

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
MUNICIPAIS E OS SISTEMAS COMPLEXOS:  
a busca da sustentabilidade e a proposta de  
cobrança da coleta em Santo André-SP.**

**WILLIAM GOMES GRIPP**

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental.

ORIENTADOR: Prof. Tit. Woodrow Nelson Lopes Roma

São Carlos  
2004

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento  
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

G868g Gripp, William Gomes  
Gerenciamento de resíduos sólidos municipais e os  
sistemas complexos : a busca da sustentabilidade e a  
proposta de cobrança da coleta em Santo André-SP /  
William Gomes Gripp. -- São Carlos, 2004.

Tese (Doutorado) -- Escola de Engenharia de São  
Carlos-Universidade de São Paulo, 2004.  
Área: Ciências da Engenharia Ambiental.  
Orientador: Prof. Tit. Woodrow Nelson Lopes Roma.

1. Sistemas complexos. 2. Sustentabilidade.  
3. Resíduos sólidos. 4. Gerenciamento integrado.  
5. Cobrança. I. Título.

Aos meus pais  
William Gripp e Noemi Gomes Gripp,  
exemplos de dedicação à família  
e amor aos filhos.

## **AGRADECIMENTOS**

À Denise, Victor, Hortênsia e Alexandre, pelo amor e aconchego do lar.

Ao Prof. Tit. Woodrow Nelson Lopes Roma pela confiança depositada.

À Silvia H. Passarelli, pela amizade, capacidade técnica e inestimável participação no levantamento de campo.

À Cheila Bailão pela colaboração profissional e visão integrada dos resíduos.

Ao Semasa, na pessoa do Dr. Maurício Mindrsz, pela oportunidade e apoio na realização deste trabalho.

À equipe do DRS: Dismael, Edilene, Humberto, Iracelis, Ivana, Patrícia, Sérgio, Vera e agentes ambientais, pelo convívio profissional e extrema competência no gerenciamento dos resíduos de Santo André-SP.

À todas as demais pessoas e instituições que, de uma forma ou de outra, contribuíram para o enriquecimento e viabilização deste trabalho.

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
SUMÁRIO	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE QUADROS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
1. CONCEPÇÃO	01
1.1. Introdução	01
1.2. O tema – sua origem	06
1.3. Contexto da pesquisa - o global e o local	09
1.4. Apresentação do trabalho	16
1.5. Objetivos	18
1.6. Construção do objeto - relações - observador	19
1.6.1. Relações e observador	19
1.6.2. Objeto: Brasil, Santo André e os resíduos sólidos	20
2. A EVOLUÇÃO	27
2.1. Método	27
2.2. O problema e a hipótese	30
3. O CONHECIMENTO	35
3.1. Sustentabilidade ambiental	35
3.2. Gerenciamento de resíduos sólidos	47
3.2.1. Conceitos gerais	47
3.2.2. Classificação dos resíduos sólidos	52
3.2.3. Algumas tendências nas abordagens e análises dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos	55
3.3. Políticas públicas e gestão local	61
3.3.1. Políticas públicas	61
3.3.2. Gestão local	66
3.4. Os sistemas e a ciência da complexidade.	71
3.4.1. Teoria dos sistemas	71
3.4.2. Estruturas dissipativas	81
3.4.3. Auto-organização e autopoiese	84
3.4.4. Para o pensamento complexo	90
4. A BUSCA TEÓRICA	97
4.1. Sistema de resíduos sólidos	97
4.1.1. Considerações iniciais	97
4.1.2. Sociedade	98

4.1.3. Resíduos	102
4.1.4. Poder	104
4.1.5. Reduzindo a complexidade – interações predominantes	108
4.1.6. Espacialidade e pertença no sistema de resíduos sólidos	120
4.2. Sustentabilidade e o sistema de resíduos sólidos	128
5. A REALIDADE	137
5.1. Os resíduos sólidos urbanos no Brasil	137
5.2. A cobrança dos serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos municipais	163
5.2.1. Panorama sobre a cobrança no Brasil	163
5.2.2. As formas de cobrança em municípios de médio e grande porte (mais de 100.000 hab.)	165
5.2.3. A sistemática de cobrança no Exterior	216
6. A EXPERIÊNCIA	231
6.1. O sistema de resíduos em Santo André-SP	231
6.1.1. Aspectos gerais	231
6.1.2. A coleta diferenciada	245
6.1.3. A coleta comunitária	252
6.1.4. A cobrança	258
6.2. Caracterização dos geradores de resíduos	259
6.2.1. Os geradores de resíduos domiciliares	259
6.2.2. Os geradores de resíduos de serviços de saúde	280
6.3. Modelo de cobrança proposto para Santo André-SP	283
6.3.1. Características gerais do modelo de cobrança	285
6.3.2. Determinação dos parâmetros do modelo	290
6.3.3. Cálculo da Taxa da Unidade Geradora	293
6.4. Simulação da taxa de coleta de resíduos	295
6.4.1. Considerações gerais	295
6.4.2. Parâmetros e resultados da simulação	305
7. A PERCEPÇÃO	313
7.1. Complexificando a gestão de resíduos	313
7.2. Co-responsabilidade e cobrança	317
7.3. Política pública e prestação de serviços	322
7.4. Alguns critérios para a formulação da cobrança de resíduos.	324
7.5. Aplicabilidade nos municípios brasileiros	336
8. A CONTRIBUIÇÃO	345
BIBLIOGRAFIA	351

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Localização do município de Santo André – SP na RMSP.	22
Figura 1.2 - Município de Santo André – SP: área urbana e área de mananciais.	23
Figura 2.1- O método de investigação.	29
Figura 3.1- Diagrama simplificado das inter-relações dos elementos funcionais de um Sistema de Gerenciamento de resíduos sólidos, conforme TCHOBANOGLIOUS (1993).	52
Figura 3.2 - Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares, proposto por SCHALCH <i>et</i> LEITE (1998).	52
Figura 3.3 - Classificação dos resíduos sólidos a partir da fonte de geração SCHALCH (1995b).	53
Figura 3.4 - Classificação dos resíduos segundo a biodegradabilidade SCHALCH (1995a).	53
Figura 3.5 - Proposta de gerenciamento integrado de resíduos sólidos para a cidade de Pato Branco – PR.	55
Figura 4.1 - Representação Esquemática do Sistema de Resíduos Sólidos.	98
Figura 4.2 - Representação Esquemática do Sistema Social.	98
Figura 4.3 - Representação Esquemática da tríade de geradores que compõe o Sujeito Social.	102
Figura 4.4 - Representação Esquemática do Subsistema Resíduos.	104
Figura 4.5 - Representação Esquemática do Sistema Poder.	106
Figura 4.6 - Anéis de abrangência das interações mais significativas entre a espacialidade (lugar e evento) e pertença, com os elementos constituintes do sistema de resíduos sólidos.	127
Figura 5.1 - Abrangência da coleta de lixo domiciliar no Brasil, por município (em %).	138
Figura 5.2 - Coleta de lixo no Brasil, por domicílio atendido no município (em %).	140
Figura 5.3 - Coleta de lixo no Brasil, por domicílio da zona urbana (em %).	142
Figura 5.4 - Comprometimento do orçamento municipal com a limpeza urbana.	143
Figura 5.5 - Tipificação das entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana.	144
Figura 5.6 - Municípios com balança para pesagem de resíduos sólidos.	146
Figura 5.7 - Disposição final de resíduos sólidos nos municípios brasileiros.	149
Figura 5.8 - Municípios com catadores no local de disposição final de resíduos.	153
Figura 5.9 - Formas de tratamento dos resíduos sólidos nos municípios.	156

Figura 5.10 - A coleta seletiva nos municípios brasileiros.	157
Figura 5.11 - Forma de coleta de RSS nos municípios brasileiros.	159
Figura 5.12 - Forma de tratamento dos RSS nos municípios do brasileiros.	160
Figura 5.13 - Formas de destinação dos RSS nos municípios brasileiros.	161
Figura 5.14 - Cobrança da coleta de lixo domiciliar nos municípios brasileiros.	163
Figura 5.15 - Exemplo do “ <i>Mechanical Lock-Gate</i> ”.	223
Figura 6.1 - Usina de Triagem e Reciclagem de Papel, 1999.	232
Figura 6.2 - Atividades do Projeto Brincarte, 1999.	233
Figura 6.3 - Coleta Seletiva – Escola Municipal de Educação Infantil, 2000.	234
Figura 6.4 - Atividade de separação dos recicláveis oriundo das escolas.	234
Figura 6.5 - Estação de Coleta Seletiva – Caminho do Pilar.	235
Figura 6.6 - Estação de Coleta Seletiva – situação anterior.	236
Figura 6.7 - Estação de Coleta Seletiva - após a implantação do serviço.	236
Figura 6.8 - Assembléia de fundação da CoopCicla – 1999.	237
Figura 6.9 - Síntese gráfica da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	244
Figura 6.10 - Coleta de resíduos secos, com caminhão compactador identificado.	245
Figura 6.11 - Setores de coleta antes do novo plano de coleta.	246
Figura 6.12 - Setores de coleta após implantação da 1a etapa da coleta diferenciada.	247
Figura 6.13 - Setores de coleta após a implantação da 2a etapa da coleta diferenciada.	247
Figura 6.14 - Esteira de triagem de resíduos recicláveis.	250
Figura 6.15 - Prensa do material triado.	250
Figura 6.16 - Área de estocagem de material triado e prensado.	251
Figura 6.17 - Vista de um núcleo habitacional de difícil acesso.	253
Figura 6.18 - Curso de formação de cooperados, 1999.	255
Figura 6.19 - Coleta Comunitária no Núcleo São Jorge – Santo André – 2000.	256
Figura 6.20 - Vista aérea do aterro sanitário de Santo André – 1998.	261
Figura 6.21 - Média mensal de resíduos orgânicos coletados, por setor, em ton/mês.	262
Figura 6.22 - Média mensal de resíduos recicláveis coletados, por setor, em ton/mês.	263
Figura 6.23 - Evolução da população de Santo André, por setor de coleta.	264
Figura 6.24 - Média da geração per capita de resíduos orgânicos, por setor.	264
Figura 6.25 - Média mensal de coleta de recicláveis, por setor.	265



Figura 6.26 - Número de contribuintes e valores dos lançamentos da taxa de coleta de lixo, por imóveis residenciais e não residenciais.	267
Figura 6.27 - Número de lançamentos da Taxa de Coleta de resíduos, por setor.	267
Figura 6.28 - Valores dos lançamentos em 2000, por tipo de imóvel, por setor.	268
Figura 6.29 - Número médio de moradores por imóvel residencial regular junto ao cadastro da Prefeitura Municipal, por setor.	269
Figura 6.30 - Comparativo entre os custos e os lançamentos da coleta de resíduos sólidos domiciliares, em 2000, por setor.	271
Figura 6.31 - Fluxograma esquemático da rotina de cálculo da taxa mensal de uma unidade geradora de resíduos.	293
Figura 6.32 - Participação dos grandes geradores, em número e na quantidade de lixo gerado, por setor.	297
Figura 6.33 - Participação dos grandes geradores, em número e na quantidade de lixo gerado, por tipo de gerador e por setor.	297
Figura 6.34 - Número de economias residenciais, por tipo de gerador, por setor.	298
Figura 6.35 - Número de economias não residenciais, por tipo de gerador, por setor.	299
Figura 6.36 - Número de economias residenciais e não residenciais, por setor.	299
Figura 6.37 - Comparação entre o número de economias residenciais e não residenciais, por setor.	300
Figura 6.38 - Número de habitantes por economia residencial e por imóvel, por setor.	300
Figura 6.39 - Geração per capita de resíduos domiciliares, por setor.	302
Figura 6.40 - Comparação entre a geração per capita e o analfabetismo, por setor.	303
Figura 6.41 - Comparação entre a geração per capita e a porcentagem de domicílios com responsável sem renda, por setor de coleta.	303
Figura 6.42 - Comparação entre a geração per capita e a renda média, por setor	304
Figura 6.43 - Relação entre a renda média e a geração per capita de resíduos, apenas das economias residenciais, por setor.	304

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Relação entre população e número de municípios, por estratos.	21
Quadro 3.1 - Evolução do pensamento e das metodologias	48
Quadro 3.2 - Critérios de classificação dos resíduos e respectivas classes	54
Quadro 5.1 - Comparativo entre dados do Censo 2000 e PNSB 2000 quanto à abrangência da coleta de lixo domiciliar.	141
Quadro 5.2 - Entidades que prestam serviços de limpeza urbana, por estrato populacional dos municípios	145
Quadro 5.3 - Geração per capita média de lixo domiciliar no Brasil	148
Quadro 5.4 - Formas de destinação final de resíduos sólidos nos municípios-	151
Quadro 5.5 - Comparativo entre dados do Forum Lixo & Cidadania e a PNSB 2000 sobre disposição final dos resíduos sólidos municipais.	152
Quadro 5.6 - Comparativo entre dados do Forum Lixo & Cidadania e a PNSB2000 sobre a existência de catadores de lixo nas áreas de destino final.	155
Quadro 5.7 - Comparativo entre dados do CEMPRE 2000 e a PNSB 2000 sobre a existência de coleta seletiva nos municípios brasileiros.	158
Quadro 5.8 - Situação da coleta, tratamento e destinação final de RSS no Brasil	162
Quadro 5.9 - Formas de cobrança da coleta de lixo, por estrato populacional.	164
Quadro 5.10 - Taxa de serviços públicos urbanos – Aracajú/SE	166
Quadro 5.11 - Imóvel edificado residencial – Belém/PA	170
Quadro 5.12 - Imóvel edificado não residencial – Belém/PR	171
Quadro 5.13 - Imóvel não edificado – Belém/PA	171
Quadro 5.14 - Fator de uso – Blumenau/SC	173
Quadro 5.15 - Critérios para cobrança da coleta de lixo – Campinas/SP	175
Quadro 5.16 - Valor máximo e mínimo para cobrança da taxa de lixo – Criciúma/SC	176
Quadro 5.17 - Tabela freqüencial de coleta – Florianópolis/SC	180
Quadro 5.18 - Cobrança da coleta de lixo em imóveis residenciais – Goiânia/GO	184
Quadro 5.19 - Cobrança da coleta de lixo em imóveis não edificados – Goiânia/GO	184
Quadro 5.20 - Cobrança da coleta de lixo de pessoas jurídicas – Goiânia/GO	184
Quadro 5.21 - Cobrança da coleta de RSS – Goiânia/GO	185
Quadro 5.22 - Taxa de coleta de lixo, pelo consumo de água - Guarapuava/PR	186
Quadro 5.23 - Taxa de coleta de lixo, pela área construída - Guarapuava/PR	186

Quadro 5.24 - Taxa de Remoção de Lixo – Guarujá-SP	187
Quadro 5.25 - Taxa de serviços urbanos – Ipatinga/MG	188
Quadro 5.26 - Limpeza Pública, por unidade imobiliária, por ano – Juiz de Fora/MG.	190
Quadro 5.27 - Coleta de Lixo, por unidade imobiliária, por ano – Juiz de Fora/MG.	191
Quadro 5.28 - Alíquotas para cobrança da taxa de coleta de lixo – Londrina - PR	192
Quadro 5.29 - Taxa de coleta de lixo domiciliar – Macaé/RJ	193
Quadro 5.30 - Cobrança da taxa de coleta de lixo para 2003 – Maringá/PR	194
Quadro 5.31 - Cobrança da taxa de limpeza pública para 2003 – Maringá-PR	194
Quadro 5.32 - Valores da taxa de coleta de lixo domiciliar – Nova Friburgo-RJ	195
Quadro 5.33 - Valores, em R\$, da taxa de limpeza pública e coleta de lixo – Montes Claros – MG.	196
Quadro 5.34 - Taxa de Limpeza Pública – Petrópolis - RJ	199
Quadro 5.35 - Taxas de limpeza pública – Ponta Grossa - PR	200
Quadro 5.36 - Taxas de limpeza pública – Ponta Grossa - PR	201
Quadro 5.37 - Parcela relativa à TSU “A” – Praia Grande - SP	202
Quadro 5.38 - Taxa de remoção de lixo – Presidente Prudente-SP	203
Quadro 5.39 - Imóveis não edificados – Porto Alegre-RS (valores em UFM)	203
Quadro 5.40 - Imóveis edificados de uso exclusivamente residencial Porto Alegre-RS (valores em UFM)	204
Quadro 5.41 - Imóveis edificados de uso não exclusivamente residencial – Porto Alegre-RS (valores em UFMs)	204
Quadro 5.42 - Fator de coleta de lixo domiciliar (Fc) – Recife-PE	205
Quadro 5.43 - Fator de utilização do imóvel (Ui) – Recife-PE	205
Quadro 5.44 - Fator de enquadramento de imóvel edificado (Ei) – Recife-PE	205
Quadro 5.45 - Fator de enquadramento de imóvel não edificado (Ei) – Recife-PE	206
Quadro 5.46 - Taxa de serviços urbanos - Rio Grande-RS	207
Quadro 5.47 - Valores da taxa de limpeza pública – Salvador-BA	208
Quadro 5.48 - Valores para o serviço de coleta, remoção e destinação do lixo – São José dos Campos-SP.	210
Quadro 5.49 - Fator de Localização – Vitória-ES	214
Quadro 5.50 - Fator de Porte (terreno e residencial) – Vitória-ES	215
Quadro 5.51 - Fator de Porte (indústria e comércio)– Vitória-ES	215
Quadro 5.52 - Fator de Porte (templos e outros) – Vitória-ES	216

Quadro 5.53 - Base legal para a cobrança de taxas de coleta de lixo por parte das autoridades locais (SPET, 1999).	218
Quadro 5.54 - Preços médios dos sacos de lixo em Flemish Brabant, em 1998, comparados com o preço médio da Bélgica. (segundo OVAM, 1999a)	219
Quadro 5.55 - Situação da cobrança baseada na geração de lixo na Europa, agentes envolvidos e participação de empresas privadas.	220
Quadro 5.56 - Modificações na quantidade de resíduos coletados na Bélgica de 1993 a 1996, segundo OVAM (1999b), em Kg/hab/ano.	221
Quadro 5.57 - Quantidade média de lixo gerado por domicílio, na Dinamarca, em 1999, segundo DEPA (2000).	222
Quadro 5.58 - Comparação dos valores cobrados pela coleta de lixo em Bogense e Oelstykke, conforme o número de pessoas por domicílio, segundo OVAM (2000).	222
Quadro 5.59 - Resíduos por domicílio em Bjuv, em Kg/ano. (HOGG et al., 2002a)	227
Quadro 5.60 - Formas de cobrança da coleta de lixo domiciliar nos EUA.	228
Quadro 5.61 - Síntese das características principais e das formas de cobrança dos serviços de limpeza urbana em cidades de médio a grande port.e	229
Quadro 6.1 - Quantidades de recicláveis processados e comercializados	251
Quadro 6.2 - Coletores por núcleo atendido pela Coleta Comunitária - 1ª e 2ª fases	257
Quadro 6.3 - Coletores por Núcleo - Coleta Comunitária – 3ª fase - previsão	258
Quadro 6.4 - Caracterização dos serviços de varrição	260
Quadro 6.5 - Resíduos dispostos no aterro sanitário de Santo André-SP, no período de maio/2000 a agosto/2000, em ton/mês.	260
Quadro 6.6 - Quantidade de imóveis residenciais por categoria e por setor	268
Quadro 6.7 - Comparativo do número de moradias, por setor	270
Quadro 6.8 - Produção de resíduos e quantidade de grandes geradores, por tipo de unidade e por setor de coleta	276
Quadro 6.9 - Produção de resíduos e quantidade de pequenos geradores, por tipo de unidade e por setor de coleta	277
Quadro 6.10 - Quantidade de resíduos coletados no período de maio a agosto de 2000, por setor de coleta.	278
Quadro 6.11 - Atendimento da coleta comunitária, por setor	279
Quadro 6.12 - Média dos resíduos coletados, incluindo-se áreas da coleta comunitária	279
Quadro 6.13 - Número de unidades de saúde atendidas, por frequência de coleta.	281

Quadro 6.14 - Resíduos de serviços de saúde – características gerais da coleta	282
Quadro 6.15 - Geração, em volume, dos grandes geradores (hospitais) de RSS	283
Quadro 6.16 - Número das unidades geradoras de resíduos sólidos domiciliares, por tipo de gerador e por setor.	296
Quadro 6.17 - Quantidade média de resíduos gerados, por tipo de gerador e por setor, no período de maio a agosto de 2000.	301
Quadro 6.18 - Número de economias geradoras de resíduos sólidos domiciliares, por tipo de gerador e por setor.	306
Quadro 6.19 - Valores adotados para o coeficiente Fator de Classe (FCi).	306
Quadro 6.20 – Número de economias do tipo 3, com e sem autodeclaração, por padrão do imóvel, por setor.	307
Quadro 6.21 - Valores adotados para o coeficiente de ajuste do Padrão do Imóvel (PI).	307
Quadro 6.22 - Quantidade em peso dos resíduos (Pi) de grandes geradores e dos geradores com autodeclaração, por tipo de gerador, por setor.	308
Quadro 6.23 - Quantidade em peso dos resíduos (Ps) dos geradores do tipo 1,3,4 e 6, sem autodeclaração, por tipo, por setor.	308
Quadro 6.24 - Quadro auxiliar com resultado do cálculo da expressão “A”.	309
Quadro 6.25 - Valores adotados para o coeficiente de ajuste dos custos variáveis para pesos (CPi) de resíduos gerados, por tipo de gerador.	309
Quadro 6.26 - Valores adotados para o coeficiente de ajuste dos custos variáveis para volumes (CVi) de resíduos gerados, por tipo de gerador.	309
Quadro 6.27 – Síntese das taxas de coleta de resíduos sólidos obtidas na simulação	310
Quadro 6.28 - Valores totais obtidos na simulação, relativos à cobrança da componente fixa da taxa, por tipo de gerador, por setor.	311
Quadro 6.29 - Valores totais obtidos na simulação, relativos à cobrança da componente variável da taxa, dos geradores onerados por meio do rateio do peso dos resíduos gerados, por tipo de gerador, por setor.	312
Quadro 6.30 - Valores totais obtidos na simulação, relativos à cobrança da componente variável da taxa, dos grandes geradores e daqueles onerados por meio da autodeclaração da quantidade de resíduos gerados, por tipo de gerador, por setor.	312

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

CE - Comissão Europeia

CEMPRE - Compromisso Empresarial para a Reciclagem

CEPAL - Comissão Econômica da América Latina.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CMMAD - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

COOPCICLA – Cooperativa de Reciclagem de Santo André

DEPA - Danish Environmental Protection Agency

DGA - Departamento de Gestão Ambiental

DRS - Departamento de Resíduos Sólidos

EPA - Environmental Protection Agency

EUA - Estados Unidos da América

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

LC - Lei Complementar

MIT - Massachusetts Institute of Technology

MSW - Municipal Solid Waste

NBR - Norma Brasileira Registrada

ONG – Organização Não Governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

OVAM - Flemish Public Waste Agency

PAYT – “Pay As You Throw”

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Blumenau

Semasa - Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André-SP  
SIG - Sistema de Informações Geográficas  
SRS - Sistema de Resíduos Sólidos  
Sisnama - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SSM - Secretaria de Serviços Municipais  
TCL - Taxa de Coleta de Lixo  
TCR - Taxa de Coleta de Resíduos  
TCRS - Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos  
TLP - Taxa de Limpeza Pública  
TRL - Taxa de Remoção de Lixo  
TSU - Taxa de Serviços Urbanos  
UF - Unidade Fiscal  
UFDC - Unidade Fiscal de Duque de Caxias  
UFFI - Unidade Fiscal de Foz do Iguaçu  
UFIMA - Unidades Fiscais do Município de Americana  
UFINIT - Unidade Fiscal de Niterói  
UFIR – Unidade Fiscal de Referência  
UFM - Unidade Fiscal do Município  
UFMC - Unidade Fiscal do Município de Campinas  
UFPE - Unidade Fiscal de Petrópolis  
UFR - Unidade Fiscal de Referência do Município de São José Dos Campos  
UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância  
VUP - Valores Unitários Padrão

## RESUMO

GRIPP, W. G. *Gerenciamento de resíduos sólidos municipais e os sistemas complexos: a busca da sustentabilidade e a proposta de cobrança da coleta em Santo André-SP*. São Carlos, 2004. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

O gerenciamento de resíduos sólidos municipais não vem contemplando adequadamente a multidimensionalidade da realidade urbana num mundo globalizado e pouco tem auxiliado na necessária transformação dos padrões de consumo nas comunidades locais. Face a incerteza inerente dos sistemas sociais, a complexidade vem sendo, progressivamente, reconhecida como a expressão paradigmática dessa realidade. Neste trabalho, desenvolve-se o conceito de sistema de resíduos sólidos sob a perspectiva de um sistema complexo, assim como caracteriza-se a dinâmica das suas interações. A partir dessa concepção teórica, discute-se a busca da sustentabilidade por meio do gerenciamento de resíduos e as formas de complexificar a sua metodologia de atuação, na qual a cobrança da coleta de resíduos domiciliares é identificada como um importante instrumento neste processo. Propõe-se um modelo de cobrança desses serviços cuja viabilidade é verificada na simulação feita para o município de Santo André-SP. Levanta-se, ainda, dados sobre as formas de cobrança existentes em diversos municípios e a situação dos serviços de limpeza urbana no Brasil. Conclui-se que o gerenciamento de resíduos sólidos deve ser executado no âmbito de uma política pública local para o setor e que o modelo de cobrança proposto tem maior aplicabilidade em cidades de médio a grande porte.

Palavras-chave: 1. Sistemas complexos. 2. Sustentabilidade. 3. Resíduos sólidos. 4. Gerenciamento integrado. 5. Cobrança.



## ABSTRACT

GRIPP, W. G. *Municipal solid waste management and the complex systems: the search of sustainability and the proposal of waste collection tax in Santo André city.* São Carlos, 2004. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Municipal solid waste management does not give appropriate consideration to the urban multidimensional reality in a globalized world and it has not promoted the necessary change of consumer standards in the local community. Due to the inherent uncertainty of the social systems, the complexity has been progressively recognized as a paradigmatic expression of this reality. In this study the concept of solid waste system is explained in the perspective of a complex system and how to characterize the dynamics of its interactions. From this theoretical standing the search for sustainability through solid waste management and the way to improve the complexity of its methodology is discussed wherein the household waste collection tax is identified as an important tool. A model for a waste collection tax is proposed the feasibility of which is validated by a simulation applied in Santo André City. Data on waste collection tax was acquired from several municipal districts and they represent the situation of the urban cleaning services in Brazil. Conclusions state that solid waste management should be carried out in the context of local public policies for this sector and that the proposed model for waste collection tax presents high feasibility for medium and large cities.

Keywords: 1. Complex system. 2. Sustainability. 3. Solid waste.  
4. Integrated management. 5. Waste tax.

## 1. A CONCEPÇÃO

*“O lixo é a marca de nossa história, o sinal de uma presença que o corpo deixou de lado, refugou, que se transforma, assim, em testemunho, em signo de nossa passagem.”*

Jorge de Campos Valadares<sup>1</sup>

### 1.1. Introdução

O momento histórico, relativamente ao processo de evolução do conhecimento humano, é de mudança de paradigma: de uma visão de mundo mecanicista para uma visão de mundo sistêmica. Os trabalhos sobre a Teoria Geral dos Sistemas, de autoria de Ludwig von Bertalanffy e publicados nas décadas de 40 e 50, são reconhecidos como o primeiro arcabouço teórico abrangente do pensamento sistêmico, tendo cristalizado conceitos alternativos que emergiam, na época, em diversos campos do conhecimento como a biologia orgânica, a física quântica, a psicologia da gestalt, etc..

Nas últimas décadas, entretanto, visando a um melhor entendimento dos complexos e altamente integrativos sistemas vivos (organismos, sistemas sociais e ecossistemas), pesquisadores e pensadores como Ilya Prigogine, Humberto Maturana, Francisco Varela, Lynn Margulis, Benoît Mandelbrot, Stuart Kauffman, Fritjof Capra, Edgar Morin e Edward Lorenz, entre outros, têm trabalhado no desenvolvimento de teorias sistêmicas da complexidade, com novas concepções-chave como estruturas dissipativas, auto-organização, redes autopoieticas, fractais, atratores caóticos.

---

<sup>1</sup> VALADARES, J. C. (2000). *Ambiente e comportamento: os restos da atividade humana e o “mal-estar na cultura”*. In: SISINNO, C. L. S. & OLIVEIRA, R. M., (org.). *Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro. Ed Fiocruz. p131.

A evolução do conhecimento e da percepção da realidade por meio de uma visão sistêmica e o desenvolvimento de aplicações metodológicas a partir do novo paradigma da complexidade têm propiciado avanços em diversos campos da ciência, como por exemplo na biologia, na ecologia, na cibernética, na meteorologia, na termodinâmica, nas ciências humanas, etc..

A mudança de ênfase das abordagens, dos objetos para as relações, da quantidade para a qualidade, da substância para o padrão, contemplando a característica contextual e circular do pensamento complexo, tem facilitado o entendimento dos sistemas abertos, a modelagem de processos auto-regulatórios e o desenvolvimento de metodologias não reducionistas, especialmente nas questões ambientais. Assim, pode-se dizer que essa forma de abordagem na temática ambiental tem-se verificado especialmente, porque, segundo COELHO (2001), a multidimensionalidade e a diversidade são imposições teórico-metodológicas ao processo de trabalho nesse campo.

A introdução da dimensão “tempo” no processo de abordagem das questões ambientais tem provocado muitas preocupações e dúvidas, pois, da articulação do tempo dos ciclos ecológicos e dos tempos geológicos com os tempos presentes, os tempos da sociedade, emerge a incerteza quanto à viabilidade da nossa própria existência, donde se pergunta: a vida humana se sustentará no tempo?

A dificuldade em se conceber comunidades ambientalmente sustentáveis está entre as maiores preocupações ambientais da atualidade. Uma sociedade sustentável, na definição de VIEDERMAN (1992), é *“aquela que assegure a saúde e a vitalidade da vida e cultura humana e do capital natural, para o presente e futuras gerações.”*

A escassa disponibilidade de suprimento de água, o comprometimento da qualidade do ar, a deficiente infra-estrutura ambiental de saneamento, o descaso no manejo dos resíduos, a desigual distribuição de renda, a baixa escolaridade, a dificuldade no acesso à moradia digna são obstáculos que desafiam a sustentabilidade. Tem-se um contexto complexo, com problemas interrelacionados, cujas soluções são buscadas por meio da aplicação de conhecimentos, experiências e ações multi, inter e transdisciplinares.

Nesse sentido, o desafio de se construir uma sociedade sustentável, na qual as atuais necessidades sejam atendidas sem diminuição das perspectivas das gerações futuras, envolve a compreensão de problemas interdependentes no tempo e no espaço, que não permitem uma solução isolada e linear.

Entre estes problemas destaca-se a contínua e crescente produção de resíduos oriundos de atividades antrópicas. O aumento populacional, o processo de urbanização e a forte industrialização são alguns dos fatores determinantes para o crescimento vertiginoso na geração de resíduos das mais diversas naturezas que tem causado um preocupante processo de degradação socioambiental urbana.

As articulações regionais para um gerenciamento de resíduos de forma consorciada, especialmente em áreas conurbadas, não têm obtido os avanços necessários para conter o agravamento dos problemas. Os municípios vêm tentando implementar o denominado Gerenciamento Integrado de Resíduos, dentro dos padrões recomendados pelos especialistas do setor, entretanto não têm alcançado o êxito preconizado pelos defensores do modelo.

Apesar dos contínuos e recentes avanços do conhecimento técnico-científico no setor de resíduos, o que se verifica é que seu uso e aplicação apenas no contexto operacional do gerenciamento de resíduos sólidos em nível municipal não tem proporcionado as condições suficientes para a solução dos problemas básicos dos sistemas de resíduos das comunidades locais.

A problemática do “lixo” não é mais uma simples questão de aquisição de equipamentos para a sua coleta e de preparo de um local tecnicamente adequado para a sua disposição. Há toda uma realidade socioeconômica, cultural e ambiental que necessita ser considerada de forma complementar à questão técnica do gerenciamento dos resíduos na busca de soluções efetivas e duradouras.

Essa realidade é múltipla e complexa, transcende a compreensão de um olhar meramente técnico, circunscrito ao âmbito das ciências tradicionalmente envolvidas com a questão dos resíduos sólidos como engenharias civil e sanitária, microbiologia, logística e multiplica-se sob o enfoque das mais variadas disciplinas como sociologia, economia, administração pública e tributária, psicologia, comunicação social, etc..

Para a viabilização, por intermédio do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, de um sistema municipal de resíduos que pretenda contribuir na busca da sustentabilidade, a metodologia empregada necessita, de forma sistêmica, contemplar a complexidade da realidade urbana, ser aberta às interações e interdependências existentes, focar o contexto da esfera local e ser um agente de transformação na esfera regional.

Em outras palavras, mais que o emprego de técnicas e tecnologias apropriadas, o gerenciamento integrado de resíduos, à luz do novo paradigma, defronta-se com a necessidade de internalizar a multidimensionalidade do sistema social e complexificar os princípios da sua metodologia para dar o suporte necessário à sua contribuição na construção de uma sociedade sustentável. E, como disse SIMON, H. A. in PESSIS-PASTERNAK (1993, p228):

*“O papel da ciência é justamente o de examinar os fenômenos complexos e mostrar que, graças a processos elaborados gradualmente, podem surgir combinações notáveis. Não são necessárias ações complexas para produzir resultados complexos, é nisto precisamente que reside a beleza da coisa!”*

MILANEZ (2001) buscou identificar, entre os princípios genéricos da sustentabilidade, os aspectos que teriam relação com os resíduos, o que resultou nos seguintes: universalização dos serviços; integração dos aspectos econômicos, ambientais/ecológicos e sociais na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU); autonomia municipal na gestão dos RSU; adequação das tecnologias à realidade local; cooperação e consórcio; democratização da informação; gestão participativa; geração de trabalho e renda; garantia de condições adequadas de trabalho; preservação dos recursos naturais; previsão dos impactos socioambientais; recuperação de áreas degradadas pela gestão incorreta dos RSU; poluidor pagador.

São princípios que, por motivos como falta de vontade política, limitação do gerenciamento de resíduos às questões meramente técnicas, entre outros, raramente são adotados integralmente pelas municipalidades na gestão dos seus resíduos. Entretanto, a justificativa usual para isso, normalmente reporta-se ao

generalizado déficit financeiro das prefeituras na prestação dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos sólidos municipais.

Os serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares são, por força legal, de responsabilidade do poder público municipal. Esta atribuição tem sido desempenhada pelas próprias prefeituras, por autarquias ou por empresas públicas municipais. Diversos municípios, especialmente os mais populosos, têm optado por terceirizar os seus serviços de limpeza pública.

Tradicionalmente estes serviços são “pagos” pelos munícipes por meio de taxas cobradas anualmente junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). O objetivo da cobrança desta taxa (nem sempre atingido, mas normalmente buscado pelas prefeituras) é a geração de receita para fazer frente às despesas oriundas dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos domiciliares, dos de varrição e limpeza de logradouros públicos e outros serviços no contexto do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

A dificuldade das administrações municipais em conseguir a sustentabilidade financeira dos seus serviços de limpeza urbana, além do fato de a legislação tributária não contemplar, com a especificidade necessária, um mecanismo satisfatório de cobrança desses serviços, é potencializada em função das formas de cobrança usualmente empregadas.

Há uma necessidade premente do desenvolvimento de modelos de cobrança mais eficientes, que contemplem as especificidades do gerenciamento de resíduos sólidos e a realidade técnico-operacional do município, sirvam como instrumento econômico na redução da geração de resíduos, atendam aos princípios da sustentabilidade e estejam adequados às limitações e lacunas do arcabouço legal e tributário vigente.

A taxa de limpeza pública ou também chamada taxa de serviços urbanos (que em alguns municípios engloba os valores referentes à iluminação pública e conservação viária) é, geralmente, definida anualmente por lei municipal específica, juntamente com os valores de IPTU a serem cobrados pelos municípios. Os recursos obtidos são agregados aos demais recursos do Tesouro Municipal e posteriormente

repassados, via lei orçamentária anual, aos órgãos ou departamentos responsáveis pela execução dos serviços.

