGE. 1963

MOREL, M. M. O. “Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde” In: Seminário Alternativas e Gerenciamento de Lixo Hospitalar – Rio de Janeiro, 1991.

NANTKE, H. J. e KOEHLER, H.J. “Competências de Órgãos Públicos na Proteção do Meio Ambiente”- Alemanha. 1997 - Texto 3 da Coletânea de textos traduzidos – IAP – RBC Propaganda. Curitiba. 1997.

NEVES, J. “Lixo não infecta ninguém”- www.cns.org.br/18122001_b.htm

OBLADEN, N. L. “Conceitos gerais e aspectos sanitários dos Resíduos Hospitalares”. In: Anais do Seminário Internacional sobre Resíduos Sólidos Hospitalares. Cascavel. 1993.

OLIVEIRA, S. e PASQUAL, A. “Gestão de resíduos sólidos urbanos na microrregião Serra de Botucatu-SP”. In: Revista Limpeza Pública. ABLP – Associação Brasileira de Limpeza Pública. No. 47. Maio/1998. pp. 23-28.

PARANÁ. “Resolução Conjunta Nº. 01/94”. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Secretaria de Estado de Saúde. Curitiba. 1994.

PELAES, T. “Resíduos Sólidos dos serviços de Saúde e Infecção Hospitalar”. Monografia de Enfermagem. UFPR. Curitiba. 1996.

PEREIRA, G. “A natureza (dos) nos fatos urbanos: produção do espaço urbano e degradação ambiental”. In: Desenvolvimento e Meio Ambiente: cidade e ambiente urbano. UFPR – Revista No. 3, 2001. pp. 33 a 51.

PORTELA, J. T. “Todo lixo pode ser tratado”. Disponível em www.ahmq.com.br. Acesso em 18/05/02.

PMC – Prefeitura Municipal de Curitiba - “Programa Lixo que não é Lixo Hospitalar”. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Curitiba. 1993.

_____- “Resíduos Sólidos de Saúde: Plano Preliminar”- Comissão para o Gerenciamento de RSSS. Curitiba. 1994.

_____- “Resíduos de Serviços de Saúde: Informativo Técnico”. Secretaria Municipal de Saúde. Apostila. Curitiba. 1996.

_____- “Resíduos Sólidos Urbanos”. Apostila- Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Departamento de Limpeza Pública. Curitiba, 1997.

_____- “Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Curitiba”. Apostila. Departamento de Limpeza Pública. Curitiba. 1999

PMC - "Tabela de RSSS coletados em Curitiba no período de 1989 a 2001". Departamento de Limpeza Pública. Curitiba. 2002.

_____ - "Tabela de RSSS incinerados em Curitiba no período de 1989 a 2001". Departamento de Limpeza Pública. Curitiba. 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. "Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde". (Apostila) – 2001. 20 p.

PROMOTORIA PÚBLICA DO ESTADO DO PARANÁ. "Ação Cautelar-Incineradores, Número 134941/95. Vara do Meio Ambiente. Curitiba. 1995.

_____ "Ação Civil Popular No. 18893"- de 10/02/1999. Vara do Meio Ambiente. Curitiba – 1999.

REBELLO, E. M.S. "A situação atual dos Resíduos Hospitalares no Brasil". In: Revista Meio Ambiente Industrial. Ed. 29. no. 28. Jan/fev/2001.

REVISTA BIO . "Brasil, mostra sua cara: Saneamento". Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES – Ano IX. No. 3 – jul/ago/97. Rio de Janeiro. 1997

RODRIGUES, A. M. "Produção e Consumo do e no Espaço: Problemática Ambiental Urbana". Hucitec. 1998. São Paulo.

RUSCHENSKY, A. (org.) "Educação Ambiental: abordagens múltiplas" . Artmed. Porto Alegre. 2002.

SÃO PAULO – www.prodam.sp.gov.br/limporb/probsol/inc_rss.htm

SIEDLECKI, K. N. "Respostas de um solo residual da Formação Guabirotuba (PR) à interação com soluções contaminantes". Curitiba. 1998. (Mestrado em Geologia) Departamento de Geologia. UFPR.

SOUZA, N. M. e. "Educação Ambiental – Dilemas da Prática Contemporânea"- Thex Editora. Rio de Janeiro. 2000.

SUDERHSA-PR. Fotografia Aérea Colorida – FX008. Escala 1:30000. Ano 2000.

TAKAYANAGUI, A. M. M. e CASAGRANDE, L. D. R. "O estado da arte do gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde: de alguns países do Primeiro Mundo ao Brasil de hoje". In: Anais Seminário Internacional sobre Resíduos Sólidos Hospitalares. Cascavel – PR- 1993.

VALÊNCIA, C.H. "Produccion, Características y Disposicion de Resídos Hospitalarios en los Municipios de Boyaca". Facultad de Ingenieria Sanitária. Corporacion Universitária de Boyaca. Colômbia. 1992

www.atômico.no/sapo.pt/02_05.html - acesso em 19/02/02.

www.curitiba.pr.gov.br/pmc/curitiba - acesso em 13.06.02.

ZANON. U. “Riscos Infecciosos imputados ao lixo hospitalar: realidade epidemiológica ou ficção sanitária?” - In: “Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado”- Instituto de Pesquisas tecnológicas - IPT e Compromisso Empresarial Para Reciclagem – CEMPRE – 2ª. ed. São Paulo. 1995.

ANEXOS

ANEXO 1 - RESOLUÇÃO CONAMA Nº 005, DE 05 DE AGOSTO DE 1993.

ANEXO 2 - RESOLUÇÃO CONAMA Nº 283, DE 12 DE JULHO DE 2001.

ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO PARA MORADORES DO ENTORNO DA
ÁREA DAS VALAS SÉPTICAS - BAIRRO CIC - CURITIBA.

ANEXO 4- QUESTIONÁRIO PARA EMPRESAS PRESTADORAS DE
SERVIÇOS DE SAÚDE LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DE
CURITIBA

ANEXO 1 - RESOLUÇÃO CONAMA Nº 005, de 05 de agosto de 1993

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições previstas na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pelas Leis nº 7.804, de 18 de julho de 1989, e nº 8.028, de 12 de abril de 1990, e regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e no Regimento Interno aprovado pela Resolução CONAMA nº 025, de 03 de dezembro de 1986,

Considerando a determinação contida no art. 3º da Resolução CONAMA nº 006, de 19 de setembro de 1991, relativa a definição de normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, bem como a necessidade de estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários;

Considerando a necessidade de definir procedimentos mínimos para o gerenciamento desses resíduos, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente; e,

Considerando, finalmente, que as ações preventivas são menos onerosas e minimizam os danos à saúde pública e ao meio ambiente, resolve:

Art. 1º Para os efeitos desta Resolução definem-se:

I - Resíduos Sólidos: conforme a NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - "Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade 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 seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível".

II - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: documento integrante do processo de licenciamento ambiental, que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, no âmbito dos estabelecimentos mencionados no art. 2º desta Resolução, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação,

acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública;

III - Sistema de Tratamento de Resíduos Sólidos: conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

IV - Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos: conjunto de unidades, processos e procedimentos que visam ao lançamento de resíduos no solo, garantindo-se a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Art. 2º Esta Resolução aplica-se aos resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

Art. 3º Para os efeitos desta Resolução, os resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos, a que se refere o art. 2º, são classificados de acordo com o Anexo I, desta Resolução.

Art. 4º Caberá aos estabelecimentos já referidos o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.

Art. 5º A administração dos estabelecimentos citados no art. 2º, em operação ou a serem implantados, deverá apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser submetido à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência, de acordo com a legislação vigente.

§ 1º Na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devem ser considerados princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

§ 2º Os órgãos de meio ambiente e de saúde definirão, em conjunto, critérios para determinar quais os estabelecimentos estão obrigados a apresentar o plano requerido neste artigo.

§ 3º Os órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, definirão e estabelecerão, em suas respectivas esferas de competência, os meios e os

procedimentos operacionais a serem utilizados para o adequado gerenciamento dos resíduos a que se refere esta Resolução.

Art. 6º Os estabelecimentos listados no art. 2º terão um responsável técnico, devidamente registrado em conselho profissional, para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em decorrência de suas atividades.

Art. 7º Os resíduos sólidos serão acondicionados adequadamente, atendendo às normas aplicáveis da ABNT e demais disposições legais vigentes.

§ 1º Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo "A" do Anexo I desta Resolução, serão acondicionados em sacos plásticos com a simbologia de substância infectante.

§ 2º Havendo, dentre os resíduos mencionados no parágrafo anterior, outros perfurantes ou cortantes estes serão acondicionados previamente em recipiente rígido, estanque, vedado e identificado pela simbologia de substância infectante.

Art. 8º O transporte dos resíduos sólidos, objeto desta Resolução, será feito em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos, atendendo às condicionantes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Art. 9º A implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos fica condicionada ao licenciamento, pelo órgão ambiental competente em conformidade com as normas em vigor.