Os critérios de cobrança desta taxa são extremamente heterogêneos entre os municípios que a utilizam. Há os que fazem incidir um percentual sobre o valor do IPTU a ser cobrado, outros que relacionam a taxa a ser cobrada com a área do imóvel ou com seu valor venal cadastrado, outros, ainda, fazem uma diferenciação no valor da taxa entre imóveis atendidos ou não por rua asfaltada, etc.. O Poder Judiciário, vem considerando inconstitucional, em alguns municípios, a cobrança da taxa de limpeza pública agregada ao IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) que utiliza como base de cálculo o m<sup>2</sup> (metro quadrado) de área construída das edificações.

Vale ressaltar também, que a preocupação ambiental com os resíduos sólidos tem sido crescente em virtude do alto potencial impactante (tanto no solo, na água e no ar como do ponto de vista social) que um inadequado manejo de resíduos provoca. Esta situação é agravada nos grandes centros urbanos, onde a junção de fatores como falta de áreas para disposição adequada dos resíduos, alta geração *per capita*, dificuldades operacionais de coleta e de fiscalização e problemas sociais generalizados faz com que os empreendimentos e as atividades geradoras de resíduos externalizem as consequências negativas dessa sua geração, e onerem a sociedade como um todo, na forma da produção de um passivo ambiental que as administrações municipais não têm conseguido minimizar.

A ausência de uma política nacional de resíduos sólidos também colabora nas dificuldades encontradas pelas administrações municipais em exercer um adequado gerenciamento de resíduos dentro do contexto multidimensional e complexo do tema. Acrescente-se, ainda, que para o atendimento dos princípios da sustentabilidade ambiental faz-se necessária a implementação de novos instrumentos de gestão de resíduos, que sejam criativos, eficazes e transformadores e que visem a contribuir na mudança dos padrões de produção e consumo da nossa sociedade.

## **1.2. O tema – sua origem**

Em nossa dissertação de mestrado (GRIPP, 1998), abordamos os aspectos técnicos e ambientais da incineração de resíduos. Mas já naquela ocasião, subsidiariamente ao objetivo central daquela pesquisa, refletíamos sobre as

deficiências do modelo vigente de gerenciamento de resíduos adotado em nível municipal:

*“A grande quantidade de resíduos sólidos gerados nas metrópoles brasileiras, as dificuldades de ordem prática e econômica na implementação de programas de reciclagem em larga escala, as áreas apropriadas à disposição cada vez mais distantes, etc. evidenciam o esgotamento do modelo de gerenciamento de resíduos sólidos que tem sido empregado nas nossas grandes cidades.” (GRIPP, 1998, p178)*

Entre 1998 e 2000 trabalhamos na área de meio ambiente e de resíduos sólidos do município de Santo André-SP. Foram experiências que, a partir da dualidade entre realizações e frustrações, propiciaram aprofundarmos nossas reflexões sobre a temática do gerenciamento integrado de resíduos sólidos, especialmente sobre as dificuldades financeiras decorrentes da ausência de receita específica dos serviços de limpeza urbana, que prejudicam o desenvolvimento de atividades imprescindíveis para a implementação dos princípios da sustentabilidade ambiental no âmbito do gerenciamento de resíduos municipais.

TCHOBANOGLIOUS *et al.* (1993) conceituam o gerenciamento de resíduos sólidos como a disciplina associada ao controle da geração, estocagem, coleta, transferência, transporte, processamento e disposição dos resíduos, de acordo com princípios ambientais, econômicos, de engenharia e de saúde pública.

LEITE (1997, p.91) considera que gerenciar os resíduos de forma integrada é *“acompanhar de forma criteriosa todo o ciclo dos resíduos, da geração à disposição final, empregando as técnicas e tecnologias mais compatíveis com a realidade local”*.

Nossa participação na gestão municipal de Santo André, na área de resíduos sólidos, mostrou-nos, por meio da *praxis*, a dificuldade e falibilidade da estrita aplicação dos conhecimentos teóricos acerca do gerenciamento de resíduos em nível municipal a uma situação real.

A realidade apresenta-se a nós de forma dinâmica, incerta, flutuante, surpreendente até, e só a percebemos assim quando nos reconhecemos como atores



dessa própria realidade e reproduzimos nossos conhecimentos a partir dessa realidade, da qual fazemos parte e a qual, sendo seus elementos integrantes, temos o poder de modificar por meio da nossa própria transformação e da nossa ação transformadora.

MORIN (2000, p205) sintetiza com bastante propriedade essa inserção na realidade que queremos conhecer e transformar:

*“O objeto do conhecimento não é o mundo, mas a comunidade nós-mundo, porque o nosso mundo faz parte da nossa visão de mundo, que faz parte do nosso mundo, ou seja, o objeto do conhecimento é a fenomenologia e não a realidade ontológica.”*

Diversas reflexões sobre o gerenciamento de resíduos emergiram, portanto, durante essa etapa profissional em Santo André, especialmente quando nos deparávamos com realidades extremamente complexas ou mesmo com situações bastante simples que, em maior ou menor grau, não atendiam previsivelmente aos estímulos propostos, às ações implementadas e nas quais a relação causa-efeito não se verificava deterministicamente, mas sim de forma aleatória e ambígua.

O determinismo, para GONDOLO (1999), já está superado no campo teórico, especialmente no terreno das questões ambientais. Entretanto, ele continua presente nos modelos e na prática cotidiana do gerenciamento de resíduos, que têm tratado a questão de forma linear e sequencial, estanque às perturbações e sem incorporar a dinâmica e a complexidade envolvidas nos sistemas urbanos e sociais, o que dificulta a modificação da organização lógica na busca de soluções sustentáveis.

Percebemos, na experiência diária, uma dicotomia entre o atual estado da arte do gerenciamento integrado de resíduos sólidos e as perspectivas da sua aplicação, em nível municipal, no âmbito da sustentabilidade ambiental. Verificamos que o primeiro encontra-se demasiadamente formal e tecnificado, necessitando de outras abordagens que propiciem maior eficácia na sua implementação.

Compartilhamos da posição de MORIN (1980), que fala sobre a necessidade de se encontrar o caminho de um pensamento multidimensional que integre e desenvolva formalização e quantificação, mas não se restrinja a isso.

Verificamos a ausência de instrumentos adequados e sistematizados para fazer frente, de forma estratégica, a um sistema de resíduos sólidos extremamente complexo, complexidade esta que, na definição de DE ROSNAY<sup>2</sup> *apud* BRANCO (1989), caracteriza-se por uma grande variedade de componentes, arranjados segundo diferentes níveis hierárquicos e interconectados por uma diversidade de ligações funcionais e estruturais.

Segundo MORIN (2000, p192), lidar com sistemas complexos requer estratégia, justificando sua afirmação da seguinte forma:

*“A complexidade atrai a estratégia. Só a estratégia permite avançar no incerto e no aleatório. A estratégia é a arte de utilizar as informações que aparecem na ação, de integrá-las, de formular esquemas de ação e de estar apto para reunir o máximo de certezas para enfrentar a incerteza.”*

Ao percebermos o sistema de resíduos sólidos como um sistema complexo, identificamos lacunas e imperfeições nos modelos de gerenciamento integrado utilizados. Na busca da sustentabilidade urbana, vemos a imperiosa necessidade de preencher esses vazios, nas suas diversas dimensões, de forma a desenvolver, sob o paradigma da complexidade, novos instrumentos para o gerenciamento de resíduos sólidos em nível municipal, especialmente os que viabilizem a sua sustentabilidade financeira.

### **1.3. Contexto da pesquisa - o global e o local**

Assume cada vez maior evidência o fenômeno conhecido por globalização, consequência do acelerado desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação e informação, da liberalização cada vez mais ampla dos mercados, da melhoria e democratização dos meios de transporte. Nações e povos estão cada vez mais interligados e interdependentes. A globalização tem operado significativas transformações culturais e sociais, originando um novo tipo de mentalidade em que a informação e as trocas comerciais em escala planetária têm conduzido a atitudes e

---

<sup>2</sup> DE ROSNAY, J. (1975). *Le Macroscopie. Vers une Vision Globale*. Editions du Seuil *apud* BRANCO, S. M. (1989). *Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente*. São Paulo, Edgard Blucher. p.66

comportamentos, na sua grande maioria, incompatíveis com os objetivos de sustentabilidade.

Para GIDDENS (1991, p69-70), a globalização pode ser definida como

*“(...) a intensificação das relações sociais em escala mundial, que ligam localidades distantes de tal maneira que acontecimentos locais são modelados por eventos ocorrendo a muitas milhas de distância e vice-versa. Este é um processo dialético porque tais acontecimentos locais podem se deslocar numa direção anversa às relações muito distanciadas que os modelam. A transformação local é tanto uma parte da globalização quanto a extensão lateral das conexões sociais através do tempo e espaço. Assim, quem quer que estude as cidades hoje em dia, em qualquer parte do mundo, está ciente de que o que ocorre numa vizinhança local tende a ser influenciado por fatores – tais como dinheiro mundial e mercado de bens – operando a uma distância indefinida da vizinhança em questão.”*

Nesse processo de globalização, observamos, também, o que LEFEBVRE (1991) chamou de *sociedade burocrática de consumo dirigido*, e encontramos o ser humano, denominado pelo autor de *homo quotidianus*, virtualmente um autômato, por meio do qual o consumo se dá no nível das necessidades individuais, deixando à margem as necessidades sociais e culturais; o que se consome, cada vez mais, são símbolos, signos e sinais, pois o ato de consumir é um ato imaginário tanto quanto um ato real.

CASTORIADIS (1982, p.188) assim comenta sobre o consumo de símbolos:

*“(...) é a economia que exhibe da maneira mais surpreendente a supremacia do imaginário em todos os níveis. É esse visivelmente o caso no que se refere à definição das necessidades que ela é suposta atender. Mais do que em qualquer sociedade, o caráter ‘arbitrário’, não natural, não funcional da definição social das necessidades aparece na*

*sociedade moderna, precisamente devido ao seu desenvolvimento produtivo, a sua riqueza que lhe permite ir muito além da satisfação das ‘necessidades elementares’. Mais do que nenhuma outra sociedade, também, a sociedade moderna permite ver a fabricação histórica das necessidades que são manufaturadas todos os dias sob nossos olhos.(...) a economia do capitalismo moderno só pode existir na medida em que ela responde às necessidades que ela própria confecciona.”*

Também para LEFF (2002) a canalização de importantes recursos econômicos para promover o consumo gera uma produção ideológica de necessidades, desencadeando um desejo insaciável e uma demanda inesgotável de mercadorias, o que provoca padrões e níveis de consumo causadores de intensa degradação ambiental, não só pelos recursos naturais desperdiçados como pelos resíduos gerados.

Nessa perspectiva, a temática dos resíduos sólidos envolve aspectos espaço-temporais. Temporais, pois, ao estar inserida na discussão da sustentabilidade, é introduzida a variável tempo na sua abordagem, um *tempo irreversível* (PRIGOGINE, 1996) no qual o futuro é incerto, dependente de um processo histórico que está em construção e contextualizado, em suas diversas escalas, na atual preocupação com o futuro da humanidade.

Espaciais, porque compreender a singularidade dos processos locais da problemática dos resíduos sólidos requer interpretação articulada dos micro e macroprocessos, numa dialética entre o global e o local, em que o espaço se globaliza, mas não se torna um espaço mundial. Quem se globaliza são as pessoas e os lugares (SANTOS, 1993). A espacialidade da globalização materializa-se principalmente na escala local, mas esta localidade também é plural, reflexiva, instável e relativa (BOURDIN, 2001).

Nesse contexto, uma nova ordem econômica mundial, com vistas ao desenvolvimento sustentável, tem sido buscada pela chamada *sociedade global* (IANNI, 1993), por meio dos seus organismos internacionais.

Merece destaque a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO/92, realizada no Rio de Janeiro, em 1992 e durante a qual representantes de 178 países assinaram um acordo, a Agenda 21 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992), que reflete um consenso mundial e um compromisso político no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, cujo principal objetivo é a prática de um novo modelo de desenvolvimento, que seja economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente equilibrado.

A Agenda 21 dedica especial atenção aos resíduos sólidos no seu capítulo 21, mas também enfoca o tema nos capítulos 4, 6, 7, 9 e 18 e sugere uma abordagem integrada sobre a questão do manejo dos resíduos.

As diretrizes apontadas no capítulo 21 da Agenda 21, denominadas de áreas de programas, são as seguintes:

- Redução ao mínimo dos resíduos;
- Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Para a consecução de tais diretrizes é necessária uma mudança radical da própria cultura de consumo da sociedade mundial, de implementação extremamente complexa, que vise à busca da sustentabilidade. O diagnóstico contido na Agenda 21, no seu cap. 21, item 7, colabora no aumento das preocupações:

*“A existência de padrões de produção e consumo não sustentáveis está aumentando a quantidade e variedade dos resíduos persistentes no meio ambiente num ritmo sem precedente (...) uma abordagem preventiva do manejo dos resíduos centrada na transformação do estilo de vida e dos padrões de produção e consumo oferece as maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais”*

Para a implantação das diversas diretrizes da Agenda 21 em nível nacional, existe a necessidade de adoção de políticas públicas abrangentes,

integradas e articuladas, nas diferentes esferas administrativas e campos de atuação. Entretanto, na temática dos resíduos sólidos, os avanços têm sido insuficientes, tendo-se como exemplo a própria ausência de uma legislação que estabeleça uma política nacional de resíduos sólidos para o país.

Apenas recentemente iniciou-se a discussão, no Congresso Nacional, da lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e que estabelece diretrizes e normas para o gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos. As avaliações preliminares do relator (KAPAZ, 2002) destacam, principalmente, a precariedade da situação da disposição final de resíduos.

*“A razão do drama crescente enfrentado pelo país com o problema da destinação do lixo repousa sobre a ausência de uma política nacional que co-responsabilize poder público, iniciativa privada e cidadãos, e seja implementada mediante instrumentos como educação ambiental, dispositivos legais, múltiplas técnicas de manejo de resíduos urbanos, e uma gestão eficiente em todas as fases do processo.”*

Em nossos dias, a responsabilidade pela problemática dos resíduos, vem sendo exercida, quase exclusivamente, pelo poder municipal, devido à ausência de políticas públicas para o setor nas demais esferas da administração. Portanto, dificuldades objetivas e urgentes devem ser solucionadas de forma adequada na esfera local.

Tradicionalmente, a postura da administração municipal sobre a questão dos resíduos sólidos tem sido considerada como uma questão de prestação de serviço, em se tratando de resíduos domiciliares e de serviços de saúde; ou como uma questão de regulação e fiscalização, em se tratando de resíduos inertes, industriais, inservíveis e outros.

Sob esse enfoque da prestação de serviço e da fiscalização, a ação municipal tem sido extremamente limitada no que se refere ao atendimento das diretrizes da Agenda 21 que visam à mudança da atual cultura de consumo da sociedade. Até mesmo a promoção do depósito e do tratamento ambientalmente saudável dos resíduos e a ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos não têm sido conseguidos pelos governos locais, principalmente por

dificuldades financeiras. O generalizado déficit financeiro na remuneração da prestação dos serviços de limpeza urbana pelas municipalidades vem criando enormes dificuldades para a implementação de melhorias no serviço e no próprio gerenciamento do sistema.

Verifica-se, entretanto, a possibilidade de a PNRS, atualmente com seu trâmite paralisado no Congresso Nacional, contemplar diversos instrumentos para a implementação dos seus objetivos, como consequência natural da pluralidade das ações necessárias e face à complexidade dos problemas. Dentre estes instrumentos, destaca-se a proposta de efetiva cobrança pelos serviços de limpeza urbana, visando à sustentabilidade financeira do gerenciamento dos resíduos em nível municipal.

O deputado Emerson Kapaz (KAPAZ, 2001) propõe, no artigo 17 do relatório preliminar da PNRS, que *“para atender ao custo da implantação e operação dos serviços de limpeza urbana, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir taxa ou preços públicos de limpeza urbana.”*

Apesar de serem de fundamental importância, os problemas dos resíduos não se limitam simplesmente ao campo das deficiências na prestação dos serviços de limpeza urbana ou à sua sustentabilidade financeira. Eles interagem e são interdependentes, também, com as questões sócioeconômicas, culturais, sociológicas e ambientais. O problema “resíduos sólidos” interage com o problema “exclusão social”, com o comportamento coletivo da sociedade em relação ao tema, com a pouca participação popular na gestão pública, com as deficiências comunicacionais e de abordagem da educação ambiental, etc..

A exclusão social, por exemplo, materializada nas péssimas condições de sobrevivência das zonas urbanas, especialmente nas periferias das cidades, acaba por comprometer a vida, a saúde e os valores sociais e morais da sociedade. São realidades urbanas que influem no próprio desenvolvimento urbano, pois potencializam efeitos destrutivos sobre o meio ambiente e sobre a base de recursos necessária ao desenvolvimento sustentável local os quais, por sua vez, de forma recorrente, agravam ainda mais as condições de sobrevivência dessa mesma comunidade, num processo de causalidade circular e também recorrente, repercutindo diretamente na problemática dos resíduos sólidos.

Nas periferias com alta densidade de habitações subnormais, a dificuldade do poder público para a execução de um manejo de resíduos adequado, especialmente da coleta domiciliar, produz uma degradação do ambiente local pela disposição inadequada destes resíduos, o que gera riscos à saúde e implicações indiretas diversas como por exemplo: aumento da sensação, por parte da comunidade local, de abandono pelo poder público e da própria exclusão social, diminuição da auto-estima e do sentimento de cidadania, deterioração da percepção sobre a responsabilidade individual na higiene e asseio do *locus* coletivo.

Tais implicações podem criar condições objetivas para o aumento da informalidade, para o desrespeito às leis e ao poder institucional, para expansão desordenada das habitações, para o crescimento do poder da criminalidade local, tudo isto vindo a dificultar ainda mais a possibilidade da prestação de um serviço público de qualidade. Potencializam-se, assim, as mesmas implicações negativas que prejudicam esse próprio serviço, numa realimentação do processo, no qual não há linearidade entre causa e efeito; na verdade eles se confundem, são um e outro ao mesmo tempo, formando um ciclo de difícil rompimento.

Esses problemas, com tal conectividade entre si, são desafios que as administrações municipais tentam enfrentar, mas não têm tido êxito na sua atuação. As ações pontuais e segmentadas, desenvolvidas por parte do poder público na questão dos resíduos, mesmo quando tecnicamente corretas indicam uma deficiente articulação dos programas das diversas áreas dos governos municipais, sinalizam a falta de estímulo e de fóruns apropriados para a participação e o controle social e acabam por repercutir negativamente no próprio sistema de resíduos sólidos, já que agravam a dificuldade de interação entre práticas públicas e sociedade, pois esta se abstrai da sua responsabilidade de agente envolvido no processo, fator fundamental para a sustentabilidade ambiental.

Normalmente, essas ações esporádicas, quando executadas, são consideradas pelo poder público unicamente como forma de conseguir uma melhoria na prestação do serviço efetuado, especialmente da coleta de resíduos domiciliares, pois são os que diretamente impactam a população, com resultados no curto prazo que repercutem satisfatoriamente na avaliação política do administrador.



Mas, para a completude do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, faz-se necessário compreender a diversidade de causas e efeitos dos problemas, que se multiplicam, realimentam, interagem entre si e dão lugar a novos eventos e situações aos quais os tradicionais sistemas de limpeza urbana, caracterizados pelos modelos atualmente difundidos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, não têm conseguido dar respostas satisfatórias com a metodologia disponível.

É nesse contexto complexo do gerenciamento dos resíduos sólidos em nível local, que apresenta dificuldades financeiras na prestação dos serviços de limpeza urbana visto sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável num mundo globalizado, que se insere a presente pesquisa.

#### **1.4. Apresentação do trabalho**

O presente trabalho, que relata o trajeto realizado pela pesquisa, está dividido em nove capítulos, os quais se complementam e se (re)alimentam, abordando as questões afetas ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos com vistas a auxiliar na promoção da *revolução cultural* (LEFEBVRE, 1991), na formação de um *saber ambiental* (LEFF, 2001) e no equacionamento da *solidariedade para com as gerações futuras* (SACHS, 1993).

O primeiro capítulo, *A Concepção*, comporta, inicialmente, uma breve introdução fazendo a exposição sucinta do problema trabalhado, prosseguindo então com a origem do tema, o contexto da pesquisa, a apresentação do trabalho e seus objetivos, e ainda apresenta uma noção preliminar do enfoque metodológico, por meio da construção do objeto e suas relações. Tal capítulo expõe as circunstâncias nas quais se deu o desenvolvimento da presente tese, dispondo sobre as suas características gerais.

No segundo capítulo, *A Evolução*, mostra-se o caminho para a construção do trabalho e enfatiza-se a estruturação da metodologia, que possibilita atingir os objetivos propostos. Formula-se a hipótese e indica-se o percurso da tese no estudo do seu objeto.

O terceiro capítulo, *O Conhecimento*, apresenta a revisão bibliográfica pertinente ao tema e a fundamentação teórica utilizada. Trabalha-se, inicialmente, com algumas abordagens existentes sobre o conceito de sustentabilidade ambiental.

Faz-se, então, um levantamento bibliográfico quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil e considerações sobre políticas públicas e gestão local. São apresentados, também, diversos tópicos que fundamentam os conceitos relacionados à teoria dos sistemas complexos.

Desenvolve-se no quarto capítulo, denominado de *A Busca Teórica*, uma síntese teórico-metodológica do tema, aprofundando-se a conceituação e o entendimento da constituição, interação, multidimensionalidade e complexidade de um Sistema de Resíduos Sólidos (SRS), o qual é concebido, no campo teórico, sob a abordagem da complexidade. Discute-se, também, a temática da sustentabilidade no contexto do Sistema de Resíduos Sólidos, bem como a necessidade de vários aspectos da atuação do gerenciamento de resíduos serem viabilizados à luz do novo paradigma da complexidade.

Elabora-se no quinto capítulo, denominado de *A Realidade*, um diagnóstico e avaliação sobre a questão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, considerando dados de diversos órgãos, inclusive mostrando a diversidade das informações disponíveis. Faz-se, também, um amplo levantamento da legislação de cobrança de resíduos sólidos de diversos municípios de médio e grande porte e descreve-se as características gerais dessa cobrança. Verifica-se, ainda, que, na maioria desses municípios, há uma completa desvinculação dos valores cobrados com a quantidade de lixo gerado pelo contribuinte. Uma breve exposição das formas dessa cobrança em outros países também é apresentada.

No sexto capítulo, *A Experiência*, discorre-se sobre os dados e as características gerais do gerenciamento de resíduos sólidos de Santo André-SP. São apresentados, também, os resultados da caracterização dos geradores realizada no trabalho de campo e é descrita a metodologia desse levantamento. Propõe-se, então, um modelo de cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares para Santo André, considerando-se o SRS do local e a caracterização dos geradores realizada. É feita, ainda, a simulação desse modelo de cobrança, para toda a cidade de Santo André-SP, bem como são analisados tais resultados.

No sétimo capítulo, *A Percepção*, são discutidos: a questão da multidimensionalidade dos resíduos sólidos no âmbito dos sistemas complexos, sugerindo-se a necessidade de complexificação da metodologia tradicional de

gerenciamento integrado de resíduos; a inserção da cobrança dos serviços de coleta e disposição de resíduos no contexto da mudança cultural da sociedade por meio da ampliação e fortalecimento da co-responsabilidade; as complementariedades e antagonismos entre políticas públicas e prestação de serviços públicos, justificando a necessidade da implementação de políticas públicas em nível municipal, afetas diretamente aos resíduos sólidos, para propiciar as ações estratégicas necessárias à uma gestão sustentável; alguns critérios a serem utilizados para a formulação de uma metodologia de cobrança de resíduos eficaz e dentro de parâmetros sustentáveis, no âmbito de um SRS; e, finalmente, as condições mínimas necessárias para a formulação dessa cobrança nos municípios brasileiros, indicando, qualitativamente e baseado nos dados levantados e critérios apresentados, as características daqueles com a maior possibilidade de êxito da metodologia de cobrança proposta no trabalho.

O oitavo capítulo, denominado de *A Contribuição*, busca, de forma sucinta, expor as conclusões do trabalho, por meio de breves reflexões subsidiadas pelos resultados obtidos. Finalmente, apresenta-se, a bibliografia apropriada pela tese.

## 1.5. Objetivos

Visa-se, com o presente estudo, propor um modelo de cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares que promova, sob o enfoque da teoria da complexidade, a busca da sustentabilidade ambiental por meio do gerenciamento dos resíduos sólidos municipais.

Objetiva-se também:

Conceituar o sistema de resíduos sólidos como um sistema complexo e caracterizar a dinâmica das suas relações;

Identificar as formas de cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos existentes no país;

Desenvolver um modelo de cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares e verificar sua viabilidade de implementação por meio de simulações para a cidade de Santo André-SP.

Formular as bases gerais para a implementação da cobrança dos serviços de coleta de resíduos como instrumento auxiliar de transformação cultural da sociedade, no âmbito de um processo de complexificação do gerenciamento de resíduos;

Tipificar as características dos municípios que apresentem as condições potenciais para a implementação do modelo proposto de cobrança dos serviços de coleta de resíduos domiciliares;

## **1.6. Construção do objeto - relações - observador**

### **1.6.1. Relações e observador**

O presente estudo tem como pressuposto teórico a indissociabilidade entre natureza e sociedade, e seu objeto de investigação é (re)produzido sob o contexto das dialéticas das mudanças sociais e ambientais, qual seja, a relação sociedade x resíduos sólidos x poder público.

Na visão sistêmica, as relações são fundamentais, os próprios objetos são redes de relações, embutidas em redes maiores (CAPRA, 1996). Também para MORIN (2002) está presente a idéia de rede relacional: os objetos dão lugar aos sistemas e as unidades simples dão lugar às unidades complexas, levando em consideração fenômenos como tempo e espaço.

Segundo BOURDIEU (1998), construir um objeto de investigação é romper com o pré-construído, o que, para este trabalho, implica questionar a noção comum de gerenciamento de resíduos sólidos.

Também para COELHO (2001) problematizar o que parece evidente ou natural implica refletir criticamente sobre conceitos, teorias, métodos e técnicas de abordagem.

A compreensão do conceito de gerenciamento de resíduos sólidos como processo, como movimento conduz a uma concepção complexada da relação sociedade x resíduos sólidos x poder público. Essa complexidade manifesta-se por meio das propriedades que emergem dessa interação e também, inversamente, por meio das propriedades específicas das partes, que desaparecem com a construção do objeto, ou seja, com a organização do sistema.

A inclusão do observador na observação é um dos desafios da complexidade. Diz MORIN (2000) que o observador-conceptor deve se integrar na sua observação e na sua concepção. No presente trabalho, observa-se também o observador. O observador, como elemento ativo no gerenciamento de resíduos de Santo André, interage dinamicamente no sistema, percebe/reage à imprevisibilidade das mudanças e à auto-organização emergente desse sistema e, no processo de compreensão e expressão da multidimensionalidade do tema, busca utilizar os recortes temáticos e espaço-temporais não apenas como instrumento de análise mas, especialmente, de síntese, por meio de uma dialógica que se pretende simples sem ser simplificante.

Dessa forma, o recorte espacial elaborado fundamentou-se especialmente no conceito de SANTOS (1994), que entende o espaço como sendo o meio, o lugar material da possibilidade de eventos, o meio onde a vida é tornada possível.

Para GOTTDIENER (1993), o espaço, como uma dimensão das relações entre sociedade e natureza, é socialmente construído, conceito compartilhado por SOUZA (1988), que define espaço social como “(...) *um produto da transformação da natureza pelo trabalho social (...) é um espaço concreto, um espaço geográfico criado nos marcos de uma determinada sociedade.*”

Também no entendimento de CASTELLS (1983), o espaço é um produto material em interação com outros elementos materiais que travam relações sociais determinadas, as quais dão ao espaço, uma função, uma significação social.

Estabeleceu-se ainda a fronteira temporal do objeto de estudo, nas suas diversas escalas, em função do próprio recorte espacial que o delimita e da temporalidade das relações observadas.

### **1.6.2. Objeto: Brasil, Santo André e os resíduos sólidos**

Os maiores problemas ambientais e sociais, decorrentes do mau gerenciamento dos resíduos sólidos municipais no Brasil, estão, segundo ACURIO *et al.* (1998), concentrados nas grandes cidades do país. Considerando como cidades de médio a grande porte aquelas com mais de 100.000 habitantes, observa-se, no Quadro 1.1, que elas são em número de 224 e correspondem a aproximadamente 50% da população brasileira.

Um aspecto dos mais frágeis, no gerenciamento de resíduos nas cidades brasileiras, trata-se da sustentabilidade financeira do sistema. A grande maioria das administrações públicas municipais, das cidades de porte médio a grande, ainda não conseguiu implementar uma cobrança dos serviços de limpeza urbana satisfatória e com critérios comuns. Da mesma forma, a prestação dos serviços de limpeza urbana dessas cidades, apesar da evolução positiva ocorrida no período de 1989 a 2000 (IBGE, 2002c), não é realizada, de forma generalizada, com a qualidade merecida pelas comunidades locais.

Quadro 1.1–Relação entre população e número de municípios, por estratos.

ESTRATOS POPULACIONAIS (habitantes/município)									
			Total	até 10.000	10.000 a 20.000	20.000 a 50.000	50.000 a 100.000	100.000 a 500.000	mais de 500.000
MUNICÍPIOS	Total	Mun.	5.507	2.637	1.381	964	301	193	31
		%	100,00%	47,88%	25,08%	17,50%	5,47%	3,50%	0,56%
POPULAÇÃO	Total	Pop.	169.799.170	13.833.892	19.603.512	28.832.600	20.928.128	39.628.005	46.973.033
		%	100,00%	8,15%	11,55%	16,98%	12,33%	23,34%	27,66%

Fonte: IBGE 2002c - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 2000

Nesse contexto, Santo André-SP é uma das exceções quanto ao gerenciamento de resíduos, dentre os municípios do seu porte, isto é, aqueles com população com mais de 100.000 habitantes. Tem sido considerado município-referência no gerenciamento de resíduos, com reconhecimento público expresso por diversas premiações de várias instituições, tais como:

- ◆ Classificada entre as 100 Melhores Práticas do mundo pela ONU/Habitat, em 1998 (Estações de Coleta de Recicláveis e Materiais Inservíveis);
- ◆ Menção Honrosa no Prêmio Mercocidades na área de Ciência e Tecnologia em Montevideu / Uruguai, 1998 (Programa Reciprocidade);
- ◆ Classificada entre as 15 Melhores Práticas Brasileiras pelo Programa Gestão Pública e Cidadania, promovido pela Fundação Getúlio Vargas e Fundação Ford, no ano de 2000 (Programa de Coleta Seletiva);
- ◆ Ganhadora do Prêmio Desempenho 2000, Região do Grande ABC pela Revista Livre Mercado (Programa de Coleta Seletiva);

- ◆ Vencedora do Prêmio Mercocidades na área de Cultura em Juiz de Fora-MG, em 2002 (Projeto da Usina de Triagem e Reciclagem de Papel);
- ◆ Classificada entre as 100 Melhores Práticas Brasileiras pelo Programa Gestão Pública e Cidadania, promovido pela Fundação Getúlio Vargas e Fundação Ford, no ano de 2002 (Programa de Coleta Comunitária);
- ◆ Classificada entre as 20 Melhores Práticas Brasileiras pelo Programa Gestão Pública e Cidadania, promovido pela Fundação Getúlio Vargas e Fundação Ford, no ano de 2003 (Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde).

Localizado na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) (fig 1.1), Santo André-SP é um dos municípios que compõe a Região ABC, ou ainda, a Sub-Região Sudeste da região metropolitana. Sua área territorial se estende por 174 km<sup>2</sup>, sendo que mais de 50% desta área (108 km<sup>2</sup>) se encontra em área ambientalmente protegida, parte integrante da Área de Proteção aos Mananciais na bacia hidrográfica da represa Billings (96 km<sup>2</sup>) e da vertente da Serra do Mar (12 km<sup>2</sup>), área envoltória do tombamento do Parque Estadual da Serra do Mar. Os demais 66 km<sup>2</sup> pertencem à bacia hidrográfica do rio Tamanduateí, área onde se concentram as principais atividades urbanas e industriais do município.

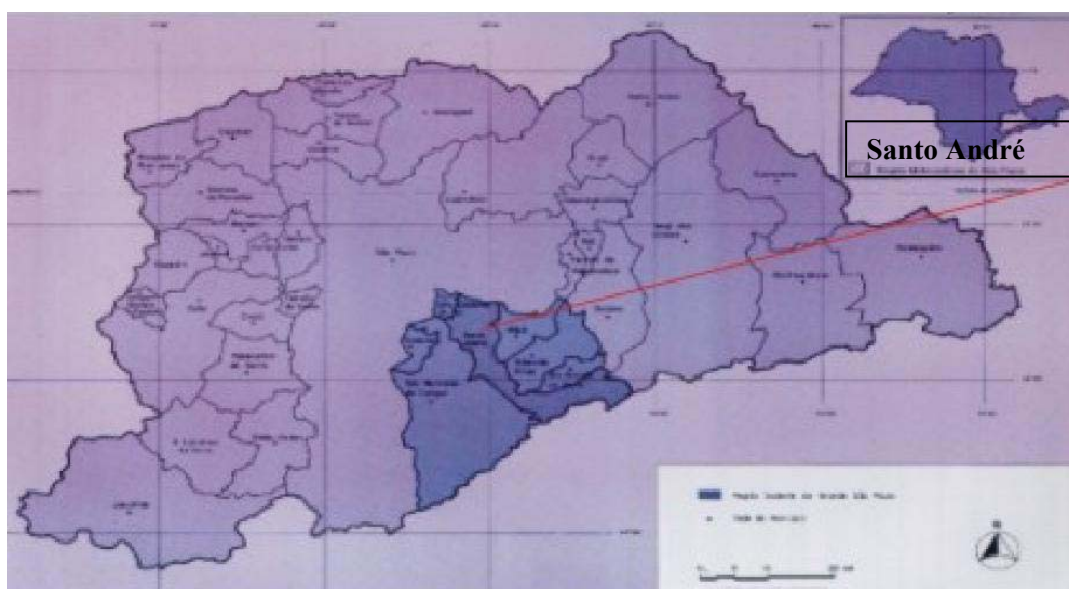


Figura 1.1 – Localização do município de Santo André – SP na RMSP.

A ocupação urbana do município também apresenta duas caracterizações distintas: de um lado, na bacia hidrográfica do rio Tamanduateí, a área apresenta uma

ocupação urbana densa, com raros lotes vazios e é totalmente conurbada com os municípios vizinhos – São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo e Mauá.

De outro lado, a ocupação da área de mananciais apresenta loteamentos descontínuos e distantes uns dos outros, com grandes manchas vazias que dificultam a prestação de serviços públicos às populações que ali residem em virtude das longas distâncias a percorrer: a vila de Paranapiacaba, por exemplo, no extremo sul do município, encontra-se a 35 km da sede, o que dificulta a acessibilidade. Parte da área de mananciais não tem continuidade territorial com a sede do município, uma vez que é seccionada por um dos braços da represa Billings (fig.2.2).

O município conta com uma população de 649.331 mil habitantes (IBGE 2000), dos quais 2,6% (cerca de 16 mil habitantes) residem na área de proteção aos mananciais. O número de moradias no município totaliza cerca de 188 mil, sendo 183 mil em área urbana, das quais, cerca de 20 mil encontram-se em núcleos de assentamento informal (favelas), cuja grande maioria consiste em áreas de difícil acesso para a coleta regular de resíduos sólidos.



Figura 1.2 – Município de Santo André – SP: área urbana e área de mananciais.



Outra característica marcante de Santo André está na ocupação do vale do rio Tamanduateí: desde o início do século passado a área é ocupada por indústrias de grande porte, muitas delas multinacionais, como Rhodia, Pirelli, Firestone, Alcan, Alcoa, Gerdau, Pólo Petroquímico de Capuava, que representam uma indústria diversificada, voltada para as produções têxtil, química, automobilística, de pneus, plásticos, metais, muitas delas receptoras de matéria-prima para reciclagem.