Art. 10. Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo "A" não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure:

- a) a eliminação das características de periculosidade do resíduo;
- b) a preservação dos recursos naturais; e,
- c) o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

Parágrafo único. Aterros sanitários implantados e operados conforme normas técnicas vigentes deverão ter previstos em seus licenciamentos ambientais sistemas específicos que possibilitem a disposição de resíduos sólidos pertencentes ao grupo "A".

Art. 11. Dentre as alternativas passíveis de serem utilizadas no tratamento dos resíduos sólidos, pertencentes ao grupo "A", ressalvadas as condições particulares de

emprego e operação de cada tecnologia, bem como considerando-se o atual estágio de desenvolvimento tecnológico, recomenda-se a esterilização a vapor ou a incineração.

§ 1º Outros processos de tratamento poderão ser adotados, desde que obedecido o disposto no art. 10 desta Resolução e com prévia aprovação pelo órgão de meio ambiente e de saúde competentes.

§ 2º Após tratamento, os resíduos sólidos pertencentes ao grupo "A" serão considerados "resíduos comuns" (grupo "D"), para fins de disposição final.

§ 3º Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo "A" não poderão ser reciclados. Art.

12. Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo "B" deverão ser submetidos a tratamento e disposição final específicos, de acordo com as características de toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e reatividade, segundo exigências do órgão ambiental competente.

Art. 13. Os resíduos sólidos classificados e enquadrados como rejeitos radioativos pertencentes ao grupo "C", do Anexo I, desta Resolução, obedecerão às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.

Art. 14. Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo "D" serão coletados pelo órgão municipal de limpeza urbana e receberão tratamento e disposição final semelhante aos determinados para os resíduos domiciliares, desde que resguardadas as condições de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Art. 15. Quando não assegurada a devida segregação dos resíduos sólidos, estes serão considerados, na sua totalidade, como pertencentes ao grupo "A", salvo os resíduos sólidos pertencentes aos grupos "B" e "C" que, por suas peculiaridades, deverão ser sempre separados dos resíduos com outras qualificações.

Art. 16. Os resíduos comuns (grupo "D") gerados nos estabelecimentos explicitados no art. 2ºm provenientes de áreas endêmicas definidas pelas autoridades de saúde pública competentes, serão considerados, com vistas ao manejo e tratamento, como pertencentes ao grupo "A".

Art. 17. O tratamento e a disposição final dos resíduos gerados serão controlados e fiscalizados pelos órgãos de meio ambiente, de saúde pública e de vigilância sanitária competentes, de acordo com a legislação vigente.

Art. 18. Os restos alimentares "IN NATURA" não poderão ser encaminhados para a alimentação de animais, se provenientes dos estabelecimentos elencados no art. 2º, ou das áreas endêmicas a que se refere o art. 16 desta Resolução.

Art. 19. Os padrões de emissão atmosférica de processos de tratamento dos resíduos sólidos, objeto desta Resolução, serão definidos no âmbito do PRONAR - Programa Nacional de Controle e Qualidade do Ar, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a contar da data de publicação desta Resolução, mantendo-se aqueles já estabelecidos e em vigência.

Art. 20. As cargas em perdimento consideradas como resíduos, para fins de tratamento e disposição final, presentes nos terminais públicos e privados, obedecerão ao disposto na Resolução do CONAMA nº 002, de 22 de agosto de 1991.

Art. 21. Aos órgãos de controle ambiental e de saúde competentes, mormente os partícipes do SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente, incumbe a aplicação desta Resolução, cabendo-lhes a fiscalização, bem como a imposição das penalidades previstas na legislação pertinente, inclusive a medida de interdição de atividades.

Art. 22. Os órgãos estaduais do meio ambiente com a participação das Secretarias Estaduais de Saúde e demais instituições interessadas, inclusive organizações não governamentais, coordenarão programas, objetivando a aplicação desta Resolução e garantir o seu integral cumprimento.

Art. 23. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 24. Revogam-se as disposições em contrário, especialmente os itens I, V, VI, VII e VIII, da Portaria/MINTER/nº 013, de 01 de março de 1979.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

GRUPO A: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos.