A partir da década de 80, os vazios industriais ou mesmo as antigas fábricas que deixaram a cidade tiveram seu uso transformado para o terciário avançado, com grandes equipamentos para o comércio e prestação de serviços: assim, *shoppings*, hipermercados, oficinas e revendas de veículos vêm ocupando a área tradicionalmente destinada à indústria. Também os centros comerciais se expandiram e ganharam força na diversidade de produtos e serviços oferecidos. Tudo isto caracteriza a cidade como policêntrica e marca, desde o final do século passado, mais fortemente, a vocação de centro regional de comércio e serviços de Santo André em relação a toda a Região ABC e Zona Leste da cidade de São Paulo. A região é considerada o 3º maior pólo consumidor do país.

As discussões institucionais em nível regional são bastante amplas, existindo, entre outros, o Consórcio Intermunicipal do ABC, formado pelos 7 municípios da região; a Câmara Regional do ABC, fórum de discussão política entre o governo do estado, a sociedade civil organizada e os municípios do consórcio; a Agência de Desenvolvimento Regional do ABC; o Subcomitê da Bacia Hidrográfica Tamanduateí-Billings, composto por representantes dos municípios, estado e sociedade civil.

Do ponto de vista histórico, vale ressaltar que a criação do Consórcio Intermunicipal do ABC, no final da década de 80, teve como objetivo inicial a discussão de soluções regionais conjuntas para o gerenciamento de resíduos e, especialmente, a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, o que até o momento não se efetivou.

As duas últimas administrações municipais de Santo André (1997-2000 e 2001-2004) vêm tentando fortalecer o poder local implementando políticas de participação popular, como o Orçamento Participativo e com a criação, ampliação e fortalecimento de conselhos municipais.

O Semasa – Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André é a autarquia municipal responsável pelo saneamento básico do município desde 1969. Ele assumiu a responsabilidade do sistema de drenagem do município em 1997 e em 1998 tornou-se o órgão ambiental municipal, no âmbito do Sisnama (Sistema Nacional de Meio Ambiente). Em 1999 recebeu a atribuição de gerenciar os resíduos sólidos do município e criou, para tanto, na sua estrutura interna, o DRS – Departamento de Resíduos Sólidos. Até então, a responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos sólidos era da Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Serviços Municipais. Em 2001, o Semasa passou também a coordenar a defesa civil do município. Essa transformação e ampliação de responsabilidades visou a cumprir as diretrizes estratégicas da administração, para a atuação da autarquia no maior espectro possível do que se denomina modernamente saneamento ambiental.

A cobrança dos serviços de limpeza urbana (coleta e disposição de resíduos sólidos e varrição de vias e logradouros) é feita por meio de uma taxa desde 1989. Até 2000 o lançamento era efetuado, anualmente, junto com o lançamento do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), mas a partir de 2001 o lançamento passou a ser mensal, juntamente com a cobrança da tarifa de água-esgoto-drenagem, de responsabilidade do Semasa.

Santo André, desde 1999, é uma das três cidades do Brasil com coleta seletiva, do tipo “porta a porta”, atendendo toda a sua população. O aterro sanitário do município é considerado um dos melhores do país, tendo sido classificado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, em 2000, como o melhor da Região Metropolitana de São Paulo. (CETESB, 2001) .

O sistema de gerenciamento de resíduos do Semasa foi certificado pela Fundação Vanzolini, em dezembro de 2000, com a ISO 9002, o que permitiu ao município ser o primeiro no Brasil a ter certificação de um sistema de qualidade para os serviços de coleta domiciliar de resíduos, aterro sanitário e varrição, fato que colaborou no destaque que Santo André tem tido nessa área.



## 2. A EVOLUÇÃO

*“A liberdade da palavra e pensamento é a grande promotora de uma sociedade livre, na qual o investigador possa deixar que a verdade o conduza aonde quiser. Não significa que todos teremos as mesmas opiniões em tudo, mas garante que nenhum caminho será fechado por censuras artificiais. Para o homem, em verdade, uma existência não examinada não vale a pena viver.”*

Bertrand Russel<sup>3</sup>

### 2.1. Método

Para o desenvolvimento desta tese, cujo fluxograma do método de investigação encontra-se indicado esquematicamente na Figura 2.1, parte-se do acúmulo de experiências práticas vividas para a elaboração das hipóteses do trabalho.

Conforme nos ensina LEFEBVRE (1975),

*“A teoria emerge da prática e a ela retorna. A natureza se revela a nós pela prática, pela experiência, e tão somente pela prática é que a dominamos de modo efetivo. A prática, portanto, é um momento de toda a teoria: primeiro e último, imediato e inicial e retorno ao imediato. E vice-versa, a teoria é um momento da prática desenvolvida, daquela que supera a simples satisfação dos conhecimentos imediatos”.*

Exemplo desse ensinamento é o trabalho de SETTE (2000) que, ao estudar a complexidade que envolve as relações entre clima e paisagens antropizadas, desenvolve, a partir de intensa prática de investigação de campo, o conceito de Holorritmo, no qual as interações entre os fenômenos físicos, biológicos e sociais estão indissolúvelmente ligados, do menor ao maior táxon e os ritmos são tratados como flutuações.

Também para VILLASANTE (2002)

---

<sup>3</sup> RUSSELL, B. (2001, p. 456) - *História do pensamento ocidental: a aventura das idéias dos pré – Socráticos a Wittgenstein*. Trad. por Laura Alves e Aurélio Rebello. Rio de Janeiro, Ediouro.

*“As tarefas dos investigadores são sempre referentes a situações que se construíram historicamente. Então, a lógica é mais de ação-reflexão-ação do que de ver-julgar-agir ou daquelas outras formas que começam pelas hipóteses antes que pela paixão pelo conhecimento.(...) Desde um primeiro momento, tem de se partir das experiências convivenciais nas quais se inscreve qualquer processo.”*

Assim, elaboradas as hipóteses do trabalho, as teorias que fundamentam os conceitos de sustentabilidade ambiental, gerenciamento de resíduos, políticas públicas e sistemas complexos são apresentadas, fundamentando e subsidiando, por meio da sua integração, a materialização da construção teórica e idealizada de um “sistema de resíduos sólidos”.

Faz-se em seguida, à luz desse conceito idealizado, a análise e caracterização do sistema de resíduos sólidos de Santo André, bem como da situação da questão dos resíduos sólidos no Brasil, particularmente a realidade existente quanto à cobrança dos serviços de limpeza urbana nas cidades de médio e grande porte.

A necessidade da utilização de um processo analítico nessa etapa do trabalho, mesmo tratando-se de uma abordagem sistêmica, justifica-se, conforme palavras de BRANCO (1989, p57):

*“A abordagem sistêmica – quer no terreno puramente conceitual, filosófico, quer no material – não pode rejeitar o processo analítico como ferramenta de trabalho que permita reconhecer a identidade e as propriedades de cada um de seus elementos em particular. Caso contrário, as próprias relações entre esses elementos – que constituem a própria essência do sistema – tornar-se-iam hipotéticas ou dogmáticas.”*

Dentre uma multiplicidade de variáveis e instrumentos intervenientes na sustentabilidade ambiental dos sistemas de resíduos, apropriados no percurso do trabalho, elege-se a sustentabilidade econômico-financeira para o seu aprofundamento na presente investigação.

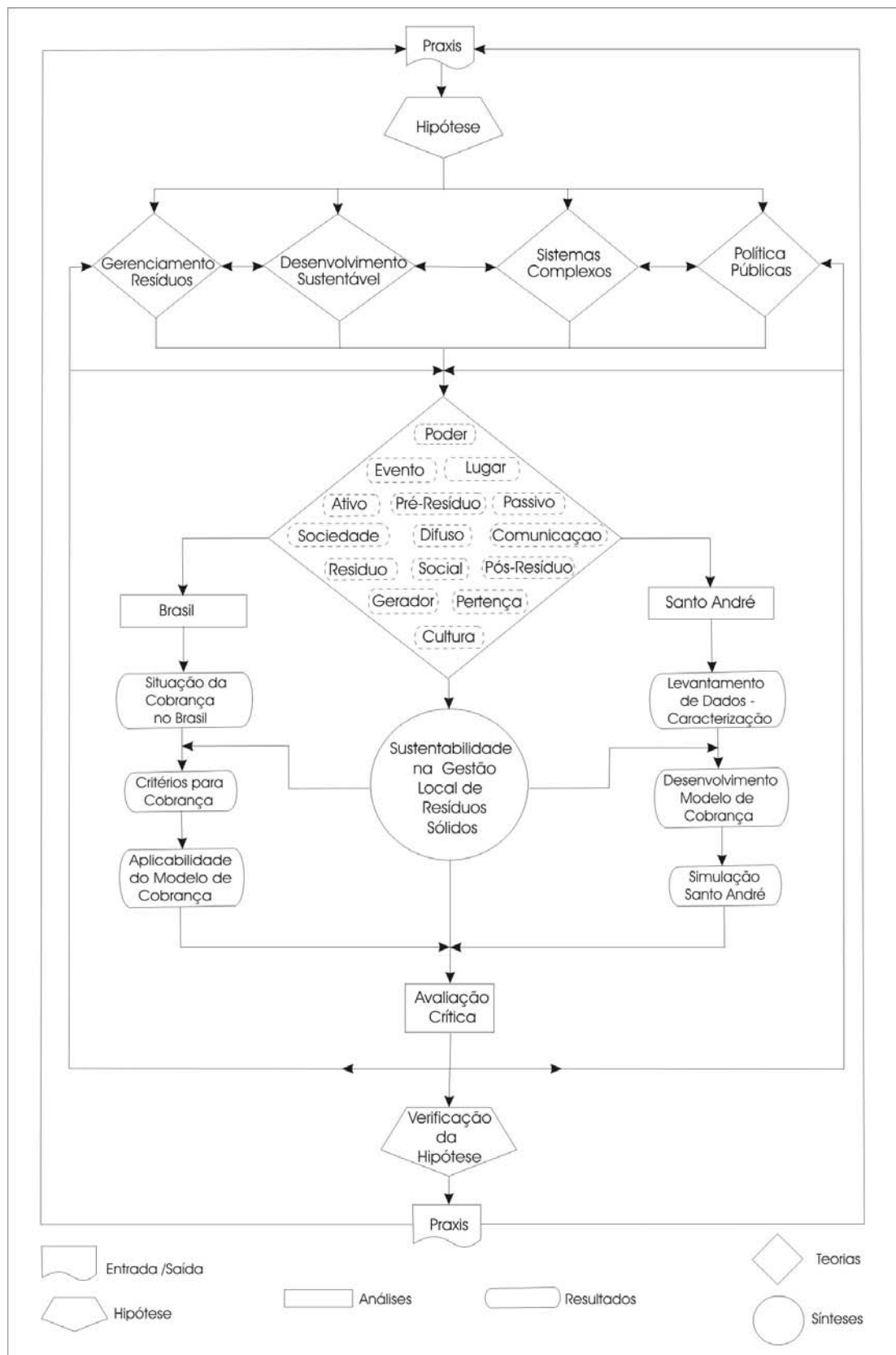


Figura 2.1 – O método de investigação

A síntese acerca da sustentabilidade da gestão local de resíduos sólidos é elaborada considerando os conceitos do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos formulados e embasa o desenvolvimento do modelo de cobrança proposto para Santo André e os critérios para a implementação da cobrança dos serviços de limpeza urbana nos municípios. Faz-se, também, a simulação de tal modelo para a cidade de Santo André-SP e identifica-se a sua aplicabilidade em municípios de médio a grande porte.

Atingem-se os objetivos da pesquisa por meio dos produtos desenvolvidos ao longo da tese e, tendo por subsídio os novos conceitos elaborados e a avaliação crítica dos resultados obtidos, discute-se a verificação da hipótese e a implicação disso no contexto da própria práxis da qual foi originária.

MORIN (2002) destaca a relevância desse procedimento - relativizar o conhecimento produzido, no contexto sociocultural que o abarca – para proporcionar um melhor entendimento da complexidade dos sistemas sociais:

*“(...) efetivamente, é muito importante enraizar qualquer teoria na cultura, na sociedade de onde ela brota. É necessário igualmente enraizar o conhecimento científico nas suas condições socioculturais de formação.”*

## **2.2. O problema e a hipótese**

A preocupação com o futuro da existência humana, ao longo dos tempos, permeia o conceito de sustentabilidade ambiental e as suas diversas definições elaboradas por vários autores. Essa preocupação justifica-se pela possibilidade de esgotamento da capacidade da biosfera terrestre em suportar a vida humana no planeta. Nas palavras de CARVALHO *et* TELLA (1997),

*“Já se sabe há muito tempo que o planeta Terra é manancial, habitat e depósito. Como manancial o planeta nos fornece as condições de nossa existência, e precisamos cuidar para que continue a oferecer; além disto, é nele que inevitavelmente depositamos, de uma forma ou de outra, o que não nos serve mais (resíduos), e deveríamos cuidar para que isto não venha a prejudicar a nossa sobrevivência.”*

Há a necessidade, conforme preconizado pelo documento Agenda 21 Global, da modificação dos atuais padrões de consumo e produção da nossa sociedade, para se possibilitar uma existência sustentável da espécie humana sobre a Terra.

Segundo MATURANA (1999, p190), para essa transformação é necessária a modificação do próprio sistema social, e isso só ocorre com a mudança de comportamento no nível dos indivíduos. Diz o autor:

*“A mudança social é uma mudança na configuração de ações coordenadas que define a identidade particular de um sistema social particular. E isso porque a mudança social só acontece quando o comportamento dos sistemas vivos individuais que compõem o sistema social se transforma de maneira a dar origem a uma nova configuração de ações coordenadas que define uma nova identidade para o sistema social (...) Portanto, se os sistemas vivos individuais que compõem um sistema social não mudam, o sistema social não muda.”*

LEFEBVRE (1991) critica a *cotidianidade*, que ele entende como sendo o espaço social do consumo organizado, resultado de uma estratégia global; ela precisa ser combatida por meio de uma revolução cultural com implicações econômicas e políticas. Nas palavras do autor,

*“Nossa revolução cultural tem como fim e sentido a criação de uma cultura que não seja uma instituição, mas estilo de vida (...) Ela orienta a cultura em direção a uma prática: a cotidianidade transformada.”*

Também para LEFF (2002, p.111 e 127) a questão ambiental é uma problemática de caráter eminentemente social, que foi gerada e está atravessada por um conjunto de processos sociais. O pensador defende que, para a resolução de problemas concretos e para a implementação de políticas alternativas de desenvolvimento, é necessária a construção de uma *racionalidade ambiental* que deve ser entendida como



*“(...) o ordenamento de um conjunto de objetivos, explícitos e implícitos; de meios e instrumentos; de regras sociais, normas jurídicas e valores culturais; de sistemas de significação e de conhecimento; de teorias e conceitos; de métodos e técnicas de produção. Esta racionalidade funciona legitimando ações e estabelecendo critérios para a tomada de decisões dos agentes sociais; orienta as políticas dos governos, normatiza os processos de produção e consumo e conduz as ações e comportamentos de diferentes atores e grupos sociais para os fins de desenvolvimento sustentável, equitativo e duradouro. (...) Neste sentido, a categoria de racionalidade ambiental é proposta como um conceito heurístico, dinâmico e flexível para analisar e orientar os processos e as ações ‘ambientalistas’ ”.*

PRIGOGINE *et* STENGERS (1997, p207) destacam a importância das flutuações nas bifurcações dos acontecimentos, na construção histórica da humanidade e no próprio convívio em coletividade das sociedades humanas, considerando de fundamental importância tais flutuações em sistemas longe do equilíbrio, como é o caso dos sistemas sociais:

*“(...) a natureza bifurcante é aquela em que pequenas diferenças, flutuações insignificantes, podem, caso se produzam circunstâncias oportunas, invadir todo o sistema, engendrar um regime de funcionamento novo.”*

Portanto, feitas essas observações de ordem conceitual, o problema que se coloca é: a partir do “lixo”, como empreender uma mudança no comportamento social, de forma a estimular a alteração dos padrões de produção e consumo da sociedade e iniciar a transformação da cotidianidade dentro de um processo de revolução cultural? Como fazer com que a relação do indivíduo com a questão do lixo seja utilizada como um instrumento de mudança desse indivíduo social, para que haja uma contribuição efetiva na construção de uma sociedade sustentável? Como fazer da gestão municipal dos resíduos sólidos uma expressão da racionalidade ambiental? De que forma fazer uma cobrança dos serviços de coleta de resíduos

sólidos que produza flutuações nos sistemas sociais, suficientes para provocar uma bifurcação rumo ao atrator da sustentabilidade?

E assim é enunciado como hipótese, que: o gerenciamento de resíduos sólidos deve ser executado no contexto de uma política pública local para o setor, com a cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos podendo ser utilizada como um dos instrumentos de transformação cultural da sociedade em cidades de médio a grande porte.

Segundo JACOBI (1997), o tema dos resíduos é o que melhor exemplifica as possibilidades de formulação de políticas públicas com um vasto campo de aprofundamento em torno dos meios e dos fins para se atingir algum grau de sustentabilidade sócioambiental. Assim ele se expressa:

*“(...) em nenhuma outra temática existem condições tão favoráveis para estabelecer os vínculos entre a atividade humana e o sistema ecológico, como na forma como uma sociedade administra os dejetos que produz.(...) Uma política de resíduos sólidos pode ser um importante instrumento de conscientização devido à sua proximidade no cotidiano dos habitantes.”*

Sem uma política pública local, o gerenciamento de resíduos sólidos torna-se uma simples prestação de serviços públicos, reduzindo sobremaneira a sua possibilidade de contribuir na transformação do *modus vivendi* do ser humano, condição fundamental no processo de construção de uma sociedade sustentável.

Cabe, ainda, lembrar a colocação otimista e, ao mesmo tempo, preocupante, apontada por PRIGOGINE (1996) sobre o futuro: *“As leis não governam o mundo, mas este tampouco é regido pelo acaso. (...) O futuro já não é mais dado, torna-se uma construção”*

Preocupante, porque o futuro que a sociedade contemporânea está construindo não comportará a espécie humana como a conhecemos hoje. Otimista, pois a reversão desse quadro é possível. Faz-se necessário modificar o comportamento individual de cada cidadão, e a facilitação desse processo pode se dar se o poder público tiver a visão da sua parcela de responsabilidade na adoção de políticas públicas voltadas para esse fim.

KIVIENIEMI (1985) define política pública como *“A relação entre governo e cidadão na qual o governo induz cidadãos a agirem no sentido, aliás, que eles não querem agir.”*

MORIN (2000, p296) fala da emergência de qualidades e propriedades nos sistemas complexos:

*“A complexidade sistêmica manifesta-se, sobretudo, no fato de que o todo possui qualidades e propriedades que não se encontram no nível das partes consideradas isoladas e, inversamente, no fato de que as partes possuem qualidades e propriedades que desaparecem sob efeito das coações organizacionais do sistema.”*

Portanto, deve haver uma estratégia governamental na implementação de políticas públicas que busque, na emergência de propriedades e qualidades das interações dos elementos de um sistema de resíduos, a mudança do comportamento humano individual, para que haja uma transformação do sistema social.

Se adequadamente formulada no contexto de uma gestão local de resíduos sólidos, a cobrança dos serviços de coleta, além de suprir os recursos necessários para a implementação das políticas públicas para o setor, podem exercer a função de auxiliar a promoção das transformações sociais por meio de flutuações indutoras das bifurcações da trajetória do próprio sistema.

Em síntese, a contribuição da gestão local de resíduos sólidos é fundamental no complexo processo de busca da sustentabilidade.

### 3. O CONHECIMENTO

*“O que fazemos é dialogar com o mundo. Nenhum diálogo pode ter um resultado totalmente seguro. A pretensão neopositivista de uma realidade que se reflete nas teorias científicas como nosso rosto num espelho é uma pretensão quimérica.”*

Emilio Roger Ciurana<sup>4</sup>

#### 3.1. Sustentabilidade ambiental

A publicação, em 1962, do trabalho da bióloga Rachel Carson, intitulado *Silent Spring*, deu origem a uma grande discussão a respeito da preservação dos recursos naturais do planeta Terra. O Clube de Roma, que surgiu dessas discussões, divulgou em 1972 um volume contendo os primeiros estudos científicos a respeito da preservação, denominado *Os Limites do Crescimento*. Também conhecido como Relatório Meadows, foi resultado de um estudo efetuado por um conjunto de técnicos e cientistas do Massachusetts Institute of Technology-MIT. Nele, relacionavam quatro grandes questões: o controle do crescimento populacional, o controle do crescimento industrial, a insuficiência da produção de alimentos e o esgotamento dos recursos naturais.

Mas a consciência ambiental, segundo LEFF (2001), veio a se expandir, realmente, em função da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em Estocolmo, em 1972. Naquele momento é que foram assinalados os limites da racionalidade econômica e os desafios da degradação ambiental ao projeto civilizatório da modernidade.

Para LIMA (1997), a década de 70 figura como um marco de emergência de questionamentos e manifestações ecológicas em nível mundial que defendem a inclusão dos problemas ambientais na agenda do desenvolvimento das nações e das

---

<sup>4</sup> CIURANA, E. R. (1999). *Complejidad: elementos para una definición*. Espanha. IECPS.

relações internacionais como um todo. O conjunto de impactos ambientais, até então percebidos como resíduos inevitáveis do progresso e da expansão capitalista, passam a assumir uma nova dimensão e a despertar atenção, interesse e novas leituras.

Entendeu-se, nesse período, que a disponibilidade limitada de matérias-primas, a velocidade de reprodução dos recursos renováveis e a capacidade de absorver os detritos do sistema industrial são insuficientes para acompanhar o ritmo de crescimento acelerado por um longo tempo. Segundo LAGO *et PÁDUA* (1992), verificou-se então que mais cedo ou mais tarde, tal situação conduziria a um colapso ecológico.

Ainda nos anos 70, de forma inovadora, Georgescu Roegen interpretou os limites do crescimento econômico por uma perspectiva biofísica, introduzindo princípios da teoria da entropia para demonstrar a total impossibilidade de um desenvolvimento exponencial a partir de uma base de recursos escassos. Contribuiu assim, para o debate econômico e ecológico ao propor a consideração da natureza no cálculo econômico, ou melhor, para sugerir que o sistema econômico, apesar de sua aparente autonomia, não passa de mero subsistema do ecossistema biofísico, do qual depende como fonte supridora de recursos e como meio onde deposita os resíduos finais das atividades de produção e consumo (ROEGEN, 1971).

De forma bastante crítica, FURTADO (1996) também questiona as possibilidades de crescimento no modelo de base industrial e desmistifica a doutrina do desenvolvimento que prega que os povos pobres têm a possibilidade de atingir os padrões de vida dos povos ricos, desde que sigam o exemplo e as recomendações dos países industrializados. O autor mostra ser essa uma meta irrealizável, já que os custos para tanto, em termos de depredação do mundo físico, seriam tão elevados, que toda tentativa de generalizá-la levaria ao colapso civilizatório, pondo em risco a sobrevivência da espécie humana. Conclui o autor:

*"(...) essa idéia [desenvolvimento] tem sido de grande utilidade para mobilizar os povos da periferia e levá-los a aceitar sacrifícios, para legitimar a destruição de formas de culturas arcaicas, para explicar e fazer compreender a necessidade de destruir o meio físico, para justificar formas de dependência que reforçam o caráter predatório do*

*sistema produtivo. Cabe, portanto afirmar que a idéia de desenvolvimento econômico é um simples mito".*

Na década de 80, os analistas da problemática ambiental começaram a reconhecer que pobreza e ecologia são realidades interdependentes, que precisam ser compreendidas e abordadas de forma integrada, na busca de um equacionamento mais adequado. Isto porque, conforme alerta SACHS (1986), se a degradação ambiental agrava as condições de vida dos mais pobres, a pobreza destes conduz a uma exploração predatória dos recursos naturais, fechando um ciclo perverso de prejuízos socioambientais.

Na busca da construção de futuros possíveis, fundados nos limites da lei da natureza, nos potenciais ecológicos e na criatividade humana, são elaboradas as estratégias do ecodesenvolvimento, cujos princípios fundamentais são sintetizados por BRUSEKE (1995): a satisfação das necessidades básicas da população; a solidariedade com as gerações futuras; a participação da população envolvida; a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; a elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas; programas de educação.

O conceito de ecodesenvolvimento procura dimensionar um desenvolvimento social em bases ecológicas e para tanto busca, na própria delimitação dada pelo ecossistema em que uma determinada comunidade humana vive, os parâmetros necessários à realização do ecodesenvolvimento; ou seja, busca uma autonomia da gestão do próprio desenvolvimento comunitário em que as necessidades básicas sejam atendidas, tanto no presente quanto no futuro; em que a solidariedade e a participação nas diretrizes ambientais, políticas e educacionais sejam por todos exercidas; enfim, segundo VIEIRA (1995), é uma proposta de auto-organização.

Em 1984 foi criada a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento para avaliar os avanços dos processos de degradação ambiental e a eficácia das políticas ambientais para enfrentá-los, que teve como Presidente a então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. A comissão publicou suas conclusões em 1987, num documento intitulado *Our Common Future*, também conhecido como Relatório Brundtland.

Para LEFF (2001), o relatório reconhece as disparidades entre as nações e a forma como se acentuam com a crise da dívida dos países do Terceiro Mundo. Busca um terreno comum onde propor uma política de consenso, de maneira a configurar uma estratégia política para a sustentabilidade ecológica do processo de globalização e uma condição para a sobrevivência do gênero humano. O documento ainda estabelece a base teórica para o conceito de Desenvolvimento Sustentável, definido, de forma sintética, como um processo que permite satisfazer as necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras.

De forma mais elaborada, o desenvolvimento sustentável, de acordo com a CMMAD (1988, p. 10 e 49), pode ser assim compreendido:

*"(...) o desenvolvimento sustentável não é um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudança (...) Sabemos que este não é um processo fácil, sem tropeços. Escolhas difíceis terão de ser feitas. Assim, em última análise, o desenvolvimento sustentável depende do empenho político. (...) Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas."*

Para que haja um desenvolvimento sustentável se requer (CMMAD, 1988, p. 47 e 81)

- "- (...) que todos tenham atendidas as suas necessidades básicas e lhes sejam proporcionadas oportunidades de concretizar suas aspirações a uma vida melhor;*
- a promoção de valores que mantenham os padrões de consumo dentro do limite das possibilidades ecológicas a que todos podem, de modo razoável, aspirar;*
- que haja crescimento econômico em regiões onde tais necessidades não estão sendo atendidas. Onde já são*

- atendidas, ele (o desenvolvimento sustentável) é compatível com o crescimento econômico, desde que esse crescimento reflita os princípios amplos da sustentabilidade e da não-exploração dos outros;*
- *que o índice de destruição dos recursos não-renováveis mantenha o máximo de opções futuras possíveis;*
  - *a conservação das espécies vegetais e animais;*
  - *minimizar os impactos adversos sobre a qualidade do ar, da água e de outros elementos naturais, a fim de manter a integridade global do ecossistema;*
  - *que os países industrializados retomem políticas internacionais visando a expandir o crescimento, o comércio e o investimento".*

LIMA (1997) destaca algumas qualidades positivas do conceito de desenvolvimento sustentável contido no Relatório Brundtland, entre elas seu caráter inovador, como nova filosofia de desenvolvimento econômico que substitui e supera um paradigma limitado, esgotado e ineficaz; o conceito incorpora uma perspectiva multidimensional que a um só tempo articula economia, ecologia e política numa visão integrada e supera abordagens unilaterais e explicações reducionistas e simplificadoras do problema; sua visão de longo prazo, sintonizada com os ciclos biofísicos e com as gerações futuras; o tratamento político do problema ecológico, que substitui a visão meramente técnica antes predominante; a valorização dos problemas das relações norte-sul e sobretudo das especificidades dos países pobres, quando relaciona pobreza, riqueza e degradação e quando atenta para as implicações adversas da dívida externa no contexto socioambiental desses países, inclusive reconhecendo a desigualdade norte-sul e a maior responsabilidade relativa dos países do norte na construção de um desenvolvimento sustentável; e também o registro da maior predação relativa dos nortistas e os prejuízos que o seu crescimento trouxe para os países do sul.

ALIER (1998), entretanto, é bastante crítico em relação ao Relatório Brundtland. Entende que as principais mensagens do relatório foram precisamente que a pobreza é a causa da degradação ambiental (o que considera uma tentativa de



culpar a vítima) e que a solução contra a pobreza e a degradação ambiental é o crescimento econômico, que foi rebatizado com o nome de Desenvolvimento Sustentável. Diz o autor:

*“O informe Brundtland sustenta que o crescimento econômico é, em geral, bom para a ecologia. A ilusão do crescimento econômico continuado é alimentada pelos ricos do mundo para manter os pobres em paz. Em vez disso, a idéia correta é que o crescimento econômico leva ao esgotamento de recursos (e à sua outa face: a contaminação) e isto prejudica os pobres. Existe, pois, um conflito entre a destruição da natureza para se ganhar dinheiro e a conservação da natureza para se poder sobreviver.”*

Mas, segundo CARVALHO (1994), a base teórica do desenvolvimento sustentável ainda está em construção; ele afirma que

*“Um enorme esforço vem sendo realizado em inúmeras instituições, tanto de países denominados desenvolvidos como daqueles em desenvolvimento, para teorizar o desenvolvimento sustentável. O resultado dessa elaboração é a multiplicidade de concepções e propostas.”*

Diversas outras definições e conceitos de sustentabilidade foram formulados. BORN (1995) observa que o secretário geral da CMMAD, Maurice Strong, contabiliza mais de 300 conceitos diferentes para a expressão "desenvolvimento sustentável" e que o cientista político Roberto Guimarães, da CEPAL - Comissão Econômica da América Latina - diz existirem pelo menos 98 conceitos.

COSTANZA (1991), por exemplo, define sustentabilidade como

*“A relação entre os sistemas econômicos humanos dinâmicos e os sistemas ecológicos mais abrangentes, dinâmicos, mas normalmente com mudanças mais vagarosas, na qual: a) vida humana possa continuar indefinidamente, b) individualidades humanas possam florescer, c) cultura humana possa desenvolver, d) efeitos das atividades*

*humanas permaneçam dentro de limites a fim de que não destruam a diversidade, complexidade e funções do sistema ecológico de suporte da vida”.*

VIEIRA (1997, p131) entende que o conceito de sociedades sustentáveis é mais adequado que o de desenvolvimento sustentável, pois

*“(...) possibilita a cada sociedade definir seus padrões de produção e consumo, bem como seu nível de vida, a partir de sua cultura, de seu desenvolvimento histórico e de seu ambiente natural.”*

Defende o autor que esse conceito permite a concepção da existência de uma diversidade de sociedades sustentáveis, na qual cada sociedade definiria o seu modelo, distanciando-se de uma proposta única, concebida em países distantes de sua realidade e preservando, assim, suas características próprias. Além da dificuldade de se conceber todos os seres humanos como iguais e desejosos de um mesmo ideal, existe a necessidade de se rediscutir os valores que fundamentam as formas de pensar e agir das pessoas e que são específicos a cada sistema sociocultural.

VIEDERMAN (1992) também trabalha com o conceito de Sociedade Sustentável, assim definida por ele:

*“Uma sociedade sustentável é aquela que assegure a saúde e a vitalidade da vida e cultura humana e do capital natural, para o presente e futuras gerações. Tais sociedades devem parar as atividades que servem para destruir a vida e cultura humanas e o capital natural e encorajar aquelas atividades que servem para conservar o que existe, recuperar o que foi destruído e prevenir futuros danos.”*

A proposta de sustentabilidade é herdeira da noção de Ecodesenvolvimento, desenvolvida por Maurice Strong e Ignacy Sachs segundo VIEIRA (1997). O conceito de Ecodesenvolvimento baseia-se nas idéias de justiça social, eficiência econômica, condicionalidade ecológica e respeito à diversidade cultural. Para o autor, esse conceito foi proposto dentro de uma linha de pesquisa e ação mais social, enquanto o conceito de Desenvolvimento Sustentado foi proposto e divulgado dentro das grandes agências internacionais.

Entretanto, o próprio SACHS (1993, p.29 e 30) tem considerado desenvolvimento sustentável e ecodesenvolvimento como sinônimos; vejamos:

*"(...) embora reconhecendo a complexidade e gravidade tanto dos desafios sociais como dos ambientais com os quais a humanidade se depara, tanto o Relatório Founex como a Declaração de Estocolmo de 1972 e a Declaração de Cocoyoc de 1974 transmitiram uma mensagem de esperança sobre a necessidade e a possibilidade de se projetar e implementar estratégias ambientalmente adequadas, para promover um desenvolvimento sócio-econômico equitativo, ou **ecodesenvolvimento**, uma expressão que foi mais tarde rebatizada pelos pesquisadores anglo-saxões como **desenvolvimento sustentável**."*

De acordo com CARVALHO (1994), entre o ecodesenvolvimento de Sachs e o desenvolvimento sustentável do Relatório Brundtland há apenas uma diferença de ênfase na percepção da relação homem-natureza, porém o eixo paradigmático é o mesmo: o neoliberalismo e, nele, a economia neoclássica. Diz o autor:

*"Seria prudente, portanto, atentar para o fato de que considerar definições isoladas de expressões como desenvolvimento sustentável ou ecodesenvolvimento não é suficiente para se construir um referencial teórico. Nesse sentido, fora de um contexto teórico-global, tais expressões não adquirem 'status' de categoria teórica. Portanto, se esbarra aqui com uma limitação decisiva: a impossibilidade de uma reflexão sobre as teorias possíveis e passíveis de serem fonte de referência sobre o desenvolvimento sustentável e, nele, a sustentabilidade."*

Mas para BECKER (1993)

*"A resposta à questão ambiental só pode ser dada se inserida no contexto social e político mais amplo, pois se trata da construção social da natureza(...) Cabe, assim,*

*reconhecer na relação homem-natureza os processos históricos através dos quais o ambiente é transformado, e a sustentabilidade será uma decorrência de uma conexão entre movimentos sociais, mudança social e, conseqüentemente, possibilidade de políticas mais efetivas".*

LIMA (1997) levanta um ponto essencial no debate do desenvolvimento sustentável, exatamente aquele que se refere à decisão sobre as responsabilidades, estratégias e métodos para atingir a sustentabilidade do desenvolvimento. Segundo o autor, esse debate se ramifica em três posições básicas:

*“a) uma visão estatista - considera que a qualidade ambiental é um bem público que deve ser normatizada, regulada e promovida pelo Estado, com a complementaridade das demais esferas sociais, em plano secundário (o mercado e a sociedade civil).*

*b) uma visão comunitária - considera que as organizações da sociedade civil devem ter o papel predominante na transição rumo a uma sociedade sustentável. Fundamentam-se na idéia de que não há desenvolvimento sustentável sem democracia e participação social e que a via comunitária é a única que torna isto possível.*

*c) uma visão de mercado - afirma que os mecanismos de mercado e as relações entre produtores e consumidores são os meios mais eficientes para conduzir e regular a sustentabilidade do desenvolvimento.”*

STAHEL (1995) questiona, entretanto, a possibilidade de uma sustentabilidade no contexto do capitalismo. Argumenta que o novo conceito tem sido difundido sem que se coloque, explicitamente, sua significação no quadro do capitalismo e, também, que ou ele mostra sua possibilidade de realização, ou cai no vazio, servindo apenas como ideologia legitimadora da insustentabilidade capitalista. Desenvolve uma análise observando ser o tempo biosférico circular, orientado pelo princípio da estabilidade, da contínua reciclagem e pelos baixos níveis de entropia, ao passo que o tempo econômico, introduzido pelo capitalismo, é marcado pela

expansão constante, concorrência de mercado, pelas constantes inovações e pela instabilidade. Maior produtividade e competitividade representam geração de alta entropia, lixo e poluição crescentes. O pensador em pauta conclui afirmando que o modelo de desenvolvimento capitalista, visto da ótica da lei da entropia, mostra-se insustentável e o discurso da sustentabilidade, no contexto de uma economia de mercado, uma ilusão.

Para CARVALHO (1994), apesar das contradições e dificuldades dos interesses econômicos, há um crescente movimento de opinião (e ação) objetivando tornar reais as aspirações de sustentabilidade em todas as dimensões da vida humana. Afirma ele que:

*“Os maiores desafios se concentram, de fato, no processo de materialização da sustentabilidade, ou seja, na transformação da filosofia e do discurso em ação e realização. Assim, o sonho de uma sociedade sustentável é não só desejável como necessário e o desafio é torná-lo realidade. Nesse processo encontram-se os verdadeiros obstáculos e aparecem as grandes discordâncias sobre como construir um desenvolvimento multidimensional, que integre justiça social, sustentabilidade ambiental, viabilidade econômica, democracia participativa, ética comportamental, solidariedade e conhecimento integrador.”*

Tal desafio torna-se enorme ao vermos as consequências ambientais da explosão populacional, da industrialização e de uma acelerada urbanização expressa pelas aglomerações urbanas, onde a deterioração do meio ambiente passou a produzir efeitos diretos e claramente identificáveis sobre as comunidades sociais. Segundo VILLASANTE (2002), as cidades vêm mudando muito com o tempo, aquela velha idéia de assimilar crescimento urbano com bem-estar não parece que possa continuar se mantendo.

Também para DIAS (1997, p16), as sociedades urbanizadas como as conhecemos hoje estão desajustadas em relação à dinâmica dos ambientes naturais. Assinala o autor:

*“É paradoxal que o ambiente urbano, uma das maiores criações do ser humano e o lugar onde vive a maioria das pessoas do mundo atual, está, de várias formas, tornando-se menos adequado para a vida humana.”*

É curioso pensar que as sociedades humanas julgaram emancipar-se da natureza criando cidades e, no entanto, segundo SAHLINS (1988), *“(...) é nesta e por esta emancipação urbana que a cultura, a civilização, a sociedade se tornaram tributárias da natureza, como as sociedades arcaicas nunca o foram.*

E o grande questionamento de VILLASANTE (2002) é: *“Como tornar as cidades sustentáveis?”*

Ainda poderíamos acrescentar: o que é uma cidade sustentável? BRUGMANN (1992) propõe considerar a cidade um ecossistema e utilizar conceitos ecológicos para compreender os problemas da sustentabilidade urbana e buscar soluções para eles.

Com uma abordagem semelhante, mas com conclusões pessimistas, HENGEVELD *et* VOCHT (1982) entendem que a estrutura dos ecossistemas urbanos consiste de um ambiente construído pelo ser humano (habitação, vias), o meio sócio-econômico (serviços, negócios, instituições) e o ambiente natural; concluem os autores que *“(...) é impossível fornecer uma solução definitiva para o fenômeno área urbana que não seja abstrata.”*

Para ODUM *et al.* (1993), a cidade moderna é um parasita do ambiente rural, pois produz pouco ou nenhum alimento, polui o ar e recicla pouco ou nenhuma água e materiais inorgânicos.

Posição semelhante possui ALIER (1998, p251) que sugere abordagens sistêmicas para tratar o estudo do problema urbano do ponto de vista ambiental:

*“Dentro da história ecológico-urbana, deve-se considerar a cidade como uma consumidora e excretora de energia e materiais, estudando-se e quantificando as entradas para o provisãoamento das cidades (entrada de alimentos, de matérias-primas, de energia, de água) e a produção de resíduos, assim como os sistemas para eliminá-los.”*

TJALLINGII (1995) entende que as cidades e a vida urbana são a chave do desenvolvimento sustentável. Elas devem ser eficazes do ponto de vista dos recursos, mas também devem ser lugares seguros, saudáveis e agradáveis de se viver. Para o autor, as cidades não são nem física nem socialmente sustentáveis, em parte porque os métodos de gestão atuais não são capazes de reconhecer nem reagir ante a complexidade das relações entre os processos físicos, econômicos e sociais das cidades.

A CE - COMISSION EUROPEA (1996), aponta que o princípio de integração dos instrumentos de gestão é extremamente importante na hora de conjugar os objetivos de sustentabilidade com as realidades da gestão urbana. Para essa integração não há receita, cada comunidade deve construir seu próprio caminho, considerando-se alguns critérios como: determinar os problemas no nível adequado; utilizar instrumentos compostos para atingir objetivos múltiplos; aumentar a capacitação local; legitimar as ações; flexibilizar a aplicação dos instrumentos; aprender através da prática; montar estruturas interdisciplinares; fomentar as associações e redes; consultar e incentivar a participação dos cidadãos; atentar para os fatores de motivação; implantar sistemas de gestão da informação e de monitoramento de resultados.

A gestão das cidades, de acordo com VILLASANTE (2002), deve aprender criticamente as novas metodologias que se tornam imprescindíveis, tanto para lidar com as empresas como com os cidadãos e suas organizações. Para uma melhor compreensão e gestão das cidades, o autor fala da aplicação, para os tempos urbanos atuais, de uma metodologia de “implicação”, pois entende que apenas os dados quantitativos ou qualitativos de pessoas e objetos não bastam, face à globalização pela qual passamos, já que as “médias” estatísticas dizem pouco das complexas distribuições sociais. Para mostrar a evolução de tais metodologias em função dos tempos urbanos, o autor apresenta uma síntese, mostrada no Quadro 3.1 a seguir:

Quadro 3.1 – Evolução do pensamento e das metodologias

	Século XIX - XX	1/2 Século XX	Século XX-XXI
Capital e Estado	Acumulação primitiva e caciquismos	Monopólios de Estado entre autoritarismos e revoluções	Globalização financeira e outros oligopólios internacionais
Conflitos de frações de classes e blocos	Capital em formação + propriedade rural pequena e média  Trabalhadores do campo e da cidade	Capital monopolista  Técnicos especializados + trabalhadores não especializados	Capital transnacional  Especialistas fixos  Fragmentação dos setores marginalizados
Paradigmas científicos	Leis da Modernidade  Tempo linear (Newton)	Relatividade e indeterminação  Tempo ilusão (Einstein)	Complexidade e práxis <sup>1</sup>  Tempo construção (Prigogine)
Metodologias sociais	Quantitativas: Distribuição de elementos e de tempos (Distributiva)	Qualitativas: Motivações e estruturas das relações (Estrutural)	Implicativas: Negociações e participação nos processos complexos.
<p>1. Mudanças de enfoque básicos:</p> <p>Contra o reducionismo-simplicidade = paradoxos e dialógica socioprática</p> <p>Contra a causa e efeito linear = recursividade e reflexividade</p> <p>Contra a hierarquia macro sobre a micro = hologramas e fractais</p> <p>Contra a teorização abstrata = práxis e construtivismo social</p>			

Fonte: VILLASANTE (2002)

## 3.2. Gerenciamento de resíduos sólidos

### 3.2.1. Conceitos gerais

Usualmente são utilizados os termos “gestão de resíduos sólidos” e “gerenciamento de resíduos sólidos”, sem muita distinção entre ambos, bem como do que representam.

LEITE (1997, p89), define-os da seguinte maneira:



*“(...) gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho: produtividade e qualidade, por exemplo, e relaciona-se à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos. (...) O conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios.”*

TCHOBANOGLUS *et al.* (1993, p.xvii) conceituam o gerenciamento de resíduos sólidos como a disciplina associada ao controle da geração, estocagem, coleta, transferência, transporte, processamento e disposição dos resíduos, de acordo com princípios ambientais, econômicos, de engenharia e de saúde pública. Diz também que

*“(...) o gerenciamento de resíduos sólidos inclui todas as funções administrativas, financeiras, legais, de planejamento e de engenharia, envolvidas nas soluções para todos os problemas de resíduos sólidos. As soluções podem envolver relações interdisciplinares complexas entre os campos das ciências políticas, planejamento regional e municipal, geografia, economia, saúde pública, sociologia, demografia, comunicação e conservação, a engenharia e ciência dos materiais.”*

Para JARDIM *et al.* (1995, p3), gerenciamento de resíduos é

*“...o conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor o lixo de sua cidade.”*

KAPAZ (2001), no seu Relatório Preliminar da Política Nacional de Resíduos Sólidos, considera gerenciamento de resíduos sólidos como sendo

*“o processo que compreende, a coleta, a manipulação, o acondicionamento, o transporte, o armazenamento, o tratamento, a reciclagem e a disposição final dos resíduos sólidos.”*

Para CHENNA (1998), a gestão integrada de resíduos sólidos deve ter o seguinte enfoque:

*“O de inserir às práticas tradicionais (de gerenciamento de resíduos), os novos elementos que contemplem as diversas interfaces explícitas e implícitas dos resíduos com a sociedade que o produz.”*

CAMPANI (1998) comenta que os resíduos sólidos são compostos de vários materiais que, se recolhidos individualizadamente, servirão de matéria-prima para outros processos, mas, por estarem em outro setor do processo produtivo, normalmente o administrador do “lixo” não consegue ver a importância da matéria-prima que possui e, nessa linha, conceitua gerenciamento integrado de resíduos como *“o administrar um processo gerador de matérias primas, cujos processos de beneficiamento estão geralmente além dos limites de ação do gerenciador”*.

Esta abordagem é semelhante ao conceito de gestão dos resíduos sólidos urbanos defendido por SCHALL (1992), que considera necessária a adoção de uma visão de que os resíduos são compostos a partir de diferentes materiais que, dependendo de suas características físicas, técnicas e econômicas, devem ser manuseados através de diferentes processos. Segundo o autor, deve-se abandonar aquilo que ele chamou de “paradigma da disposição de resíduos”, pelo qual os RSU são vistos como uma massa uniforme, que deve ser coletada, compactada e enterrada ou queimada.

GODARD (1997) aponta a existência de dois tipos de gestão: a gestão cotidiana, que procura atender as diferentes demandas existentes, apresentando o menor custo possível, e a gestão relacionada à tomada de decisão, contemplando ações mais globais e abrangentes.

Para MILANEZ (2001), não existe ainda uma definição precisa para os termos:

*“Há autores que utilizam gerenciamento, ou manejo, como sinônimos de gestão, outros percebem significados distintos. Provavelmente esta confusão ocorre porque todos são traduções aceitáveis para o termo solid waste management, utilizado para definir ‘uma variedade de práticas para manusear, de forma segura e efetiva, o fluxo de resíduos sólidos municipais, causando o menor impacto possível sobre a saúde humana e ambiental’ (EUA, 1990, p4<sup>5</sup>).”*

Apesar dessa observação, MILANEZ (2001) hierarquiza esses dois conceitos da seguinte forma:

*“(...) pode-se dizer que o gerenciamento estaria à jusante das opções de desenvolvimento, ou da formulação de políticas, enquanto a gestão propriamente dita estaria à montante, tendo, portanto, maior número de graus de liberdade.”*

Há também o conceito de Sistema de Resíduos Sólidos ou Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que é menos empregado que o de gerenciamento ou gestão de resíduos, mas também tem apresentado interpretações distintas na sua utilização.

MILANEZ (2001), por exemplo, utiliza o termo sistema de resíduos sólidos, fazendo a seguinte consideração:

*“Utiliza-se o termo sistema para denominar estruturas constituídas por diferentes componentes dinâmicos, os quais interagem entre si, causando mudanças no conjunto. Esse termo (sistema) é normalmente usado quando se faz referência aos serviços de saneamento: sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem. Dessa forma, optou-se por também utilizar o termo sistema de resíduos sólidos urbanos. Assim*

---

<sup>5</sup> EUA (1990). ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY. *Sites for our solid waste: a guidebook for effective public involvement*. Washington: United States Environment Protection Agency. 110 p. CD-ROM.

*como os demais sistemas, este pode ser subdividido em diferentes elementos”.*

Com um enfoque mais econômico, CHERMONT *et* MOTTA (1996, p1), comentam sobre os objetivos de sistema de gerenciamento de resíduos nestes termos:

*“(...) podemos entender que um sistema integrado de resíduos sólidos visa obter respostas para duas questões de caráter mais geral. A primeira relaciona-se com a quantidade física de lixo gerado, ou seja, a existência de um balanço ótimo entre a opção de reduzir a geração de lixo na fonte e os custos do seu tratamento, após o lixo ser gerado. A segunda questão conceitual de um sistema integrado de gerenciamento de resíduos sólidos consiste no necessário balizamento das diversas opções de destinação final de resíduos, para que possa apontar as melhores combinações de utilização de cada uma delas.”*

JARDIM *et* WELLS (1995) consideram que um sistema de gerenciamento para os municípios brasileiros com base na prestação dos serviços de limpeza municipal, deve abranger: acondicionamento; coleta e transporte do lixo domiciliar; coleta e transporte do lixo dos serviços de saúde e hospitalar; outros serviços de limpeza (varrição; capinação; limpeza de feiras-livres; limpeza de bocas-de-lobo, galerias e córregos; remoção de animais mortos; pintura de meio-fio; coleta de resíduos volumosos e entulho; limpeza de praias).

Normalmente os Sistemas de Gerenciamento Integrado de Resíduos são apresentados de forma sintética pelos diversos autores, esquematizados em fluxogramas conforme exemplificado nas figuras 3.1 e 3.2 a seguir:

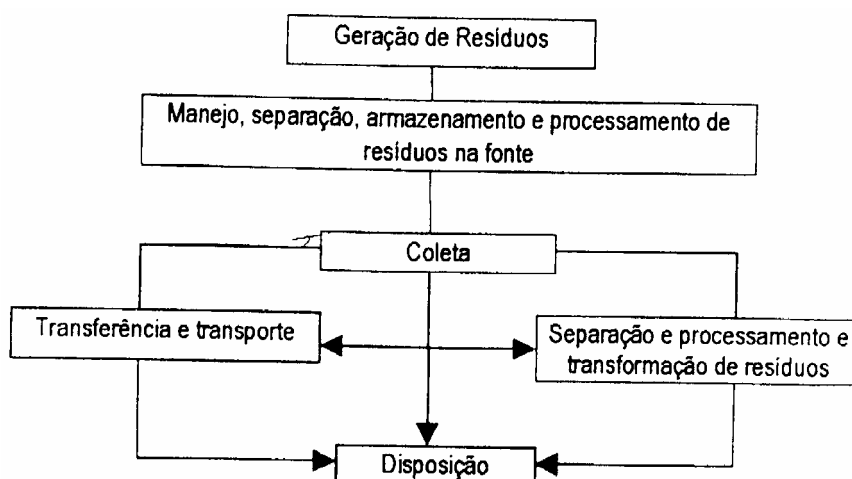


Figura 3.1- Diagrama simplificado das inter-relações dos elementos funcionais de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme TCHOBANOGLUS *et al.* (1993).

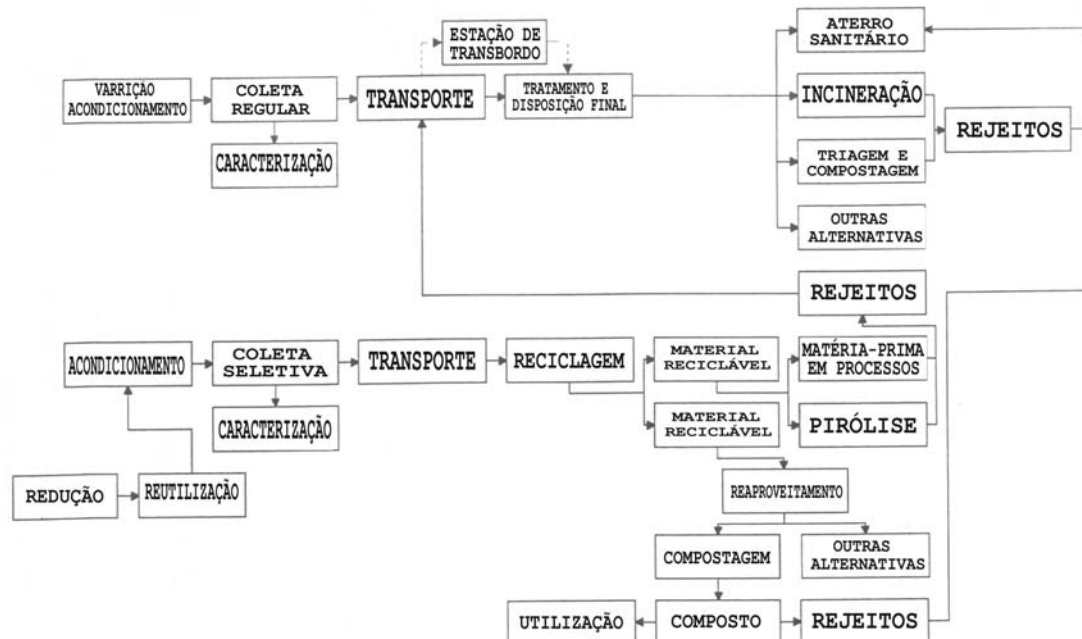


Figura 3.2 - Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares, proposto por SCHALCH *et* LEITE (1998).

### 3.2.2. Classificação dos resíduos sólidos

Em conformidade com o “Sistema de Resíduos Sólidos” que tenha sido concebido, os autores fazem diversos tipos de classificação dos mesmos, com distintos critérios. SCHALCH (1995b), ao classificar os resíduos pela sua fonte de geração, apresenta o seguinte diagrama esquemático.

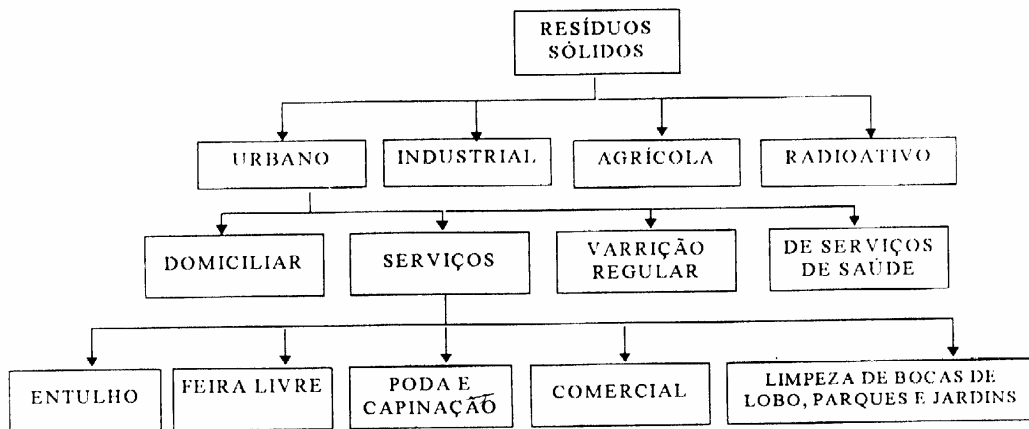


Figura 3.3- Classificação dos resíduos sólidos a partir da fonte de geração SCHALCH (1995b)

Em função da fonte de geração, TCHOBANOGLUS *et al.* (1993) também classificam os resíduos em: residencial, comercial, municipal, industrial, áreas abertas, estações de tratamento e agrícola.

A classificação quanto a degradabilidade dos resíduos é dada por SCHALCH (1995a), conforme Figura 3.4 a seguir:

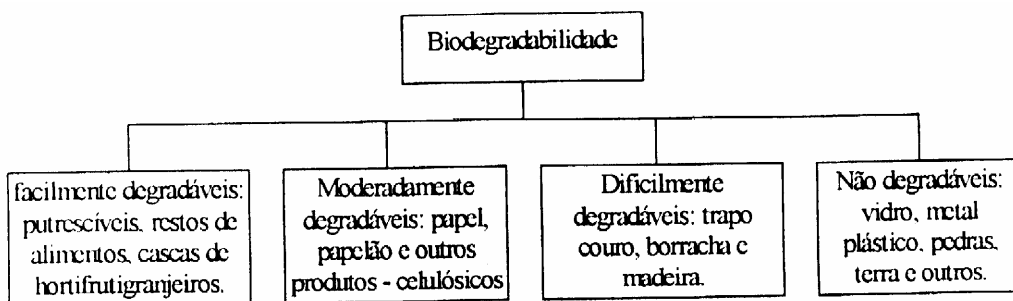


Figura 3.4 - Classificação dos resíduos segundo a biodegradabilidade. SCHALCH (1995a)

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, através da NBR 10004 (ABNT, 1987), classifica os resíduos também quanto à sua periculosidade, ou seja, segundo os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, em resíduos classe I, denominados perigosos; resíduos classe II, denominados não inertes; e resíduos classe III, denominados inertes.

SARTORI (1995) apresenta uma compilação de diversos critérios de classificação de lixo e suas respectivas classes (quadro 3.2), considerando diversos

autores, na qual se verifica que os critérios existentes são basicamente voltados para subsidiar a questão técnico-operacional da coleta, tratamento e disposição dos resíduos. Por exemplo, conforme a origem dos resíduos, define-se o tipo de coleta; em função da capacidade de produção de composto, avalia-se a possibilidade de implantação de uma usina de compostagem; sendo classificado como um resíduo inerte, sua disposição pode ser diferenciada, etc..

Quadro 3.2 – Critérios de classificação dos resíduos e respectivas classes

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO	CLASSES
Capacidade de produção de composto	Matéria orgânica Matéria inorgânica
Origem, fonte e local de produção	Comercial Especial Hospitalar ou contaminado Industrial, industrial não perigoso Público (varrição) Radioativo Residencial, doméstico, domiciliar Rural Urbano
Tratabilidade	Biodegradável Descartável Reciclável
Economia	Aproveitável Aproveitável para produção de composto Inaproveitável Recuperável
Grau de biodegradabilidade	Facilmente degradável Moderadamente degradável Difícilmente degradável Não degradável
Incineração	Combustível Incombustível
Índice de recuperação energética	alto índice de recuperação energética médio índice de recuperação energética
Natureza dos serviços de limpeza pública	Domiciliar Especial Público (varrição)
Padrão de vida da fonte produtora	De classe alta De classe média De classe baixa
Ponto de vista sanitário	Inerte Orgânico

Fonte: SARTORI (1995)

### 3.2.3. Algumas tendências nas abordagens e análises dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos

HERNANDEZ (1999), com a finalidade de propor um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de Pato Branco - PR, faz a caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de serviços de saúde, além de um levantamento de dados operacionais do serviço prestado pela municipalidade. Conclui o trabalho recomendando a alteração de roteiros, propõe a caracterização gravimétrica periódica dos resíduos e confecciona o fluxograma do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos proposto para a cidade de Pato Branco, conforme Figura 3.5 a seguir.

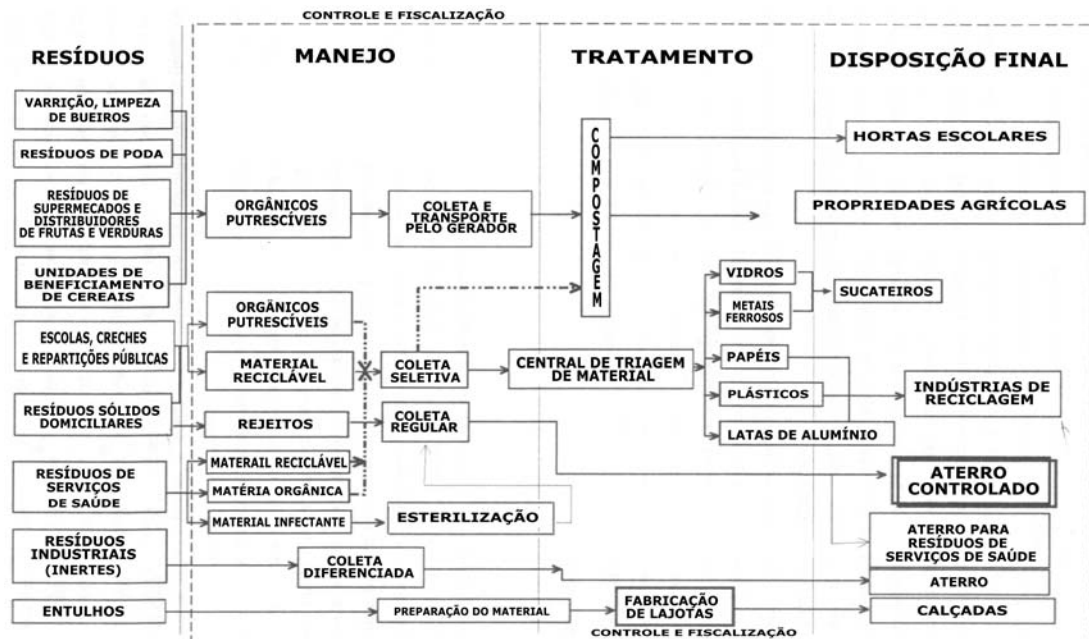


Figura 3.5 - Proposta de gerenciamento integrado de resíduos sólidos para a cidade de Pato Branco - PR.

RUBERG (1999) conclui que as falhas nos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos são muitas e cita algumas, sempre voltadas para a questão técnico-operacional: falta de dados quantitativos precisos sob todos os aspectos; favelas e locais de difícil acesso são muitas vezes alijados do processo de limpeza urbana; o número de lixeiras públicas na malha urbana é insuficiente; a etapa de tratamento dos resíduos, regra geral, não acontece; poucas são as cidades com mecanização satisfatória no processo de coleta; a destinação final encontrada na maioria dos



municípios brasileiros, o “lixão”, tem permitido que ocorram inúmeros impactos no meio ambiente, além dos problemas sanitários, sociais e estéticos.

Num estudo das cidades do litoral norte de São Paulo, KASLAUSKAS (2001, p164) também aborda os problemas operacionais no gerenciamento de resíduos em pequenas cidades da região. A autora comenta que

*“A análise do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, principalmente em pequenos municípios onde as atividades dos serviços de limpeza pública concentram-se nas ações de coleta, transporte e disposição final, revela que o controle das unidades de disposição final apresenta-se invariavelmente vulnerável, revertendo muito facilmente a condições sanitárias inadequadas.”*

Numa abordagem cujo foco é a prestação de serviços de limpeza urbana, FLORES NETO *et al.* (1999) apresentam o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de João Pessoa - PB que, segundo o autor, visa a otimizar os serviços de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e/ou destino final dos resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde.

Entretanto, ANDRADE *et al.* (1999), não utilizam o conceito de gerenciamento de resíduos sólidos, mas sim o de gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e relatam essa experiência no município de Betim - MG, indicando que os serviços prestados envolvem: coleta de lixo domiciliar e comercial; coleta de lixo séptico; varrição manual; capina e roçada; pintura de meio-fio, viadutos e pontes; limpeza de bueiros; limpeza manual de córregos; raspagem de terra e barro em vias e logradouros públicos; retirada de animais mortos; fiscalização de limpeza, retirada e disposição de entulho; acompanhamento físico e financeiro de contratos; gerenciamento e monitoramento da central de tratamento de resíduos.

No relato de SCHNEIDER (2000), é dado um enfoque interessante no que ela denomina de Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município de Bento Gonçalves – RS, pois diz a autora que o mesmo começa a tomar forma a partir de um curso de formação de elementos difusores em gerenciamento de resíduos sólidos, desenvolvido em conjunto com a Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves e a Universidade de Caxias do Sul, dirigido a professores da rede

municipal, coordenadores de clubes de ciências, agentes de saúde e líderes comunitários e no qual a necessidade de implementação de um amplo programa de gestão ambiental foi discutida e as bases da proposta traçadas.

Partiu-se de um programa-piloto de coleta seletiva em 8 bairros, justificando que a sua centralidade permeasse alguns dos objetivos contemplados pelo programa, que foram: criação da Comissão Municipal de Meio Ambiente; cadastramento dos catadores que atuam no município; realização de campanha para escolha do mascote da coleta seletiva; elaboração e distribuição de folders, cartazes e panfletos; definição de rotas e calendário da coleta seletiva; campanha de segregação de pilhas e baterias; identificação dos pontos de recebimento de resíduos recicláveis; avaliação da viabilidade/necessidade de implantação de outras unidades de segregação no município; implantação da central de triagem; levantamento do potencial de mercado dos resíduos recicláveis no contexto local e regional; programa municipal de educação ambiental; estabelecimento de parceria com a central de resíduos industriais do município.

Em trabalho relativo ao município de Santo Antônio do Descoberto - GO, LUNA FILHO (2001), mesmo numa tentativa de abordagem integradora, não consegue romper a fronteira do técnico-administrativo-operacional e faz as seguintes considerações acerca das “soluções integradas” no gerenciamento de resíduos sólidos:

*“A ação administrativa pressupõe soluções integradas para o sistema municipal de coleta e disposição final de resíduos sólidos, entendendo-se por soluções integradas medidas político-administrativas e técnicas a serem propostas, que se desdobram em vários níveis de pertinência e competência legal-administrativa. O gerenciamento do sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos exige articulação entre diversas áreas de gestão municipal, para ter viabilidade no curto, médio e longo prazo”.*

Como sugestões para o curto prazo, o autor diz que é necessário ampliar a conscientização da população para o problema da coleta e disposição final dos

resíduos sólidos. No médio prazo, é necessário obter meios técnicos e financeiros para executar ações de consolidação de boa prática no gerenciamento e disposição final dos resíduos. No longo prazo, há que se estabelecer uma competência administrativa, modernizar diversos e distintos sistemas de gestão municipal, assegurar a universalidade da prestação dos serviços de coleta pública e garantir a operação do sistema municipal de coleta e disposição de resíduos sólidos em bases técnicas ótimas.

FUENTE (1997) indica alguns princípios norteadores para o estabelecimento de um marco regulador para orientar os organismos públicos e privados sobre os objetivos desejados na área de resíduos e que servem também, segundo o autor, de marco conceitual a leis e regulamentos. São eles: princípio de sustentabilidade ambiental; princípio do “poluidor-pagador”; princípio de precaução; princípio da responsabilidade “do berço ao túmulo”; princípio do menor custo de disposição; princípio da redução na fonte; princípio do uso da melhor tecnologia disponível.

Fundamentada na política de redução, reutilização e reciclagem mas restrita às questões operacionais, a Comissão Européia - CE (1996) sugere às cidades do bloco que adotem, dentro de uma estratégia de sustentabilidade, os seguintes princípios básicos de atuação na gestão dos seus resíduos sólidos: reduzir as embalagens e usar mais embalagens recicláveis; maximizar a separação na fonte; incentivar a compostagem local de resíduos domiciliares; regulamentar o uso, a reutilização e a reciclagem de materiais de construção; implantar sistemas de eliminação de resíduos que respeitem o meio ambiente.

ACURIO *et al.* (1998) elaboraram um aprofundado diagnóstico da situação do gerenciamento de resíduos sólidos municipais na América Latina e Caribe, com o mérito de não terem se restringido ao âmbito técnico-operacional. Os autores categorizaram seis campos de avaliação, identificando os aspectos mais críticos em cada um deles, o que resultou no seguinte espelho sintético desse diagnóstico:

◆ Quanto à área institucional e legal:

Foram identificados os seguintes problemas: debilidade institucional; centralismo e operatividade deficiente; falta de planejamento; legislação inadequada;

não cumprimento dos instrumentos legais existentes; falta de políticas para reduzir a geração de resíduos; deficiência ou ausência de recursos humanos capacitados e qualificados.

◆ Quanto à área técnica e operativa:

Resíduos perigosos e especiais misturam-se com os resíduos municipais; têm-se reduzida padronização e manutenção dos containers nas vias e logradouros públicos; os serviços de varrição são deficientes; é baixa a abrangência de coleta com equipamentos adequados; o uso da incineração é circunscrito aos hospitais e indústrias; o uso do processo de compostagem é prejudicado por falta de estudos factíveis de mercado e comercialização; há uma maior preocupação dos governos, comunidade e imprensa com o manejo de resíduos hospitalares (600 ton diárias em toda a região) do que com a disposição final de, aproximadamente, 300.000 ton. diárias de resíduos municipais; o aterro sanitário é o método mais praticado, ainda que a maioria deles não cumpram as especificações técnicas requeridas.

◆ Quanto à área de saúde:

As populações expostas aos agentes físicos, químicos e biológicos dos resíduos sólidos municipais são: os trabalhadores formais e informais que manipulam resíduos; a população não servida; a que vive no entorno dos locais de tratamento e disposição de resíduos sólidos municipais; a população de catadores e suas famílias. Os principais fatores que contribuem para esta situação são a pouca atenção das autoridades relacionadas com o setor e a deficiente qualidade dos serviços prestados.

◆ Quanto à área de meio ambiente:

O impacto ambiental negativo apresenta-se com a seguinte ordem decrescente de riscos: locais de disposição final; locais de armazenamento temporário; estações de transferência; unidade de tratamento e recuperação; no processo de coleta e transporte. Este impacto está relacionado com a contaminação dos recursos hídricos; do ar; do solo; da paisagem. As políticas para reduzir a geração de resíduos municipais, especiais e perigosos ainda não têm dado resultados. Para se lograr o desenvolvimento sustentável, requer-se incrementar a recuperação, reuso e reciclagem. Mas o principal para prevenir os impactos negativos no ambiente

é melhorar o manejo de resíduos sólidos municipais e especificamente a disposição final destes.

◆ Quanto à área social e comunitária:

A participação comunitária no manejo dos resíduos sólidos é débil porque se considera que o problema compete unicamente às municipalidades e, conseqüentemente, a atitude com respeito ao pagamento do serviço é negativa. A educação dos atores do processo, autoridades, produtores e geradores, e especialmente a comunidade, é parte importante dos postulados da Agenda 21 e, ainda que seja um processo de longo prazo, é o caminho correto para se lograr a sustentabilidade dos serviços de limpeza urbana. Finalmente, devido ao elevado desemprego e à existência de extrema pobreza, há catadores de resíduos. Será necessário mitigar este problema social e apoiar a organização e o desenvolvimento das capacidades gerenciais, operacionais e financeiras das cooperativas, associações e microempresas de catadores.

◆ Quanto à área econômico-financeira:

Os governos da região não têm conseguido identificar os benefícios econômicos que traz consigo o adequado manejo dos resíduos; a maior parte dos recursos financeiros são provenientes dos municípios, somados a limitados recursos estaduais ou federais; as taxas e tarifas cobradas são mínimas e a inadimplência é alta, especialmente quando a cobrança é feita juntamente com o imposto predial, inviabilizando o autofinanciamento nos sistemas municipais de limpeza dos países da região.

Numa abordagem bastante abrangente, MOURA (2001) discorre sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco, dizendo que esta deve contar com diferentes instrumentos que assegurem a sua implementação por meio de políticas públicas adequadas. Diz ainda que o conjunto de políticas adequadas ao enfrentamento da questão de resíduos sólidos está abrigado nos seguintes componentes: fortalecimento da gestão institucional; capacitação e sistema de informação; educação ambiental; inclusão socioeconômica do catador cidadão; fomento a pesquisas tecnológicas; instrumentos econômicos e fiscais.

### 3.3. Políticas públicas e gestão local

#### 3.3.1. Políticas públicas

Para RIBEIRO (1986, p13), a Política está relacionada com o poder: "(...) *na linguagem comum ou na linguagem dos especialistas e profissionais, refere-se ao exercício de alguma forma de poder(...)*"

ABRANCHES (1987, p10), de forma crítica, considera a Política como sendo conflito, oposição e contradição de interesses. Para ele, a Política

*"(...) é, também, poder, transformando-se, freqüentemente, em um jogo desequilibrado, que exponencia os meios dos mais poderosos e reduz as chances dos mais fracos. Quem detém instrumentos eficazes de pressão tem maior probabilidade de obter mais da ação do Estado do que aqueles dependentes dessa própria ação para conseguir o mínimo indispensável à sua sobrevivência."*

Políticas públicas, para SANTOS (2002), são o conjunto de ações políticas coordenadas, exercidas pelos governos com o objetivo de satisfazer as demandas que lhes são impostas pelos atores sociais e os apoios necessários à sua execução, de forma a afastar a omissão do Estado e dar sustentação e credibilidade, junto aos atores sociais, àqueles que detêm o poder.

KIVIENIEMI (1985) define política pública como: "*A relação entre governo e cidadão na qual o governo induz cidadãos a agirem no sentido, aliás, que eles não querem agir.*"

Para VIANNA (1988), as políticas públicas envolvem um contínuo processo decisório<sup>6</sup>, é possível identificar as seguintes fases: construção de agenda; especificação de alternativas (formulação); escolha de uma alternativa (adoção); implementação; avaliação e reajuste.

O processo decisório é denominado por ANDERSON (1975) como "processo político", para o qual o autor elenca as seguintes fases: demandas políticas; decisões políticas; articulação política; produto da política; resultados da política.