Enquadram-se neste grupo, dentre outros: sangue e hemoderivados; animais usados em experimentação, bem como os materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de área contaminada; resíduos advindos de área de isolamento; restos alimentares de unidade de isolamento; resíduos de laboratórios

de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; resíduos de sanitários de unidade de internação e de enfermaria e animais mortos a bordo dos meios de transporte, objeto desta Resolução. Neste grupo incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados, etc, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

GRUPO B: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:

- a) drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
- b) resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não-utilizados); e,
- c) demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

GRUPO C - rejeitos radioativos: enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05.

GRUPO D: resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

ANEXO 2 - RESOLUÇÃO CONAMA Nº 283, DE 12 DE JULHO DE 2001.

Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994, resolve:

Considerando os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor pagador;

Considerando a necessidade de aprimoramento, atualização e complementação dos procedimentos contidos na Resolução CONAMA nº 05, de 5 de agosto de 1993, relativos ao tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente;

Considerando a necessidade de estender estas exigências às demais atividades que geram resíduos similares aos definidos nesta resolução;

Considerando a necessidade de compatibilidade dos procedimentos de gerenciamento de resíduos nos locais de geração visando o seu tratamento e disposição final adequados;

Considerando que as ações preventivas são menos onerosas e minimizam danos à Saúde Pública e ao meio ambiente, resolve:

Art. 1º - Para os efeitos desta Resolução definem-se:

I - Resíduos de Serviços de Saúde são:

a) aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal;

b) aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde;

c) medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados;

d) aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e

e) aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

II - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS: documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, no âmbito dos estabelecimentos mencionados no art. 2º desta Resolução, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública. O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambiente federais, estaduais e municipais.

III - Sistema de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde: conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

IV - Sistema de Destinação Final de Resíduos de Serviços de Saúde: conjunto de instalações, processos e procedimentos que visam a destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências dos órgãos ambientais competentes.

Art. 2º - Esta Resolução aplica-se aos estabelecimentos que geram resíduos de acordo com o inciso I do artigo anterior.

Art. 3º - Para os efeitos desta Resolução, os resíduos de serviço de saúde gerados nos estabelecimentos a que se refere o art. 2º desta Resolução, são classificados de acordo com o Anexo I desta Resolução.

Art. 4º - Caberá ao responsável legal dos estabelecimentos já referidos no art. 2º desta Resolução, a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

Art. 5º - O responsável legal dos estabelecimentos citados no art. 2º desta Resolução, em operação ou a serem implantados, deve apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, para análise e aprovação,

pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência, de acordo com a legislação vigente.

§ 1º - Na elaboração do PGRSS, devem ser considerados princípios que conduzam à minimização e às soluções integradas ou consorciadas, que visem o tratamento e a disposição final destes resíduos de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

§ 2º - Os procedimentos operacionais, a serem utilizados para o adequado gerenciamento dos resíduos a que se refere esta Resolução, devem ser definidos e estabelecidos, pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, em suas respectivas esferas de competência.

Art. 6º - O PGRSS e o correto gerenciamento dos resíduos, gerados em decorrência das atividades dos estabelecimentos listados no art. 2º desta Resolução, deverá ser elaborado pelo seu responsável técnico, devidamente registrado em conselho profissional.

Art. 7º - Os resíduos de que trata esta resolução serão acondicionados, atendendo às exigências da legislação de meio ambiente e saúde e às normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, e, na sua ausência, sejam adotados os padrões internacionalmente aceitos.

Art. 8º - Para garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública, a coleta externa e o transporte dos resíduos a que se refere esta resolução deverão ser feitos em veículos apropriados, em conformidade com as normas da ABNT.

Art. 9º - Instalações para transferência de resíduos, a que se refere esta Resolução, quando forem necessárias, deverão ser licenciadas pelos órgãos de meio ambiente, em conformidade com a legislação pertinente, de forma a garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

Art. 10 - A implantação de sistemas de tratamento e destinação final de resíduos, a que se refere esta Resolução, fica condicionada ao licenciamento, pelo órgão ambiental competente, em conformidade com a legislação vigente.

Parágrafo Único - Os efluentes líquidos, provenientes dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, deverão atender às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes.

Art. 11 - O tratamento dos resíduos, a que se refere esta Resolução, deve ser realizado em sistemas, instalações e equipamentos devidamente licenciados pelos órgãos ambientais, e submetidos a monitoramento periódico de acordo com parâmetros e periodicidade definida no licenciamento ambiental, apoiando quando for o caso a formação de consórcios de geradores de resíduos.