---

<sup>6</sup> Processo decisório é definido pela autora como *diálogo entre intenções e ações – processo contínuo de reflexão para dentro e ação para fora.*

Para MEDINA (1987), o processo decisório em políticas públicas pode ser avaliado sob a perspectiva de quatro modelos:

- ◆ Modelo de Processo Burocrático – parte da identificação, na estrutura organizacional, responsável pela implementação de uma política, dos objetivos, papéis e tecnologia. Sob esse enfoque, ao se propor um programa, seria necessário pensar como as novas políticas afetariam as rotinas diárias das pessoas que prestam o serviço e quais seriam suas reações frente a elas.
- ◆ Modelo de Recursos Humanos – tem seu foco na melhor maneira de conjugar as necessidades dos indivíduos, bem como suas habilidades e valores requeridos para atingir objetivos e propósitos coletivos. Neste modelo, o processo decisório ocorre por meio da obtenção de consenso e acomodação entre formuladores e implementadores.
- ◆ Modelo Político – realça o conflito, a barganha, a coerção e o compromisso, mais do que o consenso, na vida das organizações. Por este modelo, a tomada de decisão é um processo de barganha, e a implementação é uma série complexa de decisões barganhadas, refletindo preferências e recursos dos participantes.
- ◆ Modelo Simbólico – considera, no processo decisório, que o significado de um acontecimento é determinado não simplesmente pelo que efetivamente ocorreu, porém pelas maneiras através das quais os seres humanos interpretam-no, pois quando colocados frente à incerteza e ambiguidade os seres humanos criam símbolos.

Com relação à construção da agenda, KINGDON (1984) a define como sendo constituída por uma lista de problemas ou assuntos que chamam a atenção do governo e dos cidadãos que atuam junto com o governo. Diz ainda que há dois tipos de agenda: a agenda governamental, que contém os assuntos que merecem atenção; e a agenda política, que contém os assuntos que serão decididos. Para ele, um determinado assunto passa a compor a agenda governamental quando há eventos dramáticos ou crises, indicadores sobre o assunto e acumulação de informações e experiência de especialistas. Mas um determinado assunto compor a agenda política,

segundo o autor, dependerá das ações dos atores governamentais (executivo, legislativo, funcionalismo, judiciário) e não governamentais, aqui incluídos: grupos de pressão ou interesse; acadêmicos, pesquisadores e consultores; mídia; opinião pública, etc.. Numa confluência de processos, o assunto também poderá ir para a agenda política quando chama a atenção, há proposições e mudanças administrativas.

No tocante à especificação de alternativas e escolha de uma delas (formulação/adoção), bem como sua implementação, HOPPE *et al.* (1985) comentam que há uma dicotomia entre projeto (formulação/adoção) e implementação. O projeto, segundo os autores, se definiria em um espaço político, diferentemente da implementação, que se definiria num espaço administrativo. Também identificam como um problema crucial neste processo os diferentes níveis de conhecimento e de entendimento entre os que projetam (formulam), os implementadores e os “recebedores”.

A importância da fase de implementação de políticas públicas é ressaltada por SILVA *et* MELO (2000) conforme citado a seguir:

*“As vicissitudes da implementação de programas governamentais têm sido entendidas como uma das dimensões cruciais – senão a variável central – para a explicação do insucesso dos governos em atingir os objetivos estabelecidos no desenho das políticas públicas. A implementação revelou-se, portanto, o “elo perdido” nas discussões sobre a eficiência e eficácia da ação governamental.”*

BARDACH (1978) vê o processo de implementação de políticas públicas como sendo um jogo, no qual existem jogadores, tática, estratégia e graus de incerteza e o define como sendo

*“(...) um processo de interação estratégica entre numerosos interesses especiais, onde todos perseguem seus próprios interesses os quais possuem maior ou menor incompatibilidade com a política traçada, pois cada grupo faz sua própria agenda.”*



Para KIVIENIEMI (1985), a implementação de uma política pública necessita de intervenção, no sentido de ação intencional, e tal intenção envolve uma nova relação com os atores não governamentais, que possuem, também, intenções. Portanto, nesse encontro de intenções, há uma interação social entre os grupos de atores, podendo resultar nas ações sociais contidas na política, pois, segundo o pensador, os atores implementadores têm inerentes dificuldades de controle. O autor sugere que a participação dos atores não governamentais seja analisada considerando: idéias e valores dos atores não governamentais; seus recursos (no sentido de poder); a capacidade de ação e interação desses atores. Conclui que há que se reconsiderar a idéia de que os governantes são sujeito e os atores não governamentais são objeto, pois ambos são sujeitos e diz ainda:

*“A distância cognitiva e ideológica entre os fazedores de política e os atores não governamentais é de vital importância no processo político e, diminuí-la é fundamental para os planejadores.”*

VIANNA (1988) considera que

*“O sucesso da implementação de uma política pública está condicionado pela habilidade dos atores, de qualquer nível, de influenciar atores de outros níveis e, no limite, na habilidade das organizações públicas, como um todo, em influenciar comportamentos.”*

LINDBLOM (1980) entende que o processo de implementação de políticas implica em tomada de decisões, e assim ela própria se constitui em fonte de informações para a formulação de políticas, ou seja, a implementação cria e orienta novas políticas. SILVA *et* MELO (2000) falam em “policy learning”: o aprendizado na implementação de uma política pública.

SABATIER *et* JENKINS-AMITH (1993) tem enfatizado a importância de se incorporar os “stakeholders” – grupos envolvidos pelas políticas e nelas interessados (ou seja, os atores sociais) - ao processo tanto de formulação como de implementação de políticas.

DOWBOR (1998) define atores sociais como o “conjunto de pessoas e instituições envolvidos em determinados segmentos da reprodução social.”<sup>7</sup>

Dizem SILVA *et* MELO (2000) que o processo de formulação e implementação de políticas públicas (classicamente chamado de “policy cycle”), tendo como base o conceito de aprendizagem (“policy learning”) e, portanto, incorporando os “stakeholders” à sua dinâmica, faz com que a implementação esteja fortemente imbricada em estruturas de governança (“governance”); concluem que

*“Em contextos democráticos em que instâncias de controle através do parlamento e órgãos auxiliares se fortalecem, e nos quais novos mecanismos de participação e controle social são criados, as noções de um núcleo racional formulador de propostas a serem implementadas dão lugar a mecanismos de deliberação, engenharia social e aprendizagem coletiva.”*

Para FREY (1997), o processo de governança é multifacetado, resultado de uma interação cada vez mais dinâmica entre elementos institucionais, processuais e os conteúdos das políticas, pois, afirma ele, os atores políticos e sociais agem não somente de acordo com seus interesses pessoais; diz ainda:

*“Também as suas identidades, ora enquanto cidadão, político, servidor público, ora enquanto engenheiro, médico, sindicalista ou chefe de família, influenciam o seu comportamento nos processos de decisão política. Regras, deveres, direitos e papéis institucionalizados influenciam o ator político nas suas decisões e na sua busca por estratégias apropriadas”.*

Nas tomadas de decisão, especialmente pelas incertezas inerentes ao processo por parte dos atores envolvidos, é que SILVA *et* MELO (2000) dizem que se produz uma espécie de “crise”, concretizada pela tomada de decisão por um ator, cujo desenlace impele o programa em uma nova direção. Esse momento de “crise”

---

<sup>7</sup> Para o autor, a reprodução social define um processo que envolve tanto a produção (econômica) como os serviços sociais, e as diversas atividades de gestão do desenvolvimento como planejamento, segurança e outros (DOWBOR, 1998).

representa um momento de construção, de aprendizado, na dinâmica de um dado programa.

### 3.3.2. Gestão local

Gestão, no entendimento de MACHADO (1995), guarda similaridades com as diversas formas de cooperação e, durante este processo, decisões e ações são estabelecidas a partir de negociações (interações) entre as partes.

Quanto ao conceito de local, BOURDIN (2001) o vê de forma múltipla, dependente da questão do método: se falamos de sistema local, sociedade local ou entidade local; trata-o como um verdadeiro paradigma:

*“A localidade às vezes não passa de uma circunscrição projetada por uma autoridade, em razão de princípios que vão desde a história a critérios puramente técnicos. Em outros casos, ela exprime a proximidade, o encontro diário, em outro ainda, a existência de um conjunto de especificidades sociais, culturais bem partilhadas....”*

Nesse sentido, segundo o autor, podemos considerar que a localidade também pode ser decorrente de uma construção social.

SANTOS (1994) diz que o meio, o lugar material da possibilidade de eventos, o meio onde a vida é tornada possível, é o que entendemos por espaço. Diz ainda que o espaço, como uma dimensão das relações entre sociedade e natureza, isto é, uma dimensão da reprodução social, é socialmente construído.

Segundo DOWBOR (1996b), o conceito de espaço, no nosso desenvolvimento, está sem dúvida gerando interesse crescente, mas também crescente confusão. Conceitos como "globalização" trazem uma visão simplificada de abertura e unificação dos espaços da reprodução social. Para o autor, a globalização não é geral:

*“O que está ocorrendo, é uma nova hierarquização dos espaços, segundo as diferentes atividades, envolvendo tanto globalização como formação de blocos, fragilização do Estado-nação, surgimento de espaços sub-nacionais fracionados de diversas formas, transformação do papel das*

*metrópoles, reforço do papel das cidades, e uma gradual reconstituição dos espaços comunitários desarticulados por um século e meio de capitalismo (...) Se olharmos o nosso cotidiano, desde a casa onde moramos, a escola dos nossos filhos, o médico para a família, o local de trabalho, até os horti-fruti-granjeiros da nossa alimentação cotidiana, trata-se de atividades de espaço local, e não global. É preciso, neste sentido, distinguir entre os produtos globais que indiscutivelmente hoje existem, como o automóvel, o computador e vários outros, e os outros níveis de atividade econômica e social.”*

SANTOS (1993, p19) assim comenta sobre globalização e fragmentação:

*“Hoje, o que é federativo ao nível mundial não é uma vontade de liberdade, mas de dominação, não é o desejo de cooperação, mas de competição, (...) Com tais desígnios, o que globaliza falsifica, corrompe, desequilibra, destrói... Quando o mundo assim feito está em toda parte, (...) o resultado é a fragmentação. A dimensão fragmentada é a tribu – união de homens por suas semelhanças – e o lugar, união dos homens pela cooperação na diferença (...) O mundo da globalização doentia é contrariado no lugar (...) o que globaliza, separa; é o lugar que permite a união.”*

Nesse sentido, o “lugar” de SANTOS (1993) corresponde ao “local” de BOURDIN (2001, p13), quando este diz que

*“É na escala local, na do bairro, da cidade, ou da microrregião que alguns problemas da vida diária podem ser regulados, por exemplo os que se referem à organização dos serviços públicos”.*

De acordo com RATTNER (2002), entretanto, ainda predomina a preferência dos governantes por um planejamento e controle centralizados, no processo de tomada de decisões, em oposição a medidas de descentralização,

autonomia e auto-gestão. Diz o autor que *“Essas atitudes estão sendo justificadas pela crença de que decisões técnicas e jurídicas seriam suficientes para resolver os conflitos de interesses e de valores em jogo.”*

Mas alerta BOURDIN (2001, p137) que a governabilidade das sociedades contemporâneas tem justamente se debilitado em função dessa perspectiva; *“A ação pública se torna ineficaz quando ela se reduz à produção e à aplicação de normas jurídicas.”*

DOWBOR (1998) afirma que é necessária uma rearticulação das instâncias de tomada de decisão, e esta rearticulação passa por uma redefinição da cidadania e, em particular, por uma redefinição das instituições, para que os espaços participativos coincidam com as instâncias de decisões significativas. Completa:

*“As hierarquizações tradicionais dos espaços já são insuficientes, ou inadequadas. Precisamos de muito mais democracia, de uma visão mais horizontal e interconectada da estrutura social. (...) A sociedade moderna é constituída por um tecido complexo e extremamente diferenciado de atores sociais<sup>8</sup>. Assim, políticas globais tornam-se desajustadas, reduzindo-se a competência das decisões centralizadas”.*

Trata-se portanto, de valorizar as questões locais, o poder local. A questão do poder local está emergindo rapidamente para se tornar uma das questões fundamentais da nossa organização como sociedade. Referido como "local authority" em inglês, "communautés locales" em francês, ou ainda como "espaço local", o poder local está no centro do conjunto de transformações que envolvem a descentralização, a desburocratização e a participação.

CASTRO (1993) considera que

*“A crescente importância da escala planetária na organização da economia, das finanças, das redes de poder tem, paradoxalmente, reforçado a importância das decisões nas escalas regionais e locais.”*

Para DOWBOR (1995), o poder local, como sistema organizado de consensos da sociedade civil num espaço limitado, implica alterações no sistema de organização da informação, reforço da capacidade administrativa e um amplo trabalho de formação tanto na comunidade como na própria máquina administrativa.

Mas o “local”, num recorte de um território, é o nosso habitat. LEFF (2001, p283) escreve o seguinte sobre este último termo:

*“O habitat tem sido considerado como o território que fixa ou assenta uma comunidade de seres vivos e uma população humana, impondo suas determinações físicas e ecológicas ao ato de habitar. (...) O habitat é habitado pelas condições ecológicas de reprodução de uma população, mas por sua vez, é transformado por suas práticas culturais e produtivas.”*

RATTNER (2002) trata a localidade com essa mesma abordagem, de habitat humano, com foco na questão urbana:

*“Cada aglomeração urbana reflete uma teia complexa de relações, com suas raízes históricas, identidades construídas e agrupamentos sociais, culturais e políticos regidos por um conjunto de normas, padrões de conduta e valores. É dentro deste espaço social e cultural que os indivíduos, ao perseguirem objetivos pessoais e coletivos em busca de sua ascensão social, encontram também um ‘sentido para suas vidas’.”*

Dessa forma, podemos entender a aglomeração urbana na perspectiva de um sistema urbano, uma associação combinatória de elementos diferentes afetados e relacionados entre si. RUEDA (1994) considera a cidade um ecossistema:

*“Os ecossistemas urbanos podem ser descritos em termos de variáveis interconectadas de tal sorte que, para uma variável dada exista um nível superior ou inferior de tolerância, mas além dos quais se produz necessariamente o incômodo, a patologia e a disfunção do sistema.”*

---

<sup>8</sup> Para o autor, atores sociais são um conjunto de pessoas e instituições envolvidas em determinados segmentos da reprodução social. Na literatura inglesa utiliza-se o termo/conceito de *stakeholders*.

A emergência dessas disfunções gera, entre outros, os conflitos socioambientais, que podem ser potencializados pelas políticas públicas, conforme as seguintes teses de FLORES (1999), voltadas para as políticas ambientais:

- ◆ As políticas públicas, no cenário local, direta ou indiretamente, geram dois “efeitos de poder”, diferentes e ao mesmo tempo complementares: por um lado disciplinam a sociedade e, por outro, promovem e/ou estimulam conflitos socioambientais;

- ◆ As políticas ambientais promovem direta ou indiretamente formas de resistência, expressa em conflitos socioambientais;

- ◆ Os conflitos socioambientais refletem a contradição entre o estilo de desenvolvimento implementado pelas instâncias de gestão local e o princípio de sustentabilidade;

- ◆ Os governos locais, mais que cumprir uma função de mediação nos conflitos socioambientais, são atores dos conflitos;

- ◆ Os conflitos socioambientais questionam a noção de que a solução aos impactos e problemas ambientais é um tema fundamentalmente técnico-científico.

- ◆ A incerteza da ciência e os riscos ambientais fazem com que as comunidades locais fundamentem suas posições na percepção e no conhecimento local do problema ambiental.

DOWBOR (1998) considera que problemas mais específicos terão de ser transferidos para espaços de decisão mais próximos do cidadão e identifica a razão da necessidade de uma gestão local da seguinte maneira:

*“Como a intensidade das mudanças exige também ajustes frequentes das políticas, é o próprio conceito da grande estrutura central de poder que se vê posto em cheque. Situações complexas e diferenciadas, e que se modificam rapidamente, exigem muito mais participação dos atores sociais afetados pelas políticas. Exigem, na realidade, sistemas muito mais democráticos.”*

Um novo paradigma de gestão está sendo desenhado, envolvendo um nível muito mais elevado de capacidade de organização social dos nossos espaços de convivência, dos espaços que temos em comum por causa da cidade ou do bairro onde vivemos.

As principais linhas desse novo paradigma, no entendimento do DOWBOR (1996a), denotam uma multidimensionalidade de variáveis de difícil controle e prospecção, dada sua aleatoriedade e incerteza, e são as seguintes: papel mobilizador da administração local; ações diferenciadas; organização dos atores sociais; enfoque da inovação; enfoque de eixos críticos de ação; enfoque dos recursos subutilizados; enfoque da pesquisa do potencial local; trabalhar a matriz de decisões; enfoque da gestão intergovernamental; recentrar as atividades nos objetivos humanos; a visão da sustentabilidade; enfoque da comunicação e da informação.

Nas palavras de DOWBOR (1996a),

*“Estamos vivendo uma profunda revolução tecnológica. Por um lado, este avanço nos abre novos instrumentos de modernização, se formos capazes de orientá-lo. (...) Sem um sólido reforço da nossa capacidade de organização social, é o próprio planeta que se torna inviável. Em outros termos, o ser humano, que demonstrou uma impressionante capacidade técnica, e uma igualmente impressionante impotência em termos de convívio civilizado, precisa buscar no espaço local organizado o lastro político que lhe permita recuperar as rédeas do seu desenvolvimento.”*

### **3.4. Os sistemas e a ciência da complexidade**

#### **3.4.1. Teoria dos sistemas**

A chamada revolução científica dos séculos XVI e XVII, associada principalmente aos nomes de Galileu, Descartes e Newton, provocou uma mudança na visão de mundo medieval, até então baseada na teologia cristã e na filosofia aristotélica:



*“A noção de um universo orgânico, vivo e espiritual foi substituída pela noção do mundo como uma máquina, e a máquina do mundo tornou-se a metáfora dominante da era moderna”.* (CAPRA, 1996, p34)

A quantidade (substância) se impôs sobre a qualidade (forma) modificando a concepção de mundo da época, firmando raízes na história da ciência moderna. Segundo CAPRA (1996, p34), *“Galileu Galilei expulsou a qualidade da ciência, restringindo esta última ao estudo dos fenômenos que podiam ser medidos e quantificados.”*

Foi no bojo das limitações e necessidades dessa medição e quantificação que Descartes desenvolveu o método do pensamento analítico, que consiste em quebrar fenômenos complexos em pedaços a fim de compreender o comportamento do todo a partir das propriedades das partes e denominado método reducionista ou cartesiano.

Ao longo de toda a história da ciência e da filosofia ocidentais tem havido a tensão entre o estudo da substância e o estudo da forma. Segundo RUSSEL (2001), o dualismo cartesiano resulta, afinal, de uma abordagem bastante convencional do problema da substância. Uma substância é uma portadora de qualidades, mas em si mesma é independente e permanente. Descartes reconheceu matéria e mente como duas substâncias diferentes que, sendo cada uma auto-suficiente, não podem interagir de modo algum.

As quatro regras básicas do método de Descartes são resumidas por RUSSELL (2001 p279), da seguinte forma:

*“A primeira consiste em nunca aceitar coisa alguma salvo idéias claras e distintas. Em segundo lugar, devemos dividir cada problema em tantas partes quantas sejam necessárias para resolvê-lo. Em terceiro, os pensamentos devem seguir uma ordem, do simples para o complexo, e onde não exista ordem devemos estabelecer uma. A quarta regra afirma que devemos sempre verificar tudo cuidadosamente para nos assegurar de que nada foi negligenciado.”*

A descrição do mundo como uma máquina perfeita, governada por leis matemáticas exatas, foi completada de maneira triunfal por Isaac Newton, cuja grande síntese, a mecânica newtoniana, foi a realização que coroou a ciência do século XVII. Ela é considerada uma das sete maiores descobertas científicas da história, sendo o seu livro *Philosophiae naturalis principia mathematica*, publicado em 1687, comumente apresentado como a mais importante obra individual já desenvolvida na física (BRODY, 1997).

Na área da termodinâmica, em fins do século XIX, o Princípio de Conservação da Energia também cumpriu o que era exigido por todo o conhecimento racional. Joule definiu um equivalente geral das transformações físico-químicas que forneceu o meio de medir a grandeza que se conservava nas conexões entre a química, a ciência do calor, a eletricidade, o magnetismo e a biologia e que seria, mais tarde, identificada como “energia”, e viria a constituir a base da “primeira lei da termodinâmica”.

O paradigma mecanicista, ou reducionista, consolidou-se nesse período, propiciando um grande progresso científico no esforço de descrever o universo físico em que vivemos.

Segundo KUHN (1995), paradigma é aquilo que está no princípio da construção das teorias, é o núcleo obscuro que orienta os discursos teóricos neste ou naquele sentido. Diz ainda Kuhn que existem paradigmas que dominam o conhecimento científico numa certa época e as grandes mudanças de uma revolução científica acontecem quando um paradigma cede lugar a um novo paradigma, isto é, há uma ruptura das concepções de mundo de uma teoria para outra.

No final do século XIX e início do século XX, as próprias descobertas da ciência, especialmente da física moderna, fazem com que novos campos do conhecimento se abram para a investigação científica, e a necessidade de novas formas de concepção de mundo emerge com novos modelos conceituais sendo elaborados e introduzidos. O dogmatismo mecanicista é perturbado pela mecânica quântica e pelo avanço da termodinâmica, o que abre novas perspectivas de compreensão do mundo em diversas áreas do conhecimento.

De acordo com BERTALANFFY (1975), parece haver necessidade de uma extensão da ciência para tratar daqueles aspectos que são deixados fora da física e se referem às características específicas dos fenômenos biológicos, sociais e comportamentais.

No campo da biologia celular e da embriologia, a concepção vitalista<sup>9</sup> deu lugar à concepção organísmica<sup>10</sup>, que proporcionou as reflexões necessárias para que o pensamento sistêmico pudesse emergir e se consolidar.

Também contribuíram positivamente para a discussão e consolidação do conceito organísmico, segundo CAPRA (1996), os psicólogos alemães da escola denominada “Psicologia da Gestalt”, por meio dos seus estudos sobre a percepção, aprendizagem e natureza das associações.

Antes da década de 40, os termos “sistema” e “pensamento sistêmico” já estavam sendo bastante utilizados. BERTALANFFY (1975) destaca a importância da sua teoria dos sistemas com o seguinte enfoque:

*“A teoria geral dos sistemas é uma ciência geral da ‘totalidade’, o que até agora era considerado uma concepção vaga, nebulosa e semimetafísica. Em forma elaborada, ela seria uma disciplina matemática puramente formal em si mesma, mas aplicável às várias ciências empíricas. Para as ciências preocupadas com as ‘totalidades organizadas’, teria importância semelhante àquela que a teoria das probabilidades tem para as ciências que lidam com eventos aleatórios.”*

Conceitos como organização, auto-conservação, direção, etc., presentes especialmente nos campos biológico, sociológico e do comportamento, não eram levados em consideração pela ciência clássica. Dizia BERTALANFFY (1975, p130), que *“O aparecimento de modelos – conceituais e em alguns casos mesmo materiais – representando esses aspectos de interação entre muitas variáveis, implica a introdução de novas categorias no pensamento e na pesquisa científica.”*

---

<sup>9</sup> Considera que alguma entidade, força ou campo não-físico deve ser acrescentada às leis da física e da química para se entender a vida.

<sup>10</sup> Considera que nenhuma entidade separada, não-física, é necessária para a compreensão da vida, mas sim as relações organizadoras, ou organização.

Nesse processo, os sistemas se autodiferenciam, evoluindo para um grau de complexidade superior, com todos os bônus e ônus que esse progresso apresenta. Nas palavras de BERTALANFFY (1975, p99,101 e 102):

*“O progresso só é possível passando de um estado de totalidade indiferenciada à diferenciação das partes.(...) Quanto mais as partes se especializam, em certa maneira, tanto mais se tornam insubstituíveis e a perda de partes pode conduzir ao desmoronamento do sistema total. (...) Usando uma linguagem aristotélica, toda evolução, ao desdobrar alguma potencialidade, mata em botão muitas outras possibilidades.”*

A complexidade de um sistema é tanto maior quanto maior for a sua ordem hierárquica. Na definição de BERTALANFFY (1975, p108),

*“Os sistemas são frequentemente estruturados de maneira que seus membros individuais são por sua vez sistemas do nível inferior seguinte. Cada superposição de sistemas é chamada ordem hierárquica. A cada um de seus níveis individuais aplicam-se igualmente os aspectos de totalidade e somatividade, mecanização progressiva, centralização, finalidade, etc..”*

A dinâmica dessas interações, modificando as relações e criando novos padrões de organização no sistema, podendo levar à complexificação do sistema, foi considerada como fundamental por BERTALANFFY (1975, p125), que assim se expressa:

*“Na ciência moderna, a interação dinâmica parece ser o problema central em todos os campos da realidade. Seus princípios gerais terão de ser definidos pela teoria dos sistemas.”*

BRANCO (1989, p60) assim fala da teoria geral dos sistemas:

*“As palavras chave da teoria de Bertalanffy são: complexidade e organização, podendo-se dizer que a teoria*

*dos sistemas corresponde, na verdade, a uma teoria da organização, cujos princípios gerais são aplicáveis a quaisquer sistemas, independentemente da natureza dos elementos que os constituem ou das relações entre os mesmos.”*

DURAND (1979)<sup>11</sup>, *apud* BRANCO (1989, p65), também considera como conceitos fundamentais da teoria dos sistemas a interação e a totalidade, juntamente com a organização e a complexidade.

Mas MORIN (2000, p274) faz as seguintes críticas e considerações a respeito da teoria dos sistemas:

*“O sistema não é uma palavra chave para a totalidade; é uma palavra-raiz para a complexidade (...). Em outras palavras, a idéia sistêmica, em permanecendo ‘teórica’, não afeta o paradigma de separação/simplificação que julga superar a atomização reducionista; pelo contrário, seu ‘holismo’ torna-se reducionista por redução ao todo. Só o nível paradigmático, em que desabrocha verdadeiramente sua complexidade virtual, a sistêmica poderia abrir-se para uma nova organização (complexa) do pensamento e da ação.”*

MORIN (2000, p265), prefere trabalhar com o que denomina de macro conceito de sistema e o divide em três faces:

- “- Sistema: que exprime a unidade complexa e o caráter fenomenal do todo, assim como o complexo das relações entre o todo e as partes.*
- Interação: que exprime o conjunto das relações, ações e retroações que se efetuam e se tecem num sistema.*
- Organização: que exprime o caráter constitutivo dessas interações – aquilo que forma, mantém, protege,*

---

<sup>11</sup> DURAND, D. (1979) - *La Systémique*. Presses Universitaires de France.

*regula, rege, regenera-se – e que dá à idéia de sistema a sua coluna vertebral.”*

Os sistemas possuem características estruturais e funcionais. Entre os caracteres estruturais, DE ROSNAY(1975)<sup>12</sup> *apud* BRANCO (1989, p64), cita: limites (definindo fronteiras do sistema), elementos (os componentes do sistema), reservatórios (onde se acumulam elementos, energia, informação ou matéria) e rede de comunicações (permitindo intercâmbios energéticos, materiais ou informáticos). Entre os caracteres funcionais, ele cita: válvulas (controladores de vazão dos diferentes fluxos), amortecedores, retroação (com efeitos cumulativos ou efeitos estabilizadores) e fluxos (de energia, matéria ou informação).

Quando não há possibilidade de ocorrer algum fluxo entre o ambiente e o sistema, este é caracterizado como um sistema fechado; quando há essa possibilidade, o sistema denomina-se aberto, assim definido por BERTALANFFY (1975, p193):

*“O sistema aberto define-se como um sistema em troca de matéria com seu ambiente, apresentando importação e exportação, construção e demolição dos materiais que o compõe.”*

Na definição de MORIN (2000, p282), temos que: *“Um sistema aberto é um sistema que pode alimentar sua autonomia, mas mediante a dependência em relação ao meio externo.”* Mas o autor (p274) também aponta limitações na aplicação dos sistemas abertos: *“(…) a General System Theory, aplicada aos sistemas vivos ou sociais, baseada apenas na noção de sistema aberto, é totalmente insuficiente.”*

Segundo a primeira lei da termodinâmica, num sistema fechado a energia permanece sempre constante. Pela segunda lei da termodinâmica, existe uma tendência inexorável à dissipação de energia calorífica de um sistema, ou seja, uma perda irreversível de calor (termodinâmica irreversível), caracterizada pelo aumento da função de estado denominada “entropia”.

---

<sup>12</sup> DE ROSNAY, J. (1975) – *Le Macroscopie. Vers une Vision Globale*. Editions du Seuil.

O estado no qual a entropia é máxima é o estado de equilíbrio do sistema, em que nenhum processo de entropia pode mais se produzir. Nos sistemas fechados, o crescimento irreversível da entropia descreve a aproximação do sistema em relação a um estado que o “atrai”, o estado de equilíbrio, do qual não se afastará espontaneamente. Portanto, nos sistemas fechados, a entropia só pode ser positiva ou nula.

Nos processos de complexificação de sistemas, em que ocorre a autodiferenciação e o aumento da ordem hierárquica, há um decréscimo da entropia. Para BERTALANFFY (1975, p138), tais sistemas somente são possíveis, por motivos termodinâmicos, para sistemas abertos pois podem sofrer um processo de importação de “entropia negativa”<sup>13</sup>, isto é, *“Sistemas que importam matéria contendo energia livre capaz de compensar com excesso, o aumento da entropia devido a processos irreversíveis no interior do sistema”*.

Sobre os sistemas abertos, BERTALANFFY (1975, p194) dá ênfase, novamente, ao processo de interação, dizendo: *“A base do modelo do sistema aberto é a interação dinâmica de seus componentes”* e reitera *“a teoria termodinâmica dos sistemas abertos é a chamada termodinâmica irreversível.”*

DE ROSNAY, J. (1975)<sup>14</sup>, apud BRANCO (1989, p92), exemplifica, por analogia, que energia e entropia estão também presentes nos sistemas econômicos: *“O fluxo irreversível que atravessa o sistema econômico (...) circula na forma de bens, de serviços e de trabalho, e sai na forma de calor irrecuperável e de resíduos não reciclados; em outras palavras, em forma de entropia.”*

Para as situações descritas pela termodinâmica no nível macroscópico, tentava-se, ao final do século XIX, encontrar conceitos físicos novos, para ampliar a física das trajetórias no nível microscópico. E então, por meio de Boltzmann, foi introduzido o conceito de probabilidade na física, fato que se revelou de uma fecundidade extraordinária para todo o desenvolvimento dessa ciência.

Nas palavras de PRIGOGINE et STENGERS (1997, p99),

*“Foi Boltzmann quem primeiro fez notar que se podia interpretar o crescimento irreversível da entropia como expressão do crescimento da desordem molecular (...),*

---

<sup>13</sup> Expressão adotada por SCHHRÖDINGER, segundo BERTALANFFY (1975, p 138).

*Boltzmann faz da evolução termodinâmica irreversível uma evolução para estados de probabilidade crescente e, do estado atrativo (estado de equilíbrio), o estado macroscópico realizado pela quase totalidade de estados microscópicos nos quais se pode encontrar o sistema.”*

Com a introdução de uma função análoga à entropia, a energia livre, este estado de equilíbrio (estado atrativo), sob certas condições, deixa de ser o de maior entropia e passa a ser considerado o de menor energia livre, como por exemplo no caso de estruturas ordenadas (os cristais). O equilíbrio, nestes casos, é resultado dessa “competição” entre os fatores energéticos e entrópicos, tendo a temperatura como determinante dos pesos relativos entre os dois fatores, o que possibilita, por exemplo, a passagem entre os estados sólido, líquido e gasoso.

Portanto, segundo a termodinâmica do equilíbrio, podemos dizer que o estado atrativo constitui uma noção estatística que corresponde ao estado de probabilidade máxima de um dado sistema. De acordo com PRIGOGINE *et* STENGERS (1997, p101):

*“As estruturas de equilíbrio resultam da compensação estatística da atividade da multidão de constituintes elementares. Elas são, portanto, desprovidas de atividade macroscópica, inertes a nível global.”*

Entretanto, somente essas estruturas de equilíbrio não bastam para interpretar os diversos fenômenos de estruturação que encontramos na natureza, especialmente de sistemas abertos, segundo PRIGOGINE *et* STENGERS (1997, p102):

*“Quer examinemos uma célula ou uma cidade, a mesma constatação se impõe: não somente esses sistemas são abertos, como vivem de sua abertura, alimentam-se do fluxo de matéria e de energia que lhes vêm do exterior (...) que as constituem como (estrutura) ativa e organizada”.*

Conforme observou BERTALANFFY (1975, p196 e 207):

---

<sup>14</sup> DE ROSNAY, J. (1975) - *Le Macroscopie. Vers une Vision Globale*. Editions du Seuil.



*“Do ponto de vista da termodinâmica, os sistemas abertos podem conservar-se em um estado de alta improbabilidade estatística de ordem e organização (...) a produção de condições locais de ordem superior (e improbabilidade mais alta) só é fisicamente possível se entrarem em cena ‘forças organizacionais’ de alguma espécie.”*

Essa organização “improvável” é, para DURAND (1979)<sup>15</sup>, apud BRANCO (1989, p66), definida como *“Arranjo de relações entre componentes ou indivíduos, produzindo uma nova unidade, possuidora de propriedades não contidas nos componentes.”*

Também para BERTALANFFY (1975, p203) a interação é geradora de organização fora do equilíbrio termodinâmico:

*“(...) começamos a compreender que,(...), há uma outra organização, invisível, que resulta da interação de processos determinada pelas velocidades de reação e transporte, e defendendo-se contra as perturbações do meio (...)”*

A termodinâmica do não-equilíbrio se aplica tanto a um território linear como a outro não-linear. No campo linear, descreve comportamentos estáveis e previsíveis de sistemas que se afastam relativamente pouco do equilíbrio, compatível com os fluxos que o alimentam, voltando ao estado de equilíbrio, um estado estacionário, quando cessam as forças que geram tais fluxos. No campo não-linear, os sistemas estão relativamente mais longe do equilíbrio, e flutuações, eventos, surgem espontaneamente perturbando o sistema. São sistemas instáveis, nos quais flutuações, ao invés de regredir, podem-se ampliar e invadir todo o sistema, fazendo-o evoluir para um novo regime de funcionamento, mas qualitativamente diferente dos estados estacionários. (PRIGOGINE *et* STENGERS, 1997)

Os sistemas vivos são estruturas organizadas mantidas fora do equilíbrio, produtos de uma organização termodinamicamente improvável, resultado de uma interação dinâmica de processos que geram a vida como propriedade emergente.

---

<sup>15</sup> DURAND, D. (1979) - *La Systémique*. Presses Universitaires de France.

Resumidamente, PRIGOGINE (1996, p30), afirma: “*A vida só é possível num universo longe do equilíbrio*”. De forma mais elaborada, CAPRA (1996, p149) chega, basicamente, à mesma conclusão:

*“Um organismo vivo é caracterizado por um fluxo e uma mudança contínuos no seu metabolismo, envolvendo milhares de reações químicas. O equilíbrio químico e térmico ocorre quando todos esses processos param. Em outras palavras, um organismo em equilíbrio é um organismo morto. Organismos vivos se mantêm continuamente num estado afastado do equilíbrio, que é o estado da vida. Embora muito diferente do equilíbrio, esse estado é, não obstante, estável ao longo de extensos períodos de tempo, e isso significa que, ..... a mesma estrutura é mantida a despeito do fluxo em andamento e da mudança dos componentes.”*

### **3.4.2. Estruturas dissipativas**

Segundo PRIGOGINE *et* STENGERS (1997), as estruturas dissipativas constituem uma forma de organização supermolecular: enquanto os parâmetros que descrevem a estrutura cristalina são dedutíveis a partir das propriedades das moléculas que a constituem e, em particular, do alcance de suas forças de repulsão e atração, o conjunto das estruturas dissipativas reflete intrinsecamente a situação global de não-equilíbrio que lhes deu origem; os parâmetros que as descrevem são de ordem macroscópica.

CAPRA (1996, p155), faz o seguinte comentário sobre essa teoria:

*“A teoria de Prigogine das estruturas dissipativas, ao contrário da termodinâmica clássica que é apropriada para descrever fenômenos no equilíbrio ou próximos do equilíbrio, aplica-se a fenômenos termodinâmicos afastados do equilíbrio, nos quais as moléculas não estão em movimento aleatório mas são interligadas por meio de múltiplos laços de realimentação, descritos por equações não-lineares.”*

Essas equações não-lineares não são mais dominadas por atratores punctiformes, ou estados atrativos, o que significa que o sistema não tende mais para o equilíbrio. Sobre a não linearidade, PRIGOGINE *et* STENGERS (1997, p140) dizem: *“A presença de interações não-lineares numa população determina a possibilidade de modos de evolução particulares e isso, seja qual for a população”*

CAPRA (1996, p157) entende que

*“A descrição das estruturas dissipativas que existem afastadas do equilíbrio exige um formalismo matemático não-linear, capaz de modelar múltiplos laços de realimentação interligados. Nos organismos vivos, esses laços são laços catalíticos (isto é, processos químicos não-lineares, irreversíveis), que levam a instabilidades por meio da realimentação de auto-amplificação repetida. Quando uma estrutura dissipativa atinge um tal ponto de instabilidade, denominado ponto de bifurcação, um elemento de indeterminação entra na teoria. No ponto de bifurcação, o comportamento do sistema é inerentemente imprevisível. Em particular, novas estruturas de ordem e complexidade mais altas podem emergir espontaneamente.”*

Uma estrutura dissipativa se mantém afastada do equilíbrio e pode até mesmo se afastar cada vez mais dele por meio de uma série de bifurcações. PRIGOGINE *et* STENGERS (1997, p122) assim definem:

*“Chama-se bifurcação ao ponto crítico a partir do qual um novo estado se torna possível. Os pontos de instabilidade à volta dos quais uma perturbação infinitesimal é suficiente para determinar o regime de funcionamento macroscópico de um sistema são pontos de bifurcação.”*

Nos pontos de bifurcação, os estados de ordem mais elevada<sup>16</sup> podem emergir espontaneamente por meio das estruturas dissipativas. No entanto, a entropia total do sistema continua crescendo, pois *“as estruturas dissipativas aumentam*

---

<sup>16</sup> No sentido termodinâmico de Boltzmann.

*geralmente a produção de entropia*” (PRIGOGINE, 1996, p69); entretanto, esse aumento da entropia não significa um aumento uniforme de desordem.

CAPRA (1996, p156) coloca muito bem a importância das bifurcações no processo de evolução da vida:

*“Um ponto de bifurcação é um limiar de estabilidade no qual a estrutura dissipativa pode se decompor ou então emergir num dentre vários novos estados de ordem. O que acontece exatamente nesse ponto crítico depende da história anterior do sistema. Esse importante papel da história de uma estrutura dissipativa em pontos críticos de seu desenvolvimento posterior(...), parece ser a origem física da ligação entre estrutura e história que é característica de todos os seres vivos. A estrutura viva é sempre um registro do desenvolvimento anterior.”*

PRIGOGINE *et* STENGERS (1997, p124) ressaltam a importância da história do sistema nos pontos de bifurcação:

*“A definição de um estado, para lá do limiar de instabilidade, não é mais intemporal (...) é preciso descrever o caminho que constitui o passado do sistema, enumerar as bifurcações atravessadas e a sucessão das flutuações que decidiram da história real entre todas as histórias possíveis.”*

No ponto de bifurcação, a estrutura dissipativa também mostra uma sensibilidade extraordinária para pequenas flutuações no seu ambiente. Uma minúscula flutuação aleatória, frequentemente chamada de “ruído”, pode induzir a escolha do caminho.

Na termodinâmica clássica, a irreversibilidade está sempre associada a perdas de energia e desperdício. Prigogine, com sua teoria das estruturas dissipativas, mostrou que nos sistemas que operam afastados do equilíbrio (como os sistemas vivos), os processos irreversíveis desempenham um papel construtivo na natureza, indispensável.

A irreversibilidade, concluem PRIGOGINE *et* STENGERS (1997), “*é o mecanismo que produz ordem a partir do caos*”; as estruturas dissipativas são ilhas de ordem num mar de desordem, mantendo e até mesmo aumentando sua ordem às expensas da desordem maior em seus ambientes; no mundo vivo, a ordem e a desordem sempre são criadas simultaneamente.

As características-chave das estruturas dissipativas são: a sensibilidade a pequenas mudanças no meio ambiente, a relevância da história anterior em pontos críticos de escolha, a incerteza e a imprevisibilidade do futuro. Da mesma forma, a natureza como um todo também tem-se revelado imprevisível, sensível ao mundo circunvizinho, influenciada por pequenas flutuações. Para CAPRA (1996), as estruturas dissipativas são as estruturas básicas de todos os sistemas vivos, inclusive dos seres humanos.

PRIGOGINE (1996), afirma que quando falamos em estruturas dissipativas podemos falar de “auto-organização”, e por isso aponta que o comportamento das estruturas dissipativas e os pontos de bifurcação podem ajudar-nos a entender outras áreas do conhecimento como: biologia, sociologia ou economia.

PRIGOGINE *et* STENGERS (1992, p55) fazem a seguinte indagação:

*"Será que podemos prolongar essa idéia ali onde a termodinâmica já não nos pode guiar, ali onde se trata principalmente das relações dos homens entre si e com a natureza? A intensificação das relações sociais que a vida urbana favorece, por exemplo, não foi ao mesmo tempo origem de desperdício, de poluição e de invenções práticas, artísticas e intelectuais?"*

### **3.4.3 – Auto-organização e autopoiese**

Segundo CAPRA (1996), KANT foi o primeiro a utilizar o termo “auto-organização” para definir a natureza dos organismos vivos, utilizando-o de uma maneira notavelmente semelhante a algumas concepções contemporâneas. Dizia KANT, em sua *Crítica do Juízo*, discutindo a natureza dos organismos vivos, que as partes num organismo não existem apenas para as outras, como numa máquina, as

partes também existem por meio de uma outra; com isso, conclui KANT, o organismo será tanto um ser organizado como auto-organizador.

BERTALANFFY (1975), pondera que os sistemas que se organizam mediante diferenciação progressiva evoluem de estados de baixa complexidade para sistemas de complexidade superior, que é a forma mais óbvia de auto-organização. Tal situação é visível na ontogênese, provável na filogênese e certamente válida também na maioria das organizações sociais.

PRIGOGINE et STENGERS (1997, p207) verificaram que a emergência da auto-organização ocorre no campo da termodinâmica não-linear:

*“A termodinâmica dos processos irreversíveis descobriu que os fluxos que atravessam certos sistemas físico-químicos e os afastam do equilíbrio podem nutrir fenômeno de auto-organização espontânea, rupturas de simetria, evoluções no sentido de uma complexidade e diversidade crescentes.”*

Para PRIGOGINE et STENGERS (1984)<sup>17</sup> apud CAPRA (1996, p157), *“Processos de auto-organização em condições afastadas do equilíbrio correspondem a uma delicada interação entre acaso e necessidade, entre flutuações e leis deterministas.”*

Desse modo, a auto-organização, a emergência espontânea de ordem resulta dos efeitos combinados do não-quilíbrio, da irreversibilidade, dos laços de realimentação e da instabilidade.

Segundo MORIN (2000, p28), a auto-organização é um conceito que possibilita trilharmos o caminho da compreensão da própria vida. Diz ele:

*“A partir do século XIX, a noção de calor introduz a desordem e a dispersão no âmago da física, e a estatística permite associar o acaso (no nível dos indivíduos) e a necessidade (no nível das populações). Hoje, em todas as frentes, as ciências trabalham com a aleatoriedade, sobretudo para compreender tudo aquilo que é evolutivo, e consideram um universo em que se combinam o acaso e a necessidade. O princípio de explicação da ciência clássica*

*não concebia a organização enquanto tal. Reconheciam-se organizações (sistema solar, organismos vivos), mas não o problema da organização. Hoje, o estruturalismo, a cibernética, a teoria dos sistemas operam, cada um à sua maneira, avanços para uma teoria da organização, e esta começa a permitir-nos entrever, mais além, a teoria da auto-organização, necessária para conceber os seres vivos.”*

O padrão de organização dos sistemas vivos é mantido pela auto-organização. É o que se depreende de CAPRA (1996, p141):

*“Um sistema vivo é, ao mesmo tempo, aberto e fechado – é estruturalmente aberto, mas organizacionalmente fechado. A matéria flui continuamente através dele, mas o sistema mantém uma forma estável, e o faz de maneira autônoma, por meio da auto-organização.”*

Transportar o conceito da auto-organização para o desenvolvimento de novas metodologias de pesquisa, para novos campos da ciência, para o auxílio no entendimento da natureza e para o desenvolvimento tecnológico é um desafio que se coloca no presente. Assim expressam-se NICOLIS *et al.* (1995)<sup>18</sup>, *apud* PRIGOGINE (1996, p75):

*“A manutenção da organização na natureza não é – e não pode ser – realizada por uma gestão centralizada, a ordem só pode ser mantida por uma auto-organização (...) Uma tecnologia inteiramente nova deverá ser desenvolvida para explorar os grandes potenciais de idéias e de regras dos sistemas auto-organizadores em matéria de processos tecnológicos.”*

Mas na visão de CAPRA (1996, p144), além da auto-organização, para a existência de vida tem de haver um processo de cognição:

*“A mente – ou, de maneira mais precisa, o processo mental – é imanente na matéria em todos os níveis de vida. As*

---

<sup>17</sup> PRIGOGINE, I et STENGERS, I. (1984) - *Order out of chaos*. Bantan, Nova York. p176

*interações de um organismo vivo – planta, animal ou ser humano – com seu meio ambiente são interações cognitivas, ou mentais. Desse modo, a vida e a cognição se tornam inseparavelmente ligadas.”*

De acordo com MATURANA (1999), um sistema vivo é um sistema autopoietico organizado como uma rede fechada de produções moleculares, em que as moléculas produzidas geram as mesmas redes que as produzem, e especificam sua extensão, sua fronteira. A autopoiese é a forma de existir de um sistema vivo e sua maneira de ser uma entidade autônoma. Como tal, os sistemas vivos vivem enquanto puderem conservar sua organização, e todas as suas trocas estruturais ocorrem com a conservação de sua adaptação ao meio no qual eles existem.

Segundo CAPRA (1996), a autopoiese, de Maturana, é o que ele chama de padrão da vida (padrão de organização dos sistemas vivos); as estruturas dissipativas de Prigogine são a estrutura dos sistemas vivos; e a cognição definida por Maturana e Varela, é, para CAPRA, o processo da vida. Para ele, todos os sistemas vivos são sistemas cognitivos, e a cognição sempre implica a existência de uma rede autopoietica, em estruturas dissipativas. Diz ainda que estas três dimensões conceituais (padrão, estrutura e processo) são três perspectivas diferentes mas inseparáveis do fenômeno da vida.

MORIN (2000, p300) faz o seguinte comentário sobre autopoiese, lançando as bases para a utilização desse conceito em sistemas sociais: “*A reorganização permanente e a autopoiese constituem categorias aplicáveis a toda ordem biológica e, a fortiori, à ordem sociológica.*”

No sistema social, podemos dizer que ocorre uma “autopoiese social”, ou seja, a autocriação da rede social pela própria rede social, caracterizando um sistema fechado do ponto de vista organizacional, já que todos os componentes de uma rede autopoietica são produzidos por outros componentes da rede, ou seja, o sistema social é auto-organizador, no sentido de que sua ordem e seu comportamento não são impostos pelo meio ambiente, mas são estabelecidos pelo próprio sistema, o que caracteriza os sistemas sociais como autônomos.

---

<sup>18</sup> NICOLIS, G. et al. (1995) – *Self-Organization in the Physico-Chemical and Life Sciences*. Relatório EUR 16546, European Commission.



Entretanto, estruturalmente, o sistema social é aberto, pois a matéria (energia) flui continuamente através dele e interage continuamente com ele. Essa interação não determina a sua organização, mas possibilita formar novas estruturas e novos padrões de comportamento, resultando em desenvolvimento e evolução do sistema. CAPRA (1996, p171) também afirma que os sistemas sociais são sistemas vivos:

*“Os componentes de um organismo existem para o funcionamento do organismo, mas os sistemas sociais humanos também existem para os seus componentes, os seres humanos individuais. As sociedades humanas constituem um caso especial de sistema vivo, devido ao papel crucial da linguagem, que Maturana identificou como o fenômeno crítico no desenvolvimento da consciência e da cultura humanas. Organismos e sociedades humanas são, portanto, tipos muito diferentes de sistemas vivos.”*

Segundo MATURANA e VARELA (1987)<sup>19</sup> apud CAPRA (1996, p171):

*“(...) os três tipos de sistemas vivos multicelulares – organismos, ecossistemas e sociedades – diferem, em grande medida, nos graus de autonomia de seus componentes. Em organismos, os componentes celulares têm um grau mínimo de existência independente, ao passo que os componentes das sociedades humanas, os seres humanos individuais, têm um grau máximo de autonomia, desfrutando de muitas dimensões de existência independente. Sociedades animais e ecossistemas, ocupam várias posições entre esses dois extremos.”*

Para CAPRA (1996, p170), poucos estudos têm sido desenvolvidos sobre a autopoiese de sistemas sociais:

---

<sup>19</sup> MATURANA, H. et VARELA, F. (1987) - *The tree of knowledge*. Shambhala, Boston

*“Até agora, a maior parte das pesquisas na teoria da autopoiese têm se relacionado com sistemas autopoieticos mínimos – células simples, simulações por computador e as recém-descobertas estruturas químicas autopoieticas. Muito menos trabalho tem sido dedicado ao estudo da autopoiese de organismos multicelulares, de ecossistemas e de sistemas sociais. (...) O que é comum a todos esses sistemas vivos é que seus menores componentes vivos são sempre células, e portanto podemos dizer com confiança que todos os sistemas vivos, em última análise, são autopoieticos.”*

A dificuldade no estudo da “autopoiese social” se dá em virtude da necessidade de transcender o domínio físico para o domínio social, conforme palavras de CAPRA (1996, p171):

*“A autopoiese só foi definida com precisão para sistemas no espaço físico e para simulações, por meio de computador, em espaços matemáticos. Com os conceitos, idéias e símbolos, que surgem com o pensamento, com a consciência e com a linguagem humanos, os sistemas sociais humanos existem não somente no domínio físico, mas também num domínio social simbólico.”*

Para LUHMANN (1997), uma rede social autopoietica pode ser definida se a descrição de sistemas sociais humanos permanecer inteiramente dentro do domínio social. O ponto central na teoria de LUHMANN (1997) consiste em identificar os processos sociais da rede autopoietica como processos de comunicação. Segundo ele, os sistemas sociais usam a comunicação como seu modo particular de reprodução autopoietica.

Partindo do princípio de que comunicação é transporte de informação, é importante, no estudo da autopoiese social, considerar o que nos coloca BRANCO (1989, p52):

*“A informação é o que transforma uma situação caótica em uma estrutura organizada, agindo contrariamente à entropia. Em outras palavras, a informação acumulada é*

*neguentropia, ou seja, o inverso da entropia. Ela representa, finalmente, aquele algo mais existente no todo. A destruição do todo através da sua fragmentação por um processo analítico, leva, pois, a uma perda de informação, representada pela geração de entropia. Isso ocorre quer na dissociação dos elementos que constituem um ecossistema (rompendo as suas conexões estruturais e ou funcionais) quer na simples inutilização de um objeto ou utensílio considerado como ‘descartável’”.*

De forma mais sintética, BERTALANFFY (1975, p204) também já considerava que

*“Em um sistema aberto é possível termodinamicamente o aumento da ordem e a diminuição da entropia. A grandeza ‘informação’ é definida por uma expressão formalmente idêntica à entropia negativa.”*

E para MORIN (2000, p292), quando nos deparamos com sistemas abertos e fluxo de “informação” no sistema, na sua interação com o ambiente, a abordagem passa a ser a do pensamento complexidade:

*Uma nova ordem de complexidade aparece quando o sistema é ‘aberto’, isto é, quando sua existência e a manutenção de sua diversidade são inseparáveis de inter-relações com o ambiente, por meio das quais o sistema tira do meio externo matéria/energia e, em grau superior de complexidade, informação. Aqui aparece uma relação propriamente complexa, ambígua, entre o sistema aberto e o ambiente, em relação ao qual é, ao mesmo tempo, autônomo e dependente.”*

#### **3.4.4. Para o pensamento complexo**

As conexões e interações estruturais e funcionais de sistemas sociais são aleatórias, caóticas, irreversíveis, retroalimentadas e incertas. Sob o paradigma da complexidade, segundo MORIN (2000, p204 e 334),

*“(...) há que pensar de maneira dialógica e por macroconceitos, ligando de maneira complementar noções eventualmente antagônicas.(...) Precisamos conceber nosso universo a partir de uma dialógica entre ordem, desordem, interação, organização, cada um deles chamando o outro, cada um precisando do outro para se constituir, cada um inseparável do outro, cada um complementar do outro, sendo antagônico ao outro.”*

A complexidade vem sendo progressivamente reconhecida como a expressão paradigmática da realidade existente nos sistemas naturais e, principalmente, nos sistemas sociais; para MORIN (2000, p272), é necessária uma explicação complexa da realidade.

*“O fundamento físico do que denominamos realidade não é simples, oscila entre o ser e o não ser, entre a onda e o corpúsculo (...) o universo já não é (...) ao mesmo tempo, dispersão e cristalização, desintegração e organização. A incerteza, a indeterminação, a aleatoriedade, as contradições aparecem não como resíduos a eliminar pela explicação, mas como ingredientes não elimináveis de nossa percepção/concepção do real, e a elaboração de um princípio de complexidade precisa que todos esses ingredientes, que arruinavam o princípio de explicação simplificadora, alimentem daqui em diante a explicação complexa, pois, (...) damos-nos conta de que, na ordem do ser vivo, as relações entre elementos ou subsistemas, entre indivíduos ou grupos não dependem de um estreito ajustamento (fitting), de uma estreita complementaridade, mas também de concorrências, competições, antagonismos, conflitos, o que é, evidentemente, fonte de perturbações e desordens.”*

BERTALANFFY (1975), comenta que na física e na biologia modernas os problemas da complexidade organizada, isto é, a interação de um número grande

mas não infinito de variáveis brotam por todo lado e exigem novos instrumentos conceituais.

O desafio da complexidade também está presente na termodinâmica não-linear e nas estruturas dissipativas, conforme nos diz CAPRA (1996, p155-156):

*“Na nova ciência da complexidade, que tira sua inspiração da teia da vida, aprendemos que o não-equilíbrio é uma fonte de ordem.(...) Nos pontos de instabilidades (bifurcações) é que a ordem emerge espontaneamente e a complexidade se desdobra.”*

MORIN (2000, p302) vê a auto-organização como a própria complexidade:

*“(...) a auto-organização, isto é, a complexidade biológica, traz consigo (...) uma aptidão para criar formas e estruturas novas, que, quando trazem aumento de complexidade, constituem desenvolvimentos da auto-organização.”*

Atualmente, um método de investigação científica sob o paradigma da complexidade está em construção e, por definição, sempre estará sendo construído e reconstruído. MORIN (in PESSIS-PASTERNAK, 1993, p88), diz que enquanto Descartes descreveu um “discurso do método” ele elabora um “discurso da busca do método”; Descartes deduziu um método a partir de princípios, ele busca esses princípios.

Sobre a complexidade dos sistemas, diz MORIN (2000, p296):

*“A complexidade sistêmica manifesta-se, sobretudo, no fato de que o todo possui qualidades e propriedades que não se encontram no nível das partes consideradas isoladas e, inversamente, no fato de que as partes possuem qualidades e propriedades que desaparecem sob efeito das coações organizacionais do sistema. A complexidade sistêmica aumenta, por um lado, com o aumento do número e da diversidade dos elementos, e, por outro, com o caráter cada vez mais flexível, cada vez mais complicado, cada vez menos*

*determinista (pelo menos para um observador) das inter-relações (interações, retroações, interferências, etc.).”*

LUHMANN (1990, p69) tem um conceito abrangente sobre a complexidade dos sistemas, ao defini-lo como sendo:

*“(...) um conjunto interrelacionado de elementos quando já não é possível que cada elemento se relacione em qualquer momento com todos os demais, devido a limitações imanentes à capacidade de interconectar-se.”*

Alguns caminhos que conduzem ao “desafio da complexidade” são expostos por MORIN (2000):

- Irredutibilidade do acaso e da desordem, ou seja, a desordem e o acaso estão presentes no universo e ativos na sua evolução, e não podemos resolver a incerteza que as noções de desordem e acaso trazem; o próprio acaso não está certo de ser acaso.
- Transgressão dos limites de abstração universalista, que elimina a singularidade, a localidade e a temporalidade. Não podemos trocar o singular e o local pelo universal: ao contrário, devemos uni-los.
- Caminho da complicação. Os fenômenos biológicos e sociais apresentam um número incalculável de interações, de inter-retroações, uma fabulosa mistura que não poderia ser calculada nem pelo mais potente dos computadores.
- Complementariedade entre as noções de ordem, desordem e organização.
- Organização como unidade e multiplicidade ao mesmo tempo. *“A complexidade lógica de unitas multiplex nos pede para não transformarmos o múltiplo em um, nem o um em múltiplo.”* As organizações biológicas e sociais, ainda são, a um só tempo: acêntricas (funcionam de maneira anárquica por interações espontâneas – ex.: grupo de indivíduos); policêntricas (têm muitos centros de controle, ou organizações – ex.: autoridades estaduais, municipais, empresas, partidos políticos); cêntricas (dispõem de um centro de decisão – ex.: estado, governo).
- Princípio hologramático, pois, assim como num holograma, em cada um dos seus pontos está incluída quase toda a informação do conjunto que ele

representa; podemos dizer que não só a parte está no todo, mas o todo está nas partes, como por exemplo cada uma das nossas células, que contém a informação genética do ser global (sendo evidente que só há uma pequena parte da informação expressa nessa célula, ficando o resto inibido). A mesma coisa acontece nas sociedades: desde o nascimento, a família ensina a linguagem e as regras sociais, e a introdução da cultura continua na escola, na instrução; portanto, de certo modo, o todo da sociedade está presente na parte, no indivíduo. Isso acarreta que uma sociedade é produzida pelas interações entre indivíduos e essas interações produzem um todo organizador que retroage sobre os indivíduos para co-produzi-los enquanto indivíduos humanos, o que eles não seriam se não dispusessem da instrução, da linguagem e da cultura. *“Portanto, o processo social é um círculo produtivo ininterrupto no qual, de algum modo, os produtos são necessários à produção daquilo que os produz.”*

- Ruptura dos conceitos fechados e claros, isto é, uma ruptura com a grande idéia cartesiana de que a clareza e a distinção das idéias são um sinal de verdade. Hoje em dia, vemos que as verdades aparecem nas ambiguidades e numa aparente confusão.

- Volta do observador na sua observação, o observador-conceptor deve se integrar na sua observação e na sua concepção. O problema do observador não está limitado às ciências antropológicas; o problema também é relativo às ciências físicas, nas quais o observador altera a observação microfísica.

Conforme HEISENBERG (1996), que diz: *“O que observamos não é a natureza em si, mas a natureza exposta ao nosso método de questionamento.”*

Para MORIN (2000, p206), *“A complexidade (...) é também pensar conjuntamente o incerto e o certo, o lógico e o contraditório, e é a inclusão do observador na observação.”*

Em síntese, diz MORIN (2000, p188) sobre os caminhos para o pensamento complexo:

*“As diversas complexidades citadas (a complicação, a desordem, a contradição, a dificuldade lógica, os problemas de organização, etc.) formam o tecido da complexidade: complexus é o que está junto, é o tecido formado por*

---

*diferentes fios que se entrelaçam para formar a unidade da complexidade, porém, a unidade do complexus não destrói a variedade e a diversidade das complexidades que o teceram. Nesse ponto, chegamos ao complexus do complexus, a essa espécie de núcleo da complexidade onde as complexidades se encontram”*





## 4. A BUSCA TEÓRICA

*“Se realmente existem questões eternas, e se, provavelmente, já se disse tudo a respeito delas, a maneira de dizer é o mais importante, e a renovação dos termos de um problema equivale, na verdade, à renovação do próprio problema.”*

Henri Atlan<sup>20</sup>

### 4.1. Sistema de resíduos sólidos

#### 4.1.1. Considerações iniciais

Para a adoção de uma abordagem sistêmica e considerando, ainda, a aleatoriedade e a incerteza inerente dos sistemas sociais que obedece a uma dinâmica não linear (CAPRA, 2002), é necessária a construção teórica, sob o paradigma da complexidade, do que estamos denominando de Sistema de Resíduos Sólidos. A caracterização dos seus elementos (estrutura), a identificação das suas interações (processo), a forma e a prevalência como elas ocorrem (padrão de organização) e a sua significação social (evolução) são importantes para a compreensão das respostas desse sistema às políticas públicas para o setor, especialmente quando tentam, por meio de instrumentos e ações estratégicas, incorporar a temática da sustentabilidade ambiental.

Podemos destacar na idealização do Sistema de Resíduos Sólidos três elementos principais para sua caracterização, ou seja, diferenciá-lo em três subsistemas conexos e partícipes de um processo dinâmico de relações e interações: a sociedade, os resíduos e o poder (figura 4.1), os quais serão estudados a seguir.

Neste ponto, de uma forma bastante simplificada e geral, podemos considerar no sistema proposto, que o subsistema *sociedade* dita os padrões de geração de resíduos dos seus geradores; o subsistema *poder* regula e ordena essa

---

<sup>20</sup> ATLAN, H. (1992). *Entre o cristal e a fumaça*. Rio de Janeiro: ZAHAR

geração, ou seja, tenta exercer seu poder sobre a sociedade geradora; o subsistema *resíduos* é a resultante desse processo, realimentando e interferindo nas próprias relações entre o poder e a sociedade dos quais resultou e também é um elemento indicador que permite caracterizar o grau de sustentabilidade do sistema.

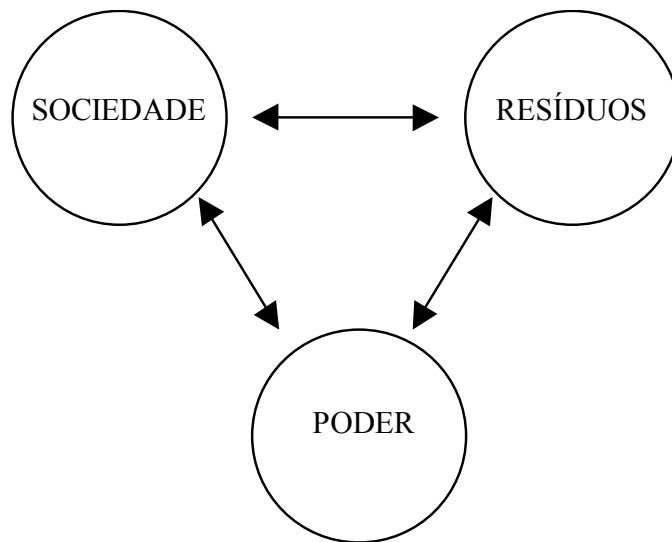


Figura 4.1 – Representação Esquemática do Sistema de Resíduos Sólidos

#### 4.1.2. Sociedade

A sociedade é aqui entendida como um sistema social sob a perspectiva de uma tríade de subsistemas - *cultura, sujeito social e comunicação* - com seus respectivos processos interativos, esquematizados na Figura 4.2.

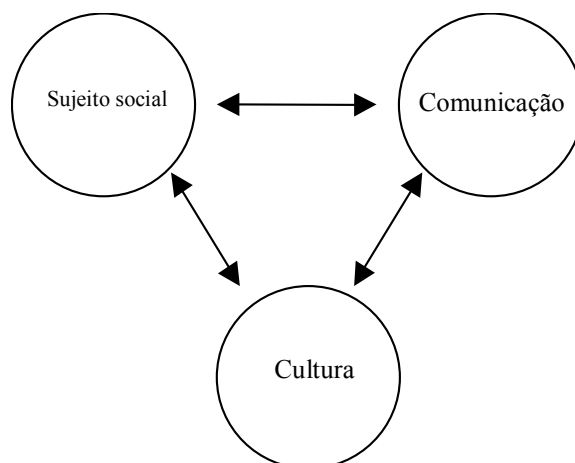


Figura 4.2 – Representação Esquemática do Sistema Social

Os significados e os valores dos sistemas sociais estão sobrepostos às propriedades naturais dos seus elementos, pois são resultado da emergência de uma sociedade em constante “automutação”, palavra usada por SOROKIN (1969, p400):

*“Desde o momento de sua emergência, um sistema social é uma unidade automutante e auto-orientada que carrega em si mesma as fases essenciais de sua evolução vital (...) Como tal, goza sempre de uma margem de autonomia das forças externas.”*

Vemos também que, conforme MORIN (2000, p187), de certo modo o todo da sociedade está presente na parte, no sujeito social. Isso acarreta que uma sociedade é produzida pelas interações entre seus elementos e essas interações produzem um todo organizador que retroage sobre os sujeitos sociais para coproduzi-los enquanto indivíduos humanos, o que eles não seriam se não dispusessem da instrução, da linguagem e da cultura. Conclui o autor: *“Portanto, o processo social é um círculo produtivo ininterrupto no qual, de algum modo, os produtos são necessários à produção daquilo que os produz.”*

VIERTLER (1988) considera o processo social como sendo uma *socialização* ou *endoculturação*, definindo-o como um processo educativo oriundo da interação entre cultura, indivíduo e linguagem. Com relação ao conceito de *cultura*, o pensador (p.8) entende que *“As culturas humanas correspondem a conjuntos de técnicas materiais e espirituais estratégicas para a convivência interna e a sobrevivência da comunidade de vida no seu ambiente.”*

CAPRA (2002) defende que é a dinâmica e complexa interdependência dos processos de formação de imagens mentais pelo ser humano por meio da sua consciência reflexiva, coordenando continuamente o comportamento dos membros de uma sociedade, que nos habilita a escolher entre diversas alternativas e, assim, fazer emergir o sistema integrado de valores, crenças e regras de conduta, que associamos ao fenômeno da cultura e define cultura como sendo *“O sistema integrado de valores, crenças e regras de conduta adquiridas pelo convívio social e que determina e delimita quais são os comportamentos aceitos por uma dada sociedade.”*

Para a ocorrência dos processos sociais, dos processos de formação de imagens mentais ou, ainda, do que DURKHEIM (1971) denomina de “fato social”, há a necessidade da comunicação, conforme ressaltado na exposição do pensamento de diversos autores citados neste item..

A conceituação e o entendimento do que seja a *comunicação*, há tempos, vem sendo desenvolvida e discutida, por vários estudiosos, como BATESON (1951); WEAVER (1949); WIENER (1948); RAPOPORT (1953); NEWMAN (1960).

No campo da sociologia, ela é abordada, normalmente, como sendo a transmissão de informação. Conforme a Teoria da Ação Comunicativa de Habermas, a comunicação é entendida como o êxito ou o fracasso da transmissão de uma mensagem ou de uma informação, ou da compreensão de expectativas (BAERT, 1998).

Para LUHMANN (1996), entretanto, não há a transmissão pura e simples de coisa alguma, mas sim a emergência da comunicação a partir da interação de três componentes: a informação, o ato de comunicar e o ato de entender, sendo que esses elementos só existem no próprio sistema da comunicação e, ao existirem, só é possível a sua manifestação conjunta. Por exemplo, a informação, considerada pelo autor como sendo a exteriorização de uma diferença, ao ser participada (ato de comunicar) ao sistema, intencionalmente ou não, pode ser entendida ou não por alguém (ato de entender), ou seja, a comunicação pode ocorrer ou não ocorrer. E se não se consumou a comunicação não existe nem mesmo a informação, pois a exteriorização de uma diferença só se consubstancia se for entendida por alguém. Segundo LUHMANN (1996)

*“(...) a comunicação bifurca a realidade: cria duas versões do mundo, a do sim e a do não, e com isto obriga a uma tomada de decisão (...) A alternativa (sim ou não) identifica qual a posição de partida para a comunicação seguinte, que também pode se construir sob a perspectiva do consenso ou do dissenso. Nada que se pode comunicar pode evitar esta bifurcação inexorável (...) A comunicação está ajustada a uma sequência temporal: não pode ficar estacionada num*

*mesmo lugar, nem presa a si mesma; a bifurcação abstrata do sim e do não determina essa mobilidade na medida em que qualquer dessas opções pode fazer com que a comunicação continue.”*

Quanto ao *sujeito social*, que SOROKIN (1969) denomina de personalidade, pode ser individual ou coletivo (um grupo social).

Na perspectiva de um Sistema de Resíduos Sólidos (SRS), todos os sujeitos sociais são geradores de resíduos. Entre estes há os geradores passivos, os geradores ativos e os geradores latentes. Consideramos geradores passivos ou derivados aqueles geradores que no percurso da sua cotidianidade (LEFEVBRE, 1991) como sujeitos sociais, geram os mais diversos tipos de resíduos, a maioria dos quais sem se darem conta das implicações sócioambientais dessa sua própria geração, imbricados que estão numa sociedade global (IANNI, 1993) que emerge dos atuais padrões de produção e consumo da sociedade, ou seja, geram o que geram por razões circunstanciais. Também poderiam ser chamados de geradores conjunturais.

Os geradores ativos ou manifestos são aqueles sujeitos sociais que sabem que geram, na sua maioria sabem ou têm noção de quais são as implicações sócioambientais dessa sua geração de resíduos e entendem que a sua “sobrevivência” e “evolução” no seio da sociedade só é possível por meio de situações que tendem ao incremento dessa própria geração de resíduos, tanto em qualidade como em quantidade, isto é, geram o que geram por razões de conveniência. Também poderiam ser denominados de geradores estruturais.

Já os geradores latentes são aqueles sujeitos sociais que estão dissimulados, difusos, na forma de uma coletividade anônima, resultado de um potencial em gerar resíduos que emerge do próprio convívio em sociedade, especialmente no *locus* urbano atual. Podemos dar o exemplo das folhas que caem das árvores, especialmente no outono/inverno, verdadeira matéria orgânica que potencialmente poderia alimentar a própria árvore que a produziu; entretanto, no contexto da nossa urbanidade, a folha caída é resíduo, passível de ser varrido, coletado e aterrado e, portanto, a coletividade dos sujeitos sociais como um todo, no seu processo de (re)produção social do espaço urbano, ainda que de forma latente,

pode ser considerada a geradora desses resíduos. Esquemáticamente, os sujeitos sociais (individuais ou coletivos), caracterizados como geradores passivos, latentes e ativos, estão representados na Figura 4.3.

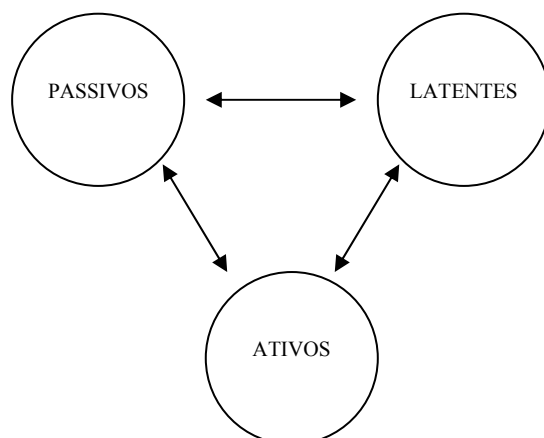


Figura 4.3 – Representação Esquemática da tríade de geradores que compõe o Sujeito Social

Vale ressaltar que todo sujeito social é, ao mesmo tempo, gerador passivo, latente e ativo. No contexto de um SRS, o sujeito social emerge, justamente, da interação da sua própria passividade, latência ou geração ativa. A prevalência de um desses estados sobre os demais, resultado de outras interações intervenientes, como a que ocorre entre o próprio sujeito social com a comunicação e com a cultura, é que cria as condições para a sua categorização.

#### 4.1.3. Resíduos

A etimologia da palavra *lixo*, sinônimo de *resíduo*, remete à língua latina (Lixo, na mitologia greco-romana, refere-se a um dos filhos de Egito, casado com Cleodora, filha de Danao, e por ela assassinado na noite de núpcias), já que, para alguns filólogos, o termo deriva de *lix*, que em latim tem o significado de cinza ou lixívia (ROCHA, 1993). O dicionário Aurélio explica que o substantivo masculino lixo significa “(...) *aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho. Por extensão tudo o que não presta e se joga fora.*”

ROCHA (1993) comenta, ainda, que modernamente, talvez desde meados da década de 60 do século XX, um novo jargão técnico foi adotado pelos

sanitaristas, que passaram a utilizar a designação *resíduos sólidos*. A palavra *resíduo* também deriva do latim *residuu* que significa aquilo que resta de qualquer substância, e foi adjetivada de *sólido* para diferenciá-la dos restos líquidos lançados com os esgotos domésticos e das emissões gasosas.