Art. 12 - Os resíduos do Grupo A, definidos nesta Resolução, deverão ter disposição final de forma a assegurar a proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

§ 1º - Para fins de disposição final em locais devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, os resíduos referidos no caput devem ser submetidos a processos de tratamento específicos de maneira a torná-los resíduos comuns, do Grupo D;

§ 2º - O órgão ambiental competente poderá de forma motivada definir formas alternativas de destinação final em aterros devidamente licenciados, inclusive com a exigência de EPIA, quando:

I - não for possível tecnicamente, submeter os resíduos aos tratamentos mencionados no § 1º, deste artigo;

II - os tratamentos mencionados no § 1º deste artigo não garantirem características de resíduos comuns (Grupo D).

§ 3º - Os responsáveis nos termos desta Resolução têm um ano para adequar-se as exigências no parágrafo anterior, sem prejuízo do disposto nas Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981 e 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e seus decretos.

Art. 13 - De acordo com suas características de periculosidade, segundo exigências do órgão ambiental e de saúde competentes, os resíduos pertencentes ao Grupo B, do Anexo I desta Resolução, deverão ser submetidos a tratamento e destinação final específicos.

§ 1º - Os quimioterápicos, imunoterápicos, antimicrobianos e hormônios e demais medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo devem ser devolvidos ao fabricante ou importador, por meio do distribuidor.

§ 2º - No prazo de doze meses contados a partir da data de publicação desta Resolução, os fabricantes ou importadores deverão introduzir os mecanismos necessários para operacionalizar o sistema de devolução instituído no parágrafo anterior.

§ 3º - Baseada nos riscos específicos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA deve regulamentar as diretrizes para o gerenciamento de resíduos de quimioterápicos, imunoterápicos, antimicrobianos, hormônios e demais medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo.

§ 4º - Para garantir as condições adequadas de retorno ao fabricante ou importador, o manuseio e o transporte dos resíduos discriminados no § 1º deste artigo, deverá ser de co-responsabilidade dos importadores, distribuidores, comércio varejista, farmácias de manipulação e serviços de saúde.

Art. 14 - Os resíduos classificados e enquadrados como rejeitos radioativos pertencentes ao Grupo C, do Anexo I desta Resolução, obedecerão às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.

Art. 15 - Para resguardar as condições de proteção ao meio ambiente e à saúde pública, os resíduos pertencentes ao Grupo D, do Anexo I desta Resolução, receberão tratamento e destinação final semelhante aos determinados para os resíduos domiciliares, devendo ser coletados pelo órgão municipal de limpeza urbana.

Art. 16 - O tipo de destinação final a ser adotado, para a mistura, excepcional e motivada, de resíduos pertencentes a diferentes grupos e que não possam ser segregados, deverá estar previsto no PGRSS.

Art. 17 - Aos órgãos de controle ambiental e de saúde competentes, mormente os partícipes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, incumbe a aplicação desta Resolução, cabendo-lhes a fiscalização, bem como a imposição das penalidades, previstas na legislação pertinente, inclusive a medida de interdição de atividades.

Art. 18 - Os órgãos de meio ambiente, com a participação dos órgãos de saúde e demais instituições interessadas, inclusive organizações não governamentais, coordenarão programas, objetivando a aplicação desta Resolução e a garantia de seu integral cumprimento.

Art. 19 - O não cumprimento do disposto nesta Resolução sujeitará os infratores as penalidades e sanções da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e no Decreto nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, respectivamente, e nas demais legislações específicas em vigor.

Art. 20 - Esta Resolução deverá ser revisada no prazo de dois anos a partir da sua publicação.

Art. 21 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ SARNEY FILHO

Presidente do Conselho

ANEXO I (parte integrante da Resol. 283/01)

Resíduos Grupo A

Resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos:

- inóculo, mistura de microrganismos e meios de cultura inoculados provenientes de laboratório clínico ou de pesquisa, bem como, outros resíduos provenientes de laboratórios de análises clínicas;

- vacina vencida ou inutilizada;

- filtros de ar e gases aspirados da área contaminada, membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;

- sangue e hemoderivados e resíduos que tenham entrado em contato com estes;

- tecidos, membranas, órgãos, placentas, fetos, peças anatômicas;

- animais inclusive os de experimentação e os utilizados para estudos, carcaças, e vísceras, suspeitos de serem portadores de doenças transmissíveis e os morto à bordo de meios de transporte, bem como, os resíduos que tenham entrado em contato com estes;

- objetos perfurantes ou cortantes, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde;

- excreções, secreções, líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes;

- resíduos de sanitários de pacientes;

- resíduos advindos de área de isolamento;

- materiais descartáveis que tenham entrado em contato com paciente;

- lodo de estação de tratamento de esgoto (ETE) de estabelecimento de saúde; e

- resíduos provenientes de áreas endêmicas ou epidêmicas definidas pela autoridade de saúde competente.