Com um caráter mais técnico, a definição da NBR 10.004/87 - Resíduos Sólidos: Classificação, da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas diz o seguinte:

*“Resíduos Sólidos são definidos como sendo aqueles nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição e agrícola. 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 de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.*

Na perspectiva sistêmica e dentro do enfoque no qual queremos abordá-lo, o que estamos considerando como o subsistema *resíduos* (o qual estará sendo grafado em itálico a partir desse ponto) pode ser melhor compreendido como sendo constituído de três elementos: o pré-resíduo, o resíduo propriamente dito e o pós-resíduo.

Com esta abordagem, sem prescindir dos conceitos filológicos ou técnicos, é possível incorporar uma nova variável - a dimensão temporal - na conceituação e na compreensão do que é resíduo, dentro do processo de reprodução social, o que viabiliza o entendimento do subsistema *resíduos* sob a perspectiva da complexidade.

Consideramos que o pré-resíduo é tudo aquilo que potencialmente poderá vir a ser um pós-resíduo, mas por enquanto permanece com alguma função ou



utilidade para alguém - para um sujeito social - não sendo passível de ser jogado fora.

A rigor, o que entendemos como resíduo propriamente dito é efêmero, tem uma temporalidade variável. Na verdade, o resíduo *de per se* só se consubstancializa e passa a existir a partir do momento em que o pré-resíduo perde a sua utilidade ou função, e passamos a ter uma necessidade de jogá-lo fora, fazendo dele um resíduo. Consideramos, finalmente, como pós-resíduo o resíduo depois de ter sido jogado fora; se já foi jogado fora, não é mais resíduo, mas sim pós-resíduo. Esquemáticamente, o subsistema *resíduos* é mostrado na Figura 4.4.

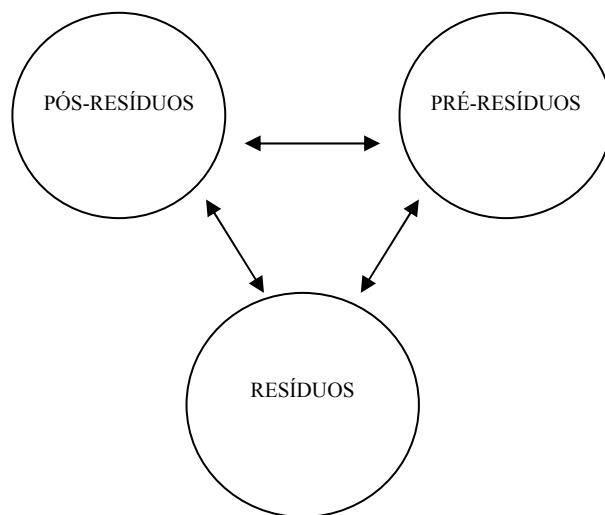


Figura 4.4 – Representação Esquemática do Subsistema *Resíduos*

#### 4.1.4. Poder

A maioria das análises contemporâneas sobre o poder, apresenta compreensões similares às alcançadas por GALBRAITH (1984), que assim comenta sobre o tema: “*Os indivíduos e os grupos buscam o poder para defender os próprios interesses e impor aos outros os seus próprios valores pessoais, religiosos ou sociais.*”

O autor também coloca que:

*“O exercício do poder, a submissão de um ser humano à vontade de outro ser humano, é inevitável na sociedade moderna; nada, em absoluto, se realiza sem isso (...) O*

*poder pode ser maligno do ponto de vista social; mas, do mesmo ponto de vista, também é essencial.”*

Para CAPRA (2002), à medida que uma comunidade cresce e sua complexidade aumenta, amplia-se também o número de suas posições de poder. Diz ele:

*“As relações de poder são definidas, do ponto de vista cultural, por posições de autoridade estabelecidas por consenso segundo as regras de conduta específicas da cultura em questão (...) A origem do poder, pois, está em posições de autoridade definidas pela cultura, posições essas nas quais a comunidade se apóia para a resolução de conflitos e a tomada de decisões em vista de ações sábias e eficazes.”*

Sob a ótica da multiplicidade do poder, resultado da própria complexidade cultural das sociedades modernas, é que estruturamos o subsistema poder, no contexto de um sistema de resíduos sólidos, como sendo formado pelo poder institucional, poder social e poder difuso, conforme Figura 4.5.

O poder institucional, ou poder público, caracteriza-se pelas estruturas clássicas de poder do estado: o poder executivo, o poder legislativo e o poder judiciário, nas suas diversas esferas de atuação (federal, estadual e municipal). Com relação ao poder institucional, SOROKIN (1969, p397) assim esclarece a sua existência:

*“Um grupo ou sistema social, como totalidade de indivíduos interagentes, é organizado quando o seu corpo central de significados e valores, como razão de sua interação, é de certo modo coerente consigo mesmo e assume o aspecto de normas a definir com precisão todas as ações-reações relevantes dos indivíduos interagentes em suas relações uns com os outros, com os estranhos ao grupo e com o mundo em geral; e quando essas normas-leis são eficazes, obrigatórias e, se necessário, as autoridades as fazem*

*respeitar na conduta dos indivíduos interagentes. (..... ) As normas geram a lei oficial e o governo do grupo, com as suas funções legislativas, executivas e judiciárias.”*

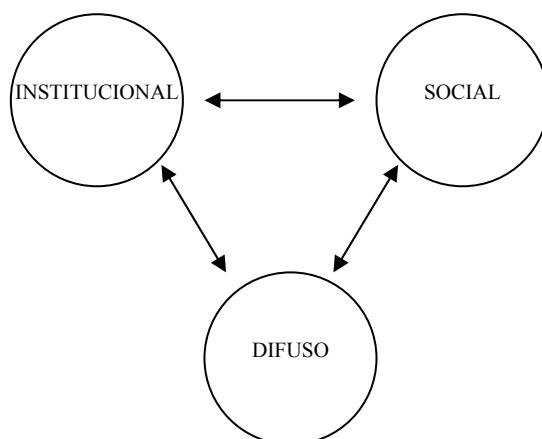


Figura 4.5 – Representação Esquemática do Sistema Poder

O poder social entende-se como sendo aquele resultante dos movimentos sociais organizados, formados por Organizações Não Governamentais (ONGs), igrejas, sindicatos, associações diversas, grupos sociais (negros, mulheres, terceira idade, jovens, grafiteiros), clubes de serviço, etc.. DOWBOR (1998) o considera como um contrapeso de equilíbrio do poder, fundamental numa sociedade que evolui gradualmente do paradigma de pirâmides verticalizadas de poder, para o paradigma de redes de poder.

Segundo VILLASANTE (2002), para definir os grupos sociais passíveis de exercerem na sua plenitude o poder social, alguns traços são fundamentais nos movimentos sociais, especialmente que eles tenham uma intencionalidade transformadora, que assumam a sua condição de sujeitos para a mudança social e que apostem na democracia participativa.

Ao considerarmos o conceito de redes de poder, levado ao limite, é possível imaginar a pulverização total do poder, em que temos os “nós” de poder sendo constituídos pelos próprios indivíduos, com um poder emergindo, de forma difusa, da interação dessa rede. Este é o subsistema que denominamos de poder difuso, ou seja, de onde surge o reflexo coletivo do poder individual do cidadão, no exercício da sua cidadania e na cobrança dos seus direitos.

Das interações dos subsistemas *sociedade, resíduos e poder*, emergem, em cada local, cidade ou comunidade, características próprias e específicas dos sistemas de resíduos em função do resultado e da dinâmica das conexões entre os seus elementos, dos elementos dos seus elementos, etc.. Essa complexidade é que propicia tal diversidade, pois, conforme afirma LUHMANN (1996), em sendo o sistema complexo, não é possível que cada elemento do mesmo se relacione em qualquer momento com todos os demais, e o conjunto das relações existentes, apesar de similar, é único para cada um, fazendo emergir propriedades singulares em tais sistemas que, por sua vez, interferem e afetam as propriedades e características dos seus próprios elementos, num processo de realimentação contínua do sistema de resíduos.

Basicamente é o que temos no Sistema de Resíduos Sólidos que ora estruturamos: três subsistemas (*resíduo; poder; sociedade*), cada um deles caracterizado por três elementos, ou seja, mais nove subsistemas, cada um destes com diversos outros subsistemas e assim sucessivamente, e cada um deles com relações interconectadas e entrelaçadas vertical e horizontalmente, numa trama sistêmica na qual limitações a essa interconectividade são iminentes ao próprio sistema, pela sua própria complexidade, possibilitando então uma infinidade de caminhos relacionais, de bifurcações, que, em última análise, é o que proporciona a singularidade e a diversidade da manifestação prática e real dos diversos sistemas de resíduos sólidos.

Para LUHMANN (1997), o racionalismo científico, hoje, não significa a busca do menor elemento, a divisão do problema em tantas partes quantas sejam necessárias para resolvê-lo, como proposto por Descartes, mas sim a decomposição da complexidade mediante os conceitos de elemento e relação, a sua gradação por níveis, no que ele chama de “*redução da complexidade*”. Mas isto só se pode realizar com a quantificação dos elementos, com a consideração das suas diversidades qualitativas e com a incorporação da dimensão temporal. Diz o autor:

*“(...) elaborado desta maneira, o conceito de complexidade se torna, ao mesmo tempo, mais complexo e mais realista porque leva em conta o número de elementos, o número de*

*relações possíveis e o tipo de tempo específico da interação (...) e se chega a um conceito multidimensional de complexidade (...). Um sistema pode ser mais complexo que outro em uma dimensão, mas este pode ser mais complexo que aquele em outra dimensão: um pode ter mais relações; o outro mais elementos; ou mais possibilidades de modificações nas interações entre seus elementos.”*

Quando elencamos os três subsistemas acima (*resíduos, poder e sociedade*) como constituintes do sistema de resíduos sólidos, fazemos isso porque entendemos que há um padrão de organização entre eles, de onde emergem as suas propriedades e características e que, por meio do estudo, observação e entendimento dessas relações, é possível melhorar a compreensão do seu funcionamento e estrutura para, a partir do próprio sistema, aprimorá-lo por meio da modificação das relações entre os seus elementos, ou seja, alterando a própria dinâmica do seu padrão de organização.

#### **4.1.5. Reduzindo a complexidade – interações predominantes**

##### **Sociedade x Resíduos**

A relação entre a sociedade e os *resíduos* é bastante complexa, composta de uma rede intrincada de interações e enfoques diversos. De uma maneira geral, a sociedade repugna os resíduos e tenta excluí-los da sua realidade; entretanto, quanto mais indiferença ou descaso ela dispensa aos *resíduos*, mais presentes eles parecem estar no seio desta mesma sociedade.

Considerando a sociedade como sendo a expressão do conjunto de relações entre o *sujeito social*, a *cultura* e a *comunicação*, têm-se variadas interações desses subsistemas, formando uma verdadeira teia de conexões com o pré-resíduo, o resíduo propriamente dito e o pós resíduo. Exploraremos, a seguir, as interações que entendemos como as mais significativas na ótica de redução da complexidade proposta por LUHMANN (1997).

No contexto do SRS, o sujeito social é considerado um subsistema cuja função é gerar resíduos, pois, como já apontado anteriormente, todo gerador de

resíduo é um sujeito social e todo sujeito social é um gerador de resíduo potencial. O *resíduo* só se torna efetivamente um resíduo a partir do momento em que ele deixa de ter utilidade para o sujeito social, e nesse momento o sujeito social passa a ser efetivamente um gerador de resíduos. Portanto, é fundamental a característica e a dinâmica de interação do sujeito social com o *resíduo* (como subsistema), é dessa relação que ambos se materializam como elementos do SRS.

As relações entre os geradores de resíduos (os sujeitos sociais) e os *resíduos* se dão de diversas formas, em função dos diversos elementos estruturais desses dois subsistemas. O gerador ativo, por exemplo, tem uma relação cujo enfoque maior é com o pré-resíduo, pois o percebe não como um elemento do subsistema *resíduos*, mas como uma possível matéria-prima num processo de fabricação ou de mercantilização ou também como um produto para consumo/utilização que lhe traz *status* social ou maior sensação de conforto e prazer, imaginário ou real. A relação do gerador ativo com o pré-resíduo, portanto, é de caráter essencialmente utilitário.

Ao se perder esse caráter utilitário perante o gerador, deixa-se de ter um pré-resíduo e passa-se a ter um resíduo propriamente dito. Ora, em essência, o resíduo continua sendo o mesmo material de quando ainda era pré-resíduo. O retalho (resíduo) de uma chapa de aço numa indústria metalúrgica continua sendo o mesmo aço, o mesmo material da chapa utilizada no processo de fabricação da indústria (como pré-resíduo) que gerou o retalho; sendo assim, podemos ponderar que a chapa de aço, na sua origem e essência, sempre foi um *resíduo*. Mas esse *resíduo*, na forma de pré-resíduo, ou seja, ainda com utilidade para o gerador ativo, não era visto por ele como um *resíduo* mas como matéria-prima e agora, como retalho, passa a ser visto como resíduo.

Enquanto o gerador ativo não se desfaz do “material sem utilidade”, este continua sendo resíduo para o gerador. Mas esse mesmo resíduo pode ter utilidade para um outro gerador, podendo ser matéria-prima ou um produto de consumo. Então, para o gerador original, quando ele se desfaz do seu resíduo, este, que já fora pré-resíduo, passa a ser um pós-resíduo, fora da responsabilidade, da influência desse

gerador. Para um outro gerador ativo, entretanto, esse pós-resíduo pode se tornar um pré-resíduo.

Voltemos ao exemplo da chapa de aço, cujo retalho, sendo usado como matéria-prima por um outro gerador, deixa de ser um resíduo, pois passa a ter uma utilidade para este outro gerador, ou seja, ao existir utilidade para a chapa de aço ou seu retalho, ou para o retalho do retalho, ou para a limalha do retalho do retalho, que, no limite desse processo, terá utilidade para voltar a ser uma nova chapa de aço, aquela chapa de aço nunca será um resíduo: como *resíduo* (subsistema), estará transitando entre as fases pré e pós-resíduo. Em síntese, é da relação entre o gerador ativo e o *resíduo* que emergem os atributos dessa interação, podendo haver, inclusive, a negação da existência do próprio resíduo, quando então o *resíduo* deixa de ser resíduo e passa a ser apenas pré-resíduo ou pós-resíduo, sempre tendo utilidade para algum sujeito social (gerador ativo) e não tendo para outros.

Os geradores passivos também mantêm uma relação utilitária com os *resíduos*, porém de ordem secundária ou indireta. Os geradores domiciliares são os mais característicos desse padrão. A maior parcela dos seus *resíduos*, ainda na fase de pré-resíduos, são as embalagens que envolvem os produtos que tais geradores adquirem para suprir suas necessidades básicas de sobrevivência em coletividade numa dada sociedade, no contexto do lugar em que habitam e da cultura da sua comunidade. As embalagens, como pré-resíduos, têm a utilidade de proteger, facilitar o transporte e a armazenagem, identificar o produto, etc.; concluída essa sua função, elas passam a ser resíduos e, ao serem descartadas e/ou afastadas, fora da influência e/ou responsabilidade do gerador, passam a ser pós-resíduos.

Ainda na fase de pré-resíduo, no exemplo das embalagens, o foco do gerador passivo é com o conteúdo da embalagem, o seu interesse é no produto/mercadoria que o pré-resíduo (a embalagem) envolve. Sua preocupação com a embalagem é subsidiária à sua necessidade do produto/mercadoria. Portanto, na interação gerador (sujeito social) x *resíduo*, o gerador passivo tem uma relação cujo enfoque maior não é com o pré-resíduo, mas sim com o resíduo propriamente dito. A embalagem não tem uma utilidade principal como pré-resíduo (sua utilidade é secundária perante o gerador), é na sua fase resíduo que efetivamente se materializa

o gerador e sua própria passividade nesse processo, pois seu interesse, na verdade necessidade, consistia no produto/mercadoria contido na embalagem e não na embalagem em si, mas esta vem a se tornar resíduo, gerado por esse gerador, o qual denominamos de gerador passivo.

Há muitos anos atrás, mesmo nas grandes cidades, o leite, produto básico da alimentação humana, era vendido/entregue em garrafas de vidro retornáveis. Hoje em dia, ele é vendido em embalagens plásticas ou do tipo “tetrapack” (longa vida). Os geradores, tanto no passado quanto no presente, objetivavam e ainda objetivam apenas suprir sua necessidade de leite. Antigamente, para suprir essa demanda, não havia geração de resíduos, mas sim de pré-resíduos (as garrafas retornáveis). Atualmente, no seio da *sociedade burocrática de consumo dirigido* (LEFEBVRE, 1991), o gerador comporta-se de forma passiva ao largo desse processo e, quando o compreende, considera-o inexorável. Tal gerador, para o consumo do seu leite, não gera mais pré-resíduos (garrafas retornáveis), mas sim, efetivamente, resíduos (embalagens descartáveis).

O gerador latente, por sua vez, não se percebe como um gerador de resíduos, pois na verdade ele está disperso numa coletividade. Ele vê a coletividade como geradora, mas não se identifica como um gerador, apesar de pertencer a essa coletividade. Os resíduos originários dos geradores latentes são produtos dessa própria vida em coletividade, especialmente em comunidades urbanas. A ênfase maior da relação entre gerador latente e o subsistema *resíduos* é na sua fase pós-resíduo.

Depois de ter sido produzido e descartado, ou seja, após o resíduo não ter mais utilidade, é que o *resíduo*, na forma de pós-resíduo, terá uma relação mais ativa com o gerador latente, pois, se individualmente, para um determinado gerador (ativo ou passivo), o pós-resíduo é aquele que está fora da sua responsabilidade, da sua influência, pois foi descartado de alguma forma, ele passa a ser um resíduo para a coletividade que o gerou, pois essa coletividade tem a necessidade de jogá-lo fora, eliminá-lo. Nesse processo, então, é que temos a figura do gerador latente: diretamente ele não é um gerador, ou pode não ser, mas no contexto da comunidade à qual pertence e que gera resíduos, de forma coletiva e devido a essa própria



coletividade, ele se torna um gerador, um gerador latente, pela simples razão de pertencer a essa coletividade geradora de resíduos.

É muito tênue a linha que distingue a predominância do gerador ativo sobre o gerador passivo, e destes sobre o gerador latente, ou o contrário. Essa diferenciação se dá por meio do próprio conjunto de interações e relações existentes entre o gerador (sujeito social) e o *resíduo*. Da mesma forma, a passagem pela tríade pré-resíduo, resíduo e pós-resíduo é uma mudança de fase de um dado estado para outro do subsistema *resíduo*; não do estado físico-químico de constituição dos materiais de que são compostos, mas sim de seu estado simbólico perante o observador, no caso, o seu gerador, que pode ser ativo, passivo ou latente em função da própria utilidade e simbologia dada ao *resíduo*, por esse gerador.

Todo gerador é ativo, passivo e latente ao mesmo tempo, mas das suas relações cotidianas no processo de reprodução social, especialmente com outro gerador, ou seja, com outro sujeito social, emerge uma predominância relativa de um deles sobre os demais. Nessa interação entre sujeitos sociais, como parte do próprio processo social, a relação se dá entre geradores: entre gerador ativo e passivo, ou entre gerador latente e ativo, entre ativo e ativo, etc. e não entre gerador e gerador considerado de forma integral e em equilíbrio nas suas dimensões ativa, passiva e latente, já que esse equilíbrio não existe, uma das dimensões se sobressai sobre as demais, submetendo-as a uma relevância menor nessa interação.

A própria interação entre os geradores de resíduos, ou seja, entre sujeitos sociais, é produtora e ao mesmo tempo produto do processo de (re)produção social – já que a interação entre os elementos que produz a rede, a qual produz os elementos que a constituem ou, neste caso específico, já que a interação entre os sujeitos sociais/geradores pode determinar e/ou alterar o processo de produção social, o tipo ou modo dessa produção que a sociedade deseja para si mesma, um modo que se preocupe ou não, de forma crítica, com os resíduos que produz, e essa interação entre esses sujeitos sociais é, ao mesmo tempo, produzida pelo processo de produção social em curso –, podendo ser transformadora do processo e dos seus produtos.

A partir do momento em que, da relação entre geradores, emergja a consciência da própria condição de gerador, como um gerador integral (ativo,

passivo e latente), este processo será transformador, pois será possível o redirecionamento da sua participação na (re)produção social para novos caminhos que comportem e que potencializem essa dinâmica cíclica e triunívoca dos geradores de resíduos (ativo, passivo e latente), facilitando assim a emergência de novas estruturas transformadoras do próprio sujeito social.

Mas o sujeito social também está envolto pelo subsistema cultural que, na prática, orienta o seu comportamento por determinados referenciais para a sua convivência em coletividade, ou seja, a forma como o sujeito social se coloca perante esse processo de geração de resíduo é condicionada, fortemente, pela cultura que o abarca.

A disposição em se desfazer do resíduo gerado, ou seja, de torná-lo pós-resíduo jogando-o fora, não tendo mais a responsabilidade por ele, tem um forte conteúdo cultural, é um fato característico em todo o processo da evolução humana. Podemos observar este comportamento desde os primórdios da origem do homem, quando os restos da coleta e da caça com as quais se alimentavam os homínídeos eram deixados em qualquer lugar e, pelas características qualitativas e quantitativas desses resíduos, sua reabsorção pela natureza ocorria sem maiores impactos. Em outro extremo, temos também, nas expedições espaciais da atualidade, toneladas de materiais, o chamado lixo cósmico, sendo deixados vagando indefinidamente no espaço, que, pela sua imensidão, dá a falsa impressão de comportar indefinidamente tal procedimento.

Tais ações refletem traços culturais tanto das origens quanto da atualidade da humanidade. Nos dois exemplos, tanto os restos de alimentos quanto os restos de veículos espaciais são pós-resíduos, pois foram “jogados fora”, não são mais da responsabilidade do seu gerador. A reprodução, no tempo e no espaço, desse comportamento ditado pelo padrão cultural, indica que a própria existência do pós-resíduo é consequência dos referenciais culturais atuando sobre os sujeitos sociais e, portanto, há conexões destacadas na relação entre os subsistemas *pós-resíduo* e *cultura*.

A relação do pré-resíduo com a sociedade e desta com aquele está baseada na função utilitária desta interação no processo de reprodução social. O pré-

resíduo é a significação da utilidade de algo para um sujeito social ou um conjunto de sujeitos sociais. A necessidade humana real e a necessidade humana imaginária (CASTORIADIS, 1982), criam a utilidade das coisas, e essa utilidade faz destas coisas pré-resíduos.

Os símbolos intensificam ou arrefecem essa utilidade em função do padrão cultural da sociedade, sendo que a dinâmica de mudança destes símbolos é ditada no âmbito da comunicação dessa sociedade, ou seja, da transmissão e entendimento da informação sobre as diferenças e significados entre o útil e o não útil e, como consequência, ocorre a incorporação, no imaginário da sociedade, da dimensão utilitária das coisas, gerando assim o embasamento para a estruturação simbólica ou real do pré-resíduo.

Portanto, o subsistema *comunicação*, na sua densa e complexa teia de relações, encontra uma grande possibilidade de contingências, de bifurcações na sua interação com o pré-resíduo, pois, por meio das construções simbólicas das necessidades humanas, dá forma às significações utilitárias que a própria sociedade quer que sejam materializadas em função do seu sistema integrado de valores, crenças e regras de conduta adquiridas pelo convívio social que, por sua vez, é influenciado por essa mesma comunicação.

### **Sociedade x Poder**

O subsistema poder (institucional, social e difuso) busca ordenar e regular o funcionamento da sociedade, coibindo abusos e desajustes e refletindo o padrão de organização referencial da sociedade. Sua relação com o sujeito social é a de arbitrar o comportamento e as ações em coletividade, bem como prover ou tentar prover ao sujeito social seus direitos e necessidades mínimas para uma existência em coletividade.

Na interação entre o poder social e a sociedade, a relação mais intensa ocorre com o sujeito social. O poder social expressa o próprio poder coletivo do sujeito social, pois o poder institucional não consegue universalizar e generalizar de forma equitativa as suas atribuições de regulador isento, promotor maior do bem comum e guardião dos valores sociais.

Ocorre que o poder institucional não tem conseguido contemplar toda a multiplicidade e complexidade da sociedade com os seus restritos instrumentos operativos, mesmo sendo reflexo dessa mesma sociedade. Isso faz com que o sujeito social sintam-se insatisfeito e perceba que ele não está representado no poder institucional; ele não se vê formador desse poder o que gera um vazio de representação, suprido, pelo menos em parte, organizada e coletivamente, por meio do poder social, nos seus mais diversos grupos de ação e pressão, atuando antagônica e/ou complementarmente ao poder institucional.

Já o poder difuso materializa o poder individual do sujeito social. Mas, individualmente, no contexto da sociedade, a manifestação de poder é decorrente do padrão cultural que estrutura esse poder. O poder institucional se exerce pelo sujeito social por meio da representação direta ou indireta; o poder social é exercido pela participação coletiva do sujeito social; e o poder difuso é exercido individualmente pelo sujeito social a partir do momento em que o mesmo tenha pleno discernimento de seus direitos e deveres no seio da sociedade, dentro do quadro referencial de valores culturais dessa sociedade da qual ele próprio faz parte e que o constitui e exerça esses direitos e deveres cotidianamente, de forma natural.

Desse modo, está na relação com o subsistema *cultura* a predominância de interações potencialmente transformadoras do poder difuso, pois este poder é exercido considerando características culturais apreendidas pela totalidade dos sujeitos sociais, as quais estão na memória histórica (VILLASANTE, 2002) de uma dada sociedade, e não apenas por um conjunto de sujeitos sociais ou representantes deles, como nas demais possíveis relações desses subsistemas.

Os sujeitos sociais, na condição de geradores ativos, em virtude das características de regulação social imanentes do poder institucional, sofrem a influência da estrutura legal e fiscalizatória desse poder, que estabelece alguns instrumentos a serem utilizados para a minimização dos impactos das disfunções do gerador ativo no sistema de resíduos, caracterizando-se, neste enfoque, uma relação prevalente sobre as demais.

O gerador passivo e o latente, por sua vez, também têm uma relação de dependência muito forte com o poder institucional, por depender dele para prover a

passagem do seu resíduo para a fase pós-resíduo, por meio da prestação de serviços públicos de coleta, tratamento e disposição de resíduos.

Mas essa relação entre o poder institucional e os geradores passivo e latente faz parte de um processo de reprodução da própria passividade e da própria latência desses geradores, não há uma indução transformadora relevante nessa situação.

Por outro lado, nas relações de interação entre o poder social e o gerador passivo e entre o poder difuso e o gerador latente, por exemplo, emergem novas dimensões que possibilitam alterar as características de passividade e latência dos geradores, por meio de um processo que aprimora o entendimento da distinção e importância da mudança de fase de resíduo para pós-resíduo.

Na relação com o poder social e o poder difuso, o próprio gerador passa a questionar a sua passividade e a sua latência. São interações que potencializam a ocorrência de modificações na reprodução cíclica da passividade e da latência dos geradores, pois sujeitam o sistema a contingências e bifurcações que introduzem a imprevisibilidade e a reflexão ao longo desse processo e, portanto, a possibilidade de mudança.

Tal situação ocorre devido ao fato de o *poder social* representar uma forma de expressão contrária à cotidianidade do gerador passivo e essa reação passar a auxiliá-lo na mudança da sua percepção para mais além do resíduo, simplesmente, abrindo-lhe possibilidades de refletir e ver, no seu resíduo também a fase de pré-resíduo e pós-resíduo, ou seja, enxergar o *resíduo* de forma integral.

Já o poder difuso interagindo com o gerador latente possibilita a compreensão, por parte deste, do seu próprio poder como sujeito social. O gerador latente não se vê como gerador, mas sim a coletividade em que vive; da mesma forma, o poder difuso só se materializa com a compreensão, por parte do sujeito social, de que do conjunto de sujeitos sociais no exercício da sua cidadania é que emerge esse poder. Assim, a descoberta dos mecanismos do poder difuso possibilita o melhor entendimento, por parte do gerador latente, da sua inserção no sistema de resíduos, assim como o reconhecimento e entendimento dos mecanismos da geração latente potencializa a materialização do poder difuso.

Como já foi comentado, da relação entre o subsistema poder e o sistema social é que se definem os direitos e as obrigações dos indivíduos e do estado, bem como as formas e instrumentos para o cumprimento dos mesmos. Se tais direitos e obrigações dos sujeitos sociais transcendem a sua dimensão individual e estão incorporados nos próprios referenciais de comportamento de toda a sociedade, isto é, estão incorporados na sua cultura, passam a ser valores do próprio sistema social.

Por outro lado, considerando-se que a cultura é a própria inspiradora e conceptora da forma de estruturação do poder institucional de uma determinada sociedade, percebe-se que o estabelecimento de um poder institucional que regule sua própria modeladora (cultura) tende, em tese, a imobilizar sua própria transformação e adaptação à sociedade que ele regula.

Entretanto, a cultura de uma sociedade apresenta um dinamismo, numa escala temporal correspondente, que a faz mudar, faz com que ela apresente diferenças ao longo do tempo. Para haver diferenças e conseqüentemente comunicação, visto que, conforme já ressaltado em 4.1.2, de acordo com LUHMANN (1996), o componente informação do subsistema comunicação corresponde à exteriorização de uma diferença, é preciso haver algo com um padrão e algo diferente do padrão. O poder institucional estabelece o padrão e a dinâmica social promove as diferenças, expressando-as por meio da comunicação, assim, é dessa relação entre o poder institucional e o subsistema comunicação, no contexto do sistema social, que emerge a possibilidade de se renovar o processo social e se disseminar o novo, e surgem os resultados mais importantes da interação entre poder institucional e sociedade.

### **Poder x Resíduos**

A relação entre o poder institucional e o subsistema *resíduos* se dá, principalmente, em função de o primeiro regular, fiscalizar e prestar serviços relativos ao segundo de tal forma que, num determinado sistema social (sociedade), o exercício desse poder, no âmbito do subsistema *resíduos*, seja considerado satisfatório por esse mesmo sistema social que o materializa.

Sendo o poder institucional estruturado em conformidade com o sistema social que pretende regular e ordenar, a sua atuação contempla, entre outros, estabelecer restrições individuais para conseguir benefícios coletivos. Por exemplo, na sua função regulatória e fiscalizatória, costuma-se estabelecer um arcabouço legal que exige prévio tratamento dos resíduos de um determinado gerador para sua posterior disposição final. Assim, o poder institucional atua dificultando a passagem da fase do pré-resíduo de um determinado gerador para um pós-resíduo, ou pelo menos tenta reduzir qualitativa e quantitativamente esse pós-resíduo gerado e, dessa forma, estabelece restrições ao sujeito social (gerador de resíduos), na forma de padrões que ele tem de atender, em benefício da sociedade, pois o pós-resíduo do gerador é resíduo para a sociedade e a sua minimização qualitativa e/ou quantitativa beneficia essa coletividade.

Todo o pós-resíduo dos mais diversos geradores passa a ser de responsabilidade direta ou indireta do poder institucional. Isso é bastante evidente no contexto da operação e gerenciamento dos serviços de limpeza pública, cuja responsabilidade, comumente, é exercida pelo poder executivo municipal. Neste processo, o pós-resíduo do gerador é o pré-resíduo do poder público, pois este é exercido por meio da execução das suas atribuições e, como entre estas atribuições está a de oferecer serviços de limpeza pública, a utilidade do pós-resíduo, para o poder institucional, é a própria oportunidade de exercer seu poder no âmbito dos resíduos sólidos. Por isso, se o pós-resíduo dos geradores é útil para o poder institucional deixando de ser pós-resíduo e passando a ser pré-resíduo, torna-se a matéria-prima dos serviços de limpeza pública.

Tanto na esfera regulatória quanto na operacional, o poder institucional, por meio do seu tripé constituinte (legislativo, judiciário e executivo), tem o seu enfoque voltado para o pré-resíduo, fazendo com que suas principais propriedades decorram dessa interação com o pré-resíduo.

Quando um conjunto de sujeitos sociais, de forma organizada e coletiva, assume a condição de representantes da totalidade dos sujeitos sociais que representam, ou melhor, do que eles entendem que a totalidade dos sujeitos sociais de uma dada sociedade, representada por eles, quer ou deve fazer e, nessa condição,

praticam o poder da crítica, do questionamento, da participação, da ajuda, etc., estão, na realidade, exercendo o seu poder social. Disso resulta que a relação entre o poder social e o subsistema *resíduos* se intensifica onde e quando o poder institucional não consegue ter a capilaridade necessária para exercer o seu poder, suas atribuições, para o todo de uma sociedade.

O poder social atua tanto com um caráter antagônico ao poder institucional, pressionando-o, criticando-o e impulsionando a dinâmica da sua transformação como de uma forma complementar a ele, implementando ações que vão ao encontro dos mais diversos objetivos do sistema social, que, por definição, são também os objetivos do poder institucional, embora este, muitas vezes, não consiga atingi-los, criando-se então essas lacunas na sua ação, que são progressivamente ocupadas pelo poder social.

A não fiscalização ou a fiscalização inadequada dos geradores de resíduos provoca, freqüentemente, reações críticas dos movimentos ambientalistas ou de associações diversas que se sentem prejudicadas com esse fato, o que caracteriza uma situação antagônica entre o poder institucional e o poder social representado por essas entidades da sociedade civil organizada.

A não implementação da coleta seletiva e reciclagem nos serviços de limpeza urbana é o contraposto, com o surgimento de associações e/ou cooperativas de catadores que, indiretamente, complementam a ação do poder institucional nas atividades em que ele não tem conseguido agir adequadamente: caracteriza-se aqui, uma situação de complementariedade entre o poder institucional e o poder social representado pelas organizações de catadores.

Este processo entre poder social e subsistema *resíduos* é marcado principalmente pela interação do poder social com o resíduo propriamente dito. Tanto o exercício do poder social de forma reivindicativa e de pressão quanto o de forma associativa e com participação, são estimulados e potencializados a partir do momento da tomada de consciência, pelos conjuntos de sujeitos sociais, acerca da existência, por parte dos geradores, de resíduos a serem dispostos (pós-resíduos) ou reaproveitados (pré-resíduos) e no qual o poder institucional, isolada e



exclusivamente, não seja suficiente para regular, ordenar e operar o que for necessário em benefício desse grupo social.

O poder difuso, por sua vez, interage com o pós-resíduo, manifestando-se por meio da tomada de consciência, pelos próprios sujeitos sociais, de que esse pós-resíduo, na realidade, é ainda um resíduo para a sociedade da qual fazem parte. O exercício do poder difuso propicia-nos estender a compreensão da nossa própria inserção como geradores de pós-resíduos no contexto de uma coletividade, fazendo emergir a responsabilidade individual sobre os pós-resíduos gerados pela sociedade da qual somos elemento.

#### **4.1.6. Espacialidade e pertença no sistema de resíduos sólidos**

Segundo IANNI (1999),

*“As noções de espaço e tempo, fundamentais para todas as ciências sociais, estão sendo revolucionadas pelos desenvolvimentos científicos e tecnológicos incorporados e dinamizados pelos movimentos da sociedade global (...) O local e o global estão distantes e próximos, diversos e iguais (...) O mundo se torna mais complexo e mais simples, micro e macro, épico e dramático.”*

A natureza têmporo-espacial do Sistema de Resíduos Sólidos estabelece alguns referenciais bastante significativos para os seus subsistemas constituintes (poder, sociedade e resíduos) e para a dinâmica de suas relações: o lugar, o evento e a pertença.

Para CARLOS (1993), o lugar permite desvendar a sociedade atual na medida em que aponta para a globalidade. Diz ainda, a autora: *“(...) é no lugar que se manifestam os desequilíbrios, as situações de conflito e as tendências da sociedade urbana.”*

SILVEIRA (1993) destaca a importância do evento na materialização do lugar e coloca que *“O lugar não é um fragmento, é a própria totalidade em movimento que, através do evento, se afirma e se nega, modelando um subespaço do espaço global.”*

No espectro da espacialidade, um determinado evento tem a sua área de influência restrita ao alcance dos impactos positivos e negativos do próprio evento, sendo que na maioria das vezes ele tem um caráter pontual e específico. Conforme SILVEIRA (1993), embora os eventos estejam ligados, pela sua materialização nos lugares, a uma estrutura única, eles não perdem sua individualidade, pelo contrário, contêm cada vez mais “raridade”.