Resíduos Grupo B

Resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido as suas características física, químicas e físico-químicas:

- drogas quimioterápicas e outros produtos que possam causar mutagenicidade e genotoxicidade e os materiais por elas contaminados;
- medicamentos vencidos, parcialmente interditados, não utilizados, alterados e medicamentos impróprios para o consumo, antimicrobianos e hormônios sintéticos;
- demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Resíduos Grupo C

Resíduos radioativos:

- enquadram-se neste grupo os resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a Resolução CNEN 6.05

Resíduos Grupo D

Resíduos comuns:

São todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

ANEXO II (parte integrante da Resol. 283/01)

Limites de Eliminação de Rejeitos Radioativos - CNEN

Publicada DOU 01/10/2001

ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO PARA MORADORES DO ENTORNO DA ÁREA DAS VALAS SÉPTICAS - BAIRRO CIC - CURITIBA

Endereço: _____ No. _____

1. Há quanto tempo reside nesse endereço?

- () menos de 1 ano; () entre 1 e 3 anos; () entre 4 e 6 anos;
() entre 7 e 10 anos; () há mais de 10 anos; () desde que nasceu

2. O terreno onde localiza sua casa foi:

- () comprado, com escritura definitiva; () comprado, sem escritura;
() comprado, com escritura e registro; () conseguido por invasão;

3. A água usada em sua residência é:

- () água encanada; () água de poço; () de fonte ou nascente; () do rio;
() encanada e poço;

4. Se você tem poço, a Sanepar permite o uso dessa água para consumo humano para o preparo de alimentos, para regar verduras e hortaliças e para higiene pessoal?

- () sim () não () nunca foi feito exame de água pela Sanepar;

5. Opções quando falta água:

- () caixa reserva ou cisterna; () caminhão pipa;
() poço do vizinho () córrego ou rio;

6. O esgoto de sua residência é:

- () ligada à rede de esgoto () destinado a rios e córregos; () a céu aberto

7. Conhece algum aterro de lixo próximo à vila?

- () sim () não

8. Sabe que tipo de lixo é destinado a esse aterro?

- () sim () não

9. Conhece o local de destino final do lixo hospitalar denominado valas sépticas?

- () sim () não

10. A proximidade de sua residência em relação às valas sépticas já lhe causou algum problema?

- () sim () não

Em caso afirmativo, citar o tipo de problema causado.

11. Pessoas de sua família costumam adentrar na área das valas sépticas?

- () sim () não

Por qual motivo? _____

12. Existe mau cheiro exalado pelas valas sépticas?

- () sim () não

13. Durante os anos de 2001 e 2002 um ou mais pessoas moradoras desta casa foram vítimas de

- | | | | |
|--|----------------------|-------------------|--------------------|
| () hepatite | () diarreia | () febre tifóide | () gastroenterite |
| () erisipela | () cisto infectados | () amigdalites | () micoses |
| () infecção generalizada (septicemia) | () gripe | () colite | |

ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO PARA EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS DE SAÚDE LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA

Nome da empresa: _____

Número de leitos: _____

Endereço: _____

1. Quem gerencia os Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde - RSSS na empresa?

2. Há treinamento dos funcionários sobre gerenciamento interno dos RSSS?

Quem realiza esses treinamentos? _____

Com que frequência? _____

3. Há programa de separação de resíduos de saúde desenvolvida por essa empresa?

4. Como essa separação é processada em relação a:

resíduos orgânicos: _____

resíduos recicláveis: _____

resíduos infectantes: _____

resíduos perfurocortantes: _____

5. Onde os resíduos são armazenados, à espera da coleta pública?

6. Há coleta diferenciada de RSSS nesta empresa, realizada pelos serviços de coleta pública?

- frequência da coleta de resíduos orgânicos: _____

- frequência da coleta de resíduos recicláveis: _____

7. Tem conhecimento para onde são enviados os resíduos:

infectantes: _____

orgânicos: _____

recicláveis: _____

9. O veículo coletor desses resíduos possui características próprias, ou é idêntico aos que realizam a coleta domiciliar?

10. Os funcionários da coleta pública utilizam Equipamento de Proteção Individual – EPI durante a execução do serviço?

11. Com a suspensão do processo de incineração, houve alguma alteração em relação aos procedimentos referentes aos RSSS?