No que se refere à pertença, segundo BOURDIN (2001), ela pode delimitar territórios (territórios de pertença) e grupos sociais (grupos de pertença), conforme os indivíduos se identifiquem ou não com os lugares e com a procura do que o autor denomina de “entre-si”. A pertença tem uma dimensão afetiva e moral e pode formar configurações diversas e flexíveis, normalmente categorizadas em uma destas três grandes versões: a pertença patrimonial, a dos territórios temáticos e a dos grupos étnicos. Nas palavras do autor,

*“A procura do entre-si privilegia o lugar pequeno e fechado, a despertença causa a exterioridade com relação ao lugar, as pertenças múltiplas desenvolvem os lugares flexíveis, móveis, abertos. Isto favorece a diversificação das entidades locais.”*

Podemos considerar que a espacialidade é uma das variáveis que emergem também das interações dos elementos do sistema de resíduos sólidos. Nestas relações, transita-se por diversas escalas, da micro à macro e da macro à micro.

No caso da elaboração de um determinado produto por um gerador ativo qualquer, esse produto elaborado (uma mercadoria) por si só não é ainda um resíduo, mas sim um pré-resíduo, uma mercadoria a ser adquirida por algum outro gerador que, finalizado o uso que o mesmo der a esse produto ou a parte dele, estará gerando um resíduo que precisará se tornar um pós-resíduo para esse gerador. Caso o consumo/aquisição dessa mercadoria ocorra em um lugar distinto do da sua fabricação, por exemplo, em um país diferente, isto significa que a sua mudança de fase (de pré-resíduo para resíduo) ocorrerá em territórios (lugares) geograficamente

bastante distantes um do outro. A geração do resíduo acontece em algum lugar diferente do da ocorrência do evento *produção* de um determinado produto. Entretanto, se o evento considerado for a *utilização* desse produto, a geração de resíduo ocorre no lugar onde o mesmo foi utilizado, independentemente do local de fabricação do produto.

Essas situações possibilitam deslocar a abordagem da geração de resíduos da microescala do grupo de pertença do gerador para a macroescala do global e desta para aquela, em função do evento considerado nessa interação dinâmica com o subsistema sociedade, principalmente com os sujeitos sociais, os geradores de resíduos.

Ao relacionarmos, por exemplo, o subsistema *resíduo* e a espacialidade sob a perspectiva do lugar, da pertença e do evento, verifica-se que o território de pertença do sujeito social corresponde à própria área de influência da expressão coletiva da sua cotidianidade individual, oriunda do processo comunicacional da sociedade que delimita e gera responsabilidades ao sujeito social sobre um território temático. Podemos dizer então que, no contexto de um Sistema de Resíduos Sólidos, é das relações do sujeito social com os resíduos gerados pelo conjunto desses mesmos sujeitos sociais que a pertença espacializa-se e materializa um lugar.

A partir do instante em que há a transição de fase de resíduo para pós-resíduo, ou em outras palavras, que se deixa de ter a responsabilidade pelo resíduo, isto significa que ele não se encontra mais no território de pertença do seu gerador, pois estando nesse território, a responsabilidade por ele não se esvai e a transição de fase não ocorre. A temporariedade do “*resíduo*” portanto, emerge da própria espacialidade materializada do território de pertença; quanto mais extenso e intenso o território de pertença, mais duradoura a responsabilidade do gerador pelo resíduo gerado, ou seja, maior a permanência de fase como resíduo propriamente dito, assim como o contrário também se verifica, fato que caracteriza a importância da dinâmica entre resíduo e pertença.

Mas o pós-resíduo também se materializa num determinado lugar. Como resíduo ele se encontra no território de pertença do gerador; como pré-resíduo ele é visto como partícipe de um evento; apenas ao sair da responsabilidade do seu gerador

é que ele se torna um pós-resíduo, e isso ocorre de acordo com a espacialidade do lugar e com a temporalidade implícita no próprio pós-resíduo. Essa interação entre pós-resíduo e lugar é dinâmica e múltipla, variando também conforme o gerador considerado.

O gerador passivo pode ter a sua cotidianidade, inclusive na geração de resíduos, espacializada na mesma escala e território do seu grupo de pertença, pois, assim como a sua cotidianidade é uma (re)produção social, também o conhecimento do seu entorno imediato (território de pertença) é estabelecido socialmente, ou seja, a cotidianidade do gerador passivo é reflexo do seu grupo de pertença e o seu grupo de pertença alimenta a sua própria cotidianidade. Em outras palavras, a passividade do gerador, e o que isso representa, é dependente da própria espacialidade desse gerador como sujeito social, especialmente no âmbito do grupo de pertença desse gerador passivo, assim como a espacialidade que delimita o entorno dessa passividade é reflexo da cotidianidade exercida por um determinado grupo de pertença sobre esse sujeito social, gerador de resíduos.

Portanto, antes de se focar o gerador passivo por meio de um evento específico (por exemplo, a “geração de resíduo” que, como vimos, pode ter também um caráter de “lugar global”), pode-se abordar, devido a maior intensidade da interação, a relação com o seu próprio território de pertença.

O gerador latente se materializa na forma de uma coletividade geradora e, como coletividade, organiza-se, faz-se coletivo, não só em função do seu grupo de pertença, mas, principalmente, a partir de um lugar geográfico, seja ele global ou apenas do próprio território do seu grupo de pertença. Portanto, como coletividade, o gerador latente pode se reconhecer tanto como sociedade mundial, como uma sociedade de vizinhos ou, ainda, por uma coletividade da dimensão do bairro, da cidade, etc. Para o gerador latente o pós-resíduo do gerador ativo e passivo é na realidade o seu resíduo, um resíduo que foi gerado como resultado de uma coletividade, sendo que, ao se reconhecer como gerador latente e como sujeito social que é, ele identifica a necessidade e incorpora a responsabilidade de transformá-lo em pós-resíduo.

Essa necessidade se dá especialmente por este resíduo estar impactando negativamente o lugar da sua coletividade, ou seja, por estar prejudicando a sua própria latência. Os danos ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos refletem claramente esta situação. O “lixo” jogado em terrenos baldios já não é mais resíduo para quem o jogou, mas sim pós-resíduo. Entretanto, para a coletividade representada pela vizinhança desse terreno, da qual esse próprio gerador faz parte, que se sente incomodada com a deterioração estética do lugar e se preocupa com as questões sanitárias e de saúde que essa situação envolve, esse “lixo” é um resíduo que deve ser “jogado fora” daquele lugar.

O próprio gerador passivo ou ativo que ali lançou os seus resíduos e nesse ato realizou a mudança de fase do seu lixo, de resíduo para pós-resíduo, na situação de gerador latente, independentemente da sua consciência ou não disso, continua a ter um “lixo”, na forma de resíduo, sob sua responsabilidade (no caso, coletiva), que precisa ser transformado em um pós-resíduo, pois o seu lugar, o lugar geográfico onde ele exerce esta sua expressão coletiva como sujeito social, não corresponde às suas aspirações idealizadas no contexto da sua racionalidade.

Múltiplas emergências, das variadas interações possíveis entre os diversos subsistemas, ocorrem. Se há um evento, há uma comunicação; a comunicação se materializa num determinado lugar; há então a impactação dos sujeitos sociais, que percebem esse lugar como seu território de pertença e que poderão, ao longo do tempo, de forma reativa e quando da repetição desses eventos, estabelecer novas referências de valores, o que significa uma mudança cultural que alterará ou o próprio evento, estruturalmente, ou a forma de vê-lo e entendê-lo, no reinício de um novo ciclo de interações. Ambas as alterações modificam a comunicação, pois ocorrerá ou uma informação diferente da inicialmente transportada ou a mesma informação com um entendimento diferente, provocando reações e respostas distintas dos demais subsistemas interagentes neste novo ciclo, resultando em novas emergências com propriedades modificadas, que realimentam o processo, perturbando-o novamente, numa espiral de relações com término indefinido.

Complementando, poderíamos dizer que um determinado evento com repercussão temporal pequena, ou seja, pouco impactante no âmbito de uma dada coletividade, por si só pouco afeta o subsistema cultural, pois somente a sua repetição e apropriação pelo sujeito social ao longo do tempo, que faz com que ele se incorpore na memória histórica de uma dada coletividade, é que pode provocar uma mudança cultural.

Mas um evento é algo diferente, é diferente do não evento, é algo que acontece, pois se não acontecesse não seria um evento, portanto essa diferença é informação, que pode ser transportada e entendida, ocorrendo assim uma comunicação. O evento só é um evento se houver uma comunicação e só existe comunicação se houver um evento a ser comunicado. Essa comunicação vai abranger um determinado lugar, ou seja, vai se materializar num lugar qualquer. Esse lugar, sendo o território de pertença de pelo menos um sujeito social, propiciará que este sujeito social sofra a ação dessa informação, e isto pode produzir uma perturbação que seja suficiente para modificar seu padrão de comportamento perante eventos similares, alterando a forma como enfoca, como vê esses eventos, potencializando os mecanismos da dinâmica cultural das sociedades.

E, fechando esse ciclo, temos que as mudanças culturais implicam mudanças de comportamento perante um determinado evento, isto é, o próprio evento será um outro evento, pois a sua emergência se dará sob novas interações e conexões, no âmbito da espacialidade e da pertença emergente, em nosso caso específico, do sistema de resíduos sólidos.

Do subsistema poder também emergem propriedades que configuram espacialidades e a territorialização de lugares. Por exemplo, o poder institucional atua, preponderantemente, de forma reativa, ou seja, é em função dos eventos que ele exerce sua função de regulação, fiscalização e/ou operação. Por outro lado, os eventos também são condicionados pelo poder institucional, ou seja, sofrem a regulação, fiscalização e/ou operação do poder institucional. Se a disposição de resíduos em “lixões” está degradando o solo e a água, fazem-se leis e fiscaliza-se essa disposição. Existindo as leis e a fiscalização, a disposição em “lixões” tende a uma redução progressiva, limitada que está pelo poder institucional que, por sua vez,

só estabeleceu essa regulação pela ocorrência do próprio evento de dispor os resíduos em “lixões”, materializando-se, dessa interação, o lugar “lixão”.

Nesta mesma forma de reprodução cíclica, o poder social surge e atua em função do território de pertença de um determinado conjunto de sujeitos sociais, e o próprio território de pertença é alterado pelo tipo e intensidade de atuação deste poder social. A organização coletiva, característica maior do poder social, é catalisada pelo território de pertença comum a um grupo de sujeitos sociais. Quando um conjunto de sujeitos sociais, de forma coletiva, reivindica a melhoria dos serviços públicos (como por exemplo a coleta de lixo) do seu entorno, exercendo o seu poder social, está expressando, na verdade, a delimitação do seu território de pertença, que é, no caso, a sua vizinhança. Independentemente de a melhoria reivindicada ser atendida, poderá ocorrer que outros conjuntos de sujeitos sociais, identificando o mesmo problema no seu entorno, reivindiquem a mesma melhoria, ampliando o conjunto desses sujeitos sociais.

A solicitação, então, pode passar a ser de todo um bairro, por meio de uma associação representativa desse conjunto de sujeitos sociais exercendo o seu poder, o poder social e, assim, o território de pertença para que essa catálise possa ocorrer passa a ser o próprio bairro. E os sujeitos sociais, ao transpor o seu território de pertença, da vizinhança para o bairro, em virtude do próprio exercício desse seu poder social, alteraram o próprio nível e características da pressão emanada do poder social do início do processo, o que caracteriza, portanto, essa possibilidade de reprodução cíclica das interações entre poder social e território de pertença.

Já o poder difuso e sua relação com o lugar faz transcender a amplitude do território de pertença e a especificidade singular de um evento. O poder difuso é imanente em cada sujeito social, mas ao mesmo tempo é latente nesse sujeito. Na sua relação com o lugar ele incorpora os padrões estabelecidos pelo poder institucional na relação com um determinado evento e dinamiza as transformações sociais oriundas do exercício do poder social num território de pertença, fazendo emergir, dessa pluralidade, uma unidade múltipla que se constrói no coletivo mas é exercida de forma individual, sendo, ao mesmo tempo, dependente e autônoma.

O sujeito social, no exercício do seu poder difuso, percebe todo lugar como seu território de pertença, impondo a si e aos outros sujeitos sociais a responsabilidade por qualquer evento que prejudique, no contexto de uma racionalidade ambiental, esse lugar. No exercício do poder difuso, a pertença mundializa-se e o local torna-se o global, potencializando e alimentando, no conjunto dos sujeitos sociais, a mudança na percepção de pertença e de evento que interage com o poder social e institucional, ampliando e aprofundando a efetividade da transformação cultural do sujeito social. Em outras palavras, se os sujeitos sociais exercerem, individualmente, o seu poder difuso, no âmbito de uma racionalidade ambiental, estaremos diante da possibilidade da revolução cultural que se propõe.

Na figura 4.6 estão indicados, esquematicamente, na ótica de redução da complexidade proposta por LUHMANN (1997), uma tentativa de síntese gráfica mostrando os anéis de micro a macro abrangência dos elementos do sistema de resíduos sólidos, com as suas interrelações mais significativas e interações predominantes com o evento, a pertença e o lugar, na (re)produção do próprio SRS (sociedade x poder x resíduos).

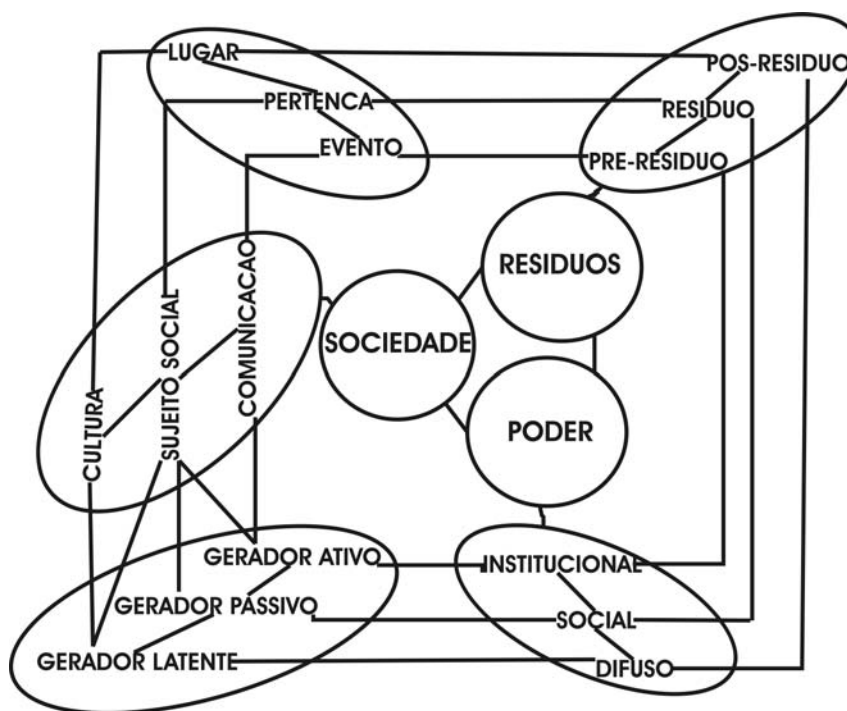


Figura 4.6 – Anéis de abrangência das interações mais significativas entre a espacialidade (lugar e evento) e pertença, com os elementos constituintes do sistema de resíduos sólidos.



## 4.2. Sustentabilidade e o sistema de resíduos sólidos

Após a elaboração conceitual e a caracterização da constituição e de como se dão algumas das interrelações no Sistema de Resíduos Sólidos, inclusive da sua dinâmica têmporo-espacial, é possível identificar os aspectos que devem ser observados para que a contribuição à sustentabilidade ambiental no âmbito dos resíduos seja verificada, multiplicada e possa participar da construção de uma racionalidade ambiental no seio de uma revolução cultural da sociedade global.

A questão da sustentabilidade evoca, essencialmente, a dimensão tempo (solidariedade com as futuras gerações) e a dimensão espaço (pensar “global”). Os subsistemas constituintes do SRS possuem elementos que permeiam essas duas dimensões, em intensidades e abrangências distintas.

A sustentabilidade ambiental enseja um equilíbrio dinâmico na interação múltipla desses subsistemas, e a conectividade em rede potencializa a emergência da racionalidade ambiental. Senão vejamos: no subsistema sociedade, a comunicação (o transporte e o entendimento de uma determinada informação), ao interagir com o sujeito social, transforma-o. Progressivamente, a transformação do conjunto dos sujeitos sociais acarreta a própria modificação da cultura de uma sociedade. Por sua vez, em função da cultura é que se estabelecem os padrões de percepção e de valores que condicionam as características da resposta do sujeito social ao estímulo de uma dada comunicação, numa realimentação cíclica e ao mesmo tempo dinâmica deste processo, pois cada ciclo passa a ser potencialmente diferente do anterior. Caso essa trajetória de modificações estiver conduzindo a sociedade a uma revolução cultural, transformando a sua cotidianidade (LEFEBVRE, 1991), o caminho da sustentabilidade poderá estar sendo trilhado.

A mesma leitura pode ser feita e o mesmo processo pode ser observado nos demais subsistemas. No subsistema poder, o nível e a forma de abertura à participação social bem como a transparência do poder institucional pode, na prática, fortalecer o poder social. Conforme a evolução no exercício do poder social de uma dada sociedade, ocorrem as interferências positivas ou negativas na formação e manifestação, pelos sujeitos sociais, do seu poder difuso. As características da atuação bem como as propriedades do poder difuso contribuem para a própria reformulação e reestruturação contínua do poder institucional, que interferirá no exercício do poder social e assim sucessivamente, indicando, também nesse caso,

uma realimentação cíclica e dinâmica desse processo, com cada ciclo podendo ser diferente do anterior. Havendo a assimilação, pelo poder institucional, da racionalidade ambiental que progressivamente venha a ser emanada pelos conjuntos de sujeitos sociais por meio do seu poder social e especialmente do seu poder difuso, a sustentabilidade estará sendo viabilizada.

Potencializa-se a busca pela sustentabilidade ambiental quando são intensificadas as relações e interações que envolvam elementos de nível de atuação considerado de macro abrangência têmporo-espacial: a cultura e o poder difuso, que, respectivamente, podem fazer emergir desse processo modificações no padrão de consumo da sociedade e “empoderamento” (empowerment) do cidadão. Na sequência, estas transformações podem afetar o conjunto dos sujeitos sociais (os geradores) e auxiliá-los na intensificação do sentimento de co-responsabilidade pelo pós-resíduo da sua comunidade, no entendimento da importância do espaço global como morada permanente da espécie humana e na percepção da característica rítmica da natureza e as repercussões interferentes da sua cotidianidade neste ciclo.

Quando se trabalha a questão do Gerenciamento de Resíduos Sólidos ou do denominado Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, no nível do poder executivo, não se deve abstrair todo o contexto sistêmico e complexo brevemente exposto acima. Toda ação ou toda medida tomada no espectro do gerenciamento integrado de resíduos conecta-se e interage com uma infinidade de elementos dessa rede de relações que convencionamos chamar de Sistema de Resíduos Sólidos, sendo também influenciada por ela.

A diversidade de possibilidades de interrelações e portanto de emergências, no SRS, facilita o aparecimento de equilíbrios dinâmicos singulares desses sistemas. Disso advém a multiplicidade de modelos de gerenciamento de resíduos, alguns mais exitosos, outros menos, nas mais diversas cidades do mundo. Mas esse êxito, entretanto, ainda é costumeiramente avaliado do ponto de vista da prestação do serviço de limpeza urbana e não sobre a influência de tal gerenciamento na busca da sustentabilidade ambiental.

Para que haja sustentabilidade no SRS, todos os seus elementos, em especial o poder institucional e mais particularmente o poder executivo municipal, devem agir, basicamente, no sentido de intensificar e potencializar as interações na

direção dos elementos (subsistemas) de macro abrangência já citados (cultura e poder difuso).

Com uma atuação focada apenas sobre os elementos dos demais níveis de abrangência média e micro, um adequado gerenciamento integrado de resíduos até poderá ser alcançado, do ponto de vista técnico-operacional, mas no contexto de um Sistema de Resíduos Sólidos que busca a sustentabilidade ambiental, este êxito provavelmente será restrito, ou devido à reduzida abrangência espacial das interações que venham a ser estimuladas ou devido às limitadas repercussões temporais provocadas.

Isso não significa que um bom serviço de limpeza urbana não seja necessário; na verdade ele é imprescindível, é premissa mínima para se alcançar a sustentabilidade, mas no âmbito dos resíduos sólidos a sustentabilidade não se restringe apenas a isso.

A sustentabilidade, no contexto do gerenciamento de resíduos, não pode ser medida apenas pelo tipo de gerenciamento de resíduos que se faça no local, se integrado ou não, com reciclagem ou não, com catadores ou não, mas deve-se medi-la pela contribuição que possa estar dando na modificação cultural dessa sociedade e no fortalecimento do poder difuso dessa comunidade.

Consideremos, por exemplo, uma cidade média do interior, onde os resíduos estejam sendo dispostos inadequadamente num lixão, não haja programas de coleta seletiva e a coleta não abranja toda a cidade e cuja geração per capita/dia é da ordem de 0,5 Kg. Comparando-a com uma cidade de maior porte, onde os resíduos estejam sendo dispostos em aterros sanitários adequados e a coleta seja realizada em toda a cidade, que possua um programa de coleta seletiva eficiente e onde a geração per capita/dia, excluídos os resíduos recicláveis segregados na coleta seletiva, seja da ordem de 1,0 kg, pergunta-se: qual das duas cidades tem o seu sistema de resíduos sólidos (sociedade/resíduos/poder) contribuindo mais efetivamente para a sustentabilidade ambiental? A que gera pouco lixo por habitante, indicando um baixo consumo e/ou desperdício nas suas atividades mas que tem seu gerenciamento de resíduos em situação precária ou a cidade com um gerenciamento de resíduo modelo, mas com o dobro da geração de lixo por habitante, indicando um elevado consumo e/ou desperdício nas suas atividades cotidianas?

Apenas com uma análise direta e simplista dessas informações não é possível determinar qual a cidade mais “sustentável”, pois indaga-se: qual será a situação delas daqui a 30 ou 100 anos por exemplo? Na realidade, a cidade que estiver conseguindo alterar mais fortemente a cultura de consumo da sociedade, introduzindo uma racionalidade ambiental nos sujeitos sociais, ou seja, contribuindo para uma revolução cultural é a que estará buscando mais efetivamente a sustentabilidade ambiental no seu meio. E isso independente de ter ou não o gerenciamento de resíduos sólidos mais adequado do ponto de vista técnico, na forma como é teorizado atualmente.

Em outras palavras, utilizando as formulações gerais de PRIGOGINE (1996), podemos particularizá-las dizendo que um sistema sustentável de gestão local dos resíduos sólidos é aquele que, de forma estratégica, gera e produz estímulos contínuos para a criação de flutuações no sistema, de tal sorte que acarrete o surgimento de pontos de bifurcação, possibilitando um novo estado para esse mesmo sistema. Em função do passado do sistema, das bifurcações atravessadas e da sucessão das flutuações que decidiram pela história real, entre todas as histórias possíveis, é que se dá a definição desse novo estado. O estado de sustentabilidade do sistema não é intemporal, depende da sua história anterior; o seu futuro é construído progressivamente; a sua história e a sua sustentabilidade ambiental passam a ser forjadas, em sua essência, nas ações cotidianas de gestão e como reflexo do conjunto dessas ações ao longo do tempo.

Mas a grande dificuldade do gestor público municipal consiste em determinar quais são as ações estratégicas e como e quando elas devem ser implementadas no âmbito da sua atuação no sistema para que se tenha o pretendido sucesso, ou a aceleração desse processo, pois essa atuação implica na necessidade de fomentar modificações na atual cultura de consumo da sociedade.

Como já foi dito, um adequado gerenciamento de resíduos sólidos potencializa e facilita a existência de um sistema de resíduos sólidos (sociedade/resíduos/poder) que contribua para a sustentabilidade ambiental, todavia ele é necessário mas não suficiente. Havendo um gerenciamento de resíduos sólidos que contemple ações estratégicas que atendam as premissas de viabilidade financeira, econômica, social, política, técnica, operacional, administrativa, legal e ambiental, a emergência da sustentabilidade ambiental (mudança cultural dos sujeitos sociais

calcada na racionalidade ambiental) será potencializada, e o gestor municipal estará, na prática, inserido e gerindo um sistema sustentável de gestão local de resíduos sólidos.

Mas o gestor público municipal não pode perder de vista a sua própria posição de integrante ativo desse mesmo sistema, responsável que é pela consecução das viabilidades citadas no parágrafo acima; para que seja possível a implementação de um sistema sustentável de gestão local de resíduos sólidos é necessário que o gestor público execute adequadamente e com viabilidade o gerenciamento de resíduos que está sob sua responsabilidade. Esse é um patamar mínimo a partir do qual é possível vislumbrar mais facilmente a sustentabilidade de um sistema de resíduos sólidos.

A viabilidade financeira no gerenciamento de resíduos sólidos é obtida quando se tem garantido os recursos necessários para a prestação dos serviços de limpeza urbana na sua plenitude: com qualidade, universalizada e atendendo às expectativas do cidadão. A situação ideal é aquela em que, para cada tipo de serviço prestado, a sustentabilidade financeira esteja assegurada. É a viabilidade financeira do gerenciamento de resíduos que facilitará o processo para que outras viabilidades (técnica, operacional, administrativa, social, ambiental, etc.) sejam alcançadas.

A viabilidade econômica caracteriza-se quando se desenvolvem ações com custos compatíveis no contexto da atividade econômica como um todo. Efetuar uma coleta seletiva com custos superiores ao próprio preço de comercialização dos recicláveis coletados, conforme demonstram valores apropriados por alguns municípios levantados pelo CEMPRE (2002), passa a ser uma atividade que não tem viabilidade econômica em si mesma. Entretanto, incorporando valores, muitos deles intangíveis, como os benefícios decorrentes da potencial educação ambiental que tal ação poderá desencadear; a minimização das externalidades ambientais que os recicláveis recuperados deixam de causar; a utilização dos recicláveis coletados por entidade(s) ou programa(s) de cunho social e de geração de emprego e renda; e outros, é possível, qualitativamente, analisar como positiva a viabilidade econômica de determinada atividade empregada no gerenciamento de resíduos sólidos em nível municipal, conforme conclui CALDERONI (1998).

A viabilidade social do gerenciamento de resíduos sólidos é bastante subjetiva. Busca-se, essencialmente, a justiça social no gerenciamento de resíduos.

Nesse contexto podemos considerar que as palavras de BARCIOTTE *et* BADUE (1998, p191 e 198) expressam a busca dessa viabilidade social:

*“Não se pode mais cultivar o comportamento de uma sociedade que não assume sua responsabilidade de evitar desperdícios e não faz a gestão adequada do lixo que gera. Não há mais espaço para a cobrança de direitos sem que se assumam responsabilidades. Essa consciência do exercício da cidadania é o grande desafio que se tem que conquistar e exercitar em cada município (...) Fica claro que, se o lixo é gerado por todos, tem que ser administrado também com o envolvimento e participação de todos, para que cada agente da sociedade assuma sua parcela de responsabilidade, atuando no encaminhamento e na implantação das soluções. Cada município deve, então, procurar estabelecer parcerias com todos os segmentos da sociedade para a alavancagem das grandes oportunidades que o lixo pode gerar e, através do conceito da minimização de resíduos, buscar conquistar o passaporte sustentável para o século XXI.”*

Outro aspecto da viabilidade social no gerenciamento de resíduos sólidos é a existência de ações/programas sociais vinculados e integrados a ele. Valoriza-se bastante a inserção de catadores nos programas de coleta seletiva como uma forma de promover a geração de emprego e renda (BARCIOTTE, 1994), caracterizando-se a importância e a dimensão social do gerenciamento de resíduos e os parâmetros de abordagem da sua viabilidade social. VILLELA (2001, p22) também entende serem fundamentais os aspectos sociais no gerenciamento de resíduos:

*“(...) as abordagens atuais das políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos têm negligenciado a dimensão social que envolve o tema - a qual, neste caso específico, é de primordial relevância. Via de regra, as gestões de resíduos sólidos urbanos têm sido centradas somente em aspectos tecnológicos, esquecendo-se de que sua validação*

*como proposta de atuação pública tem que lidar, primordial e fundamentalmente, com aspectos sociais.”*

Normalmente a viabilidade política é a mais difícil de se obter em um gerenciamento de resíduos sólidos, pois depende da vontade individual dos dirigentes políticos em implementar as ações necessárias, a chamada “vontade política”. Os dirigentes políticos têm muita dificuldade em incorporar nas suas agendas temáticas a questão do gerenciamento dos resíduos, pois o retorno em popularidade política é baixo, com algumas exceções, como em programas de coleta seletiva. Imaginando o advento de benefícios de cunho estritamente político, procura-se divulgar na mídia programas de coleta seletiva que muitas das vezes não tem a viabilidade necessária em seus outros componentes (financeira, social, técnica, etc.) mas que mesmo assim são mantidos como “marca” política.

A viabilidade técnica de um gerenciamento de resíduos sólidos é bastante discutida no campo teórico, exatamente por existirem diversos pontos de vista, distintas linhas de pensamento, principalmente na área acadêmica. Além disso, a pesquisa acadêmica nessa área no Brasil é bastante reduzida, dificultando a consolidação de opções técnicas consensuais. A viabilidade técnica do gerenciamento de resíduos também é muito dependente de diversas outras variáveis, específicas de cada localidade, especialmente das questões operacionais e administrativas, que interferem sobremaneira na escolha das soluções técnicas adotadas para as atividades do gerenciamento.

A viabilidade operacional e a viabilidade administrativa estão estreitamente ligadas às questões técnicas. Formam um conjunto que deve estar compatibilizado e equilibrado. Uma determinada solução técnica, para ser implementada, precisa vir acompanhada das respectivas ações operacionais e administrativas compatíveis. Por exemplo, a decisão técnica de realizar um tratamento específico de desinfecção nos resíduos de serviços de saúde deve vir acompanhada do respectivo respaldo operacional para a execução da coleta específica dos resíduos de serviços de saúde, com os veículos adequados para tal tarefa. Também pelo viés administrativo, deve vir acompanhado do respectivo levantamento e cadastramento dos geradores de resíduos de serviços de saúde, com a quantidade média gerada, caracterização dos resíduos, local da coleta, etc.. Do

adequado ordenamento e compatibilização de ações e atividades técnicas, operacionais e administrativas é que resulta a viabilidade das mesmas.

Já a viabilidade legal é verificada, basicamente, sob dois aspectos: por meio do atendimento, ao longo de todas as atividades do gerenciamento de resíduos sólidos, das normas legais das esferas federal, estadual e municipal; e do estabelecimento de legislação adequada e factível que, entre outras coisas, regule e forneça as limitações legais às atividades e ações incompatíveis com os objetivos do gerenciamento de resíduos sólidos. Vale lembrar que a viabilidade legal significa também ter o aparato de fiscalização necessário para o cumprimento das regulamentações adotadas no âmbito do próprio gerenciamento.

A viabilidade ambiental extrapola o simples atendimento às normas ambientais. Significa uma atuação do gerenciamento em consonância com os chamados “princípios de sustentabilidade”, conforme já indicados por MILANEZ (2001), entre eles: universalização dos serviços; integração dos aspectos econômicos, ambientais/ecológicos e sociais; autonomia municipal; adequação das tecnologias à realidade local; cooperação e consórcio, quando possível; democratização da informação; gestão participativa; geração de trabalho e renda; garantia de condições adequadas de trabalho; preservação dos recursos naturais; previsão dos impactos socioambientais; recuperação de áreas degradadas por RSU; poluidor pagador.

As formas de se obter essas viabilidades são distintas para cada localidade: as premissas são comuns, mas as características funcionais e estruturais são específicas para cada local, pois se referem a sistemas de resíduos sólidos distintos por contemplarem sociedades, resíduos e poderes algumas vezes similares, mas, na sua essência, próprios de cada SRS.

Como já foi dito, o gerenciamento de resíduos, mesmo tendo a esperada viabilidade nos aspectos citados acima, inclusive no que se refere à viabilidade ambiental, não estará, necessariamente, auxiliando na busca da sustentabilidade caso não esteja contribuindo para a “revolução cultural”, no sentido dado por LEFEBVRE (1991) e na difusão da “racionalidade ambiental” defendida por LEFF (2001). Mas o pleno atendimento dessas premissas de viabilidade, especialmente a financeira, que facilita a obtenção das demais, e a ambiental, que introduz no gerenciamento de resíduos os princípios da sustentabilidade passíveis de proporcionarem instrumentos



adequados à gestão dos resíduos sólidos, garante uma maior facilidade no êxito de ações estratégicas que visem a disseminar a racionalidade ambiental nos sujeitos sociais e em suas atividades e promovam a revolução cultural, desde que o gestor público perceba a sua inserção e importância nas interações inerentes aos componentes de um SRS.

Para a concepção de um sistema sustentável de gestão local de resíduos sólidos que considere o atendimento prévio dessas premissas por parte do poder executivo no gerenciamento de seus resíduos, as especificidades devem ser compreendidas e trabalhadas a partir da identificação e compreensão dos elementos mais marcantes e significativos do SRS dessa determinada localidade. Sobre estes é que devem ser utilizados e/ou desenvolvidos os instrumentos necessários para a produção e potencialização de flutuações, de instabilidades na dinâmica de suas interações, que possibilitem a emergência de novos atratores no processo auto-organizativo do sistema, construindo as bifurcações necessárias na trajetória rumo à sustentabilidade.

Instrumentos econômicos, financeiros, legais, educacionais, administrativos, operacionais, comunicacionais, entre outros, utilizados de forma estratégica, são passíveis de gerar tais flutuações. A forma, a intensidade, a constância, a eficácia, o momento, etc. da aplicação destes instrumentos é que fará com que essa flutuação faça o sistema deslocar-se ou não para um novo atrator do seu estado de equilíbrio dinâmico, ou seja, que haja bifurcações ou não.

Daí a necessidade da estratégia na gestão dos resíduos: lida-se com a incerteza, inerente aos sistemas complexos, está-se inserido numa rede de relações na qual a reação do sistema a qualquer restrição ou estímulo (no caso, aos instrumentos de gestão que venham a ser utilizados) pode tanto ser amplificada como amortecida por essa teia de interações, produzindo efeitos imprevistos e caminhos (instabilidades) impensados. Utilizar as informações que aparecem nessa reação do sistema à aplicação dos instrumentos de gestão, integrá-las, reformulando continuamente novos esquemas de ação, isto é, reunindo o máximo de certezas para enfrentar a incerteza, é a forma de atuar no contexto da complexidade dos sistemas de resíduos sólidos, na busca de uma sociedade sustentável.

## 5. A REALIDADE

*“(...) a cultura, a civilização, a sociedade se tornaram tributárias da natureza, como as sociedades arcaicas nunca o foram.”*

Marshall D. Sahlins<sup>21</sup>

### 5.1. Os resíduos sólidos urbanos no Brasil

A realidade da situação do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil está bastante longe das premissas abordadas no capítulo anterior no que se refere à aplicação de instrumentos sustentáveis na gestão local de resíduos. A relação sociedade x poder x resíduos, ou seja, o Sistema de Resíduos Sólidos, de uma forma geral, ainda apresenta-se incipiente, com níveis de interações no âmbito da micro abrangência e, portanto, com baixo potencial de transformação cultural da sociedade.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB 2000) realizada pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – no ano 2000 (IBGE, 2002c), levantou diversas informações sobre o gerenciamento de resíduos em todos os municípios brasileiros, e seus resultados espelham, em função dessa abrangência nacional, a sofrível situação em que se encontra a grande maioria desses municípios, relativamente à gestão dos seus resíduos.

Após uma análise mais criteriosa dos dados levantados e a consideração de alguns aspectos do censo demográfico levado a efeito pelo IBGE no ano 2000 (IBGE, 2002a), bem como fazendo alguns cruzamentos de informações e espacializando-as por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), foi possível elaborar algumas considerações sobre a situação dos serviços de limpeza urbana no Brasil.

---

<sup>21</sup> SAHLINS, M. D. (1988). *Evolution and culture*. Michigan: Ann Arbor.

Primeiramente, vale esclarecer que a metodologia para o levantamento de dados adotada na PNSB 2000 foi a pesquisa junto às entidades públicas e/ou privadas do país, em cada município, que prestam serviços no setor de saneamento, incluídas as que atuam na área de limpeza urbana. Já a metodologia do censo demográfico de 2000 considera a aplicação de questionário padrão, em todos os domicílios do país.

Um dos aspectos avaliados nas informações do IBGE refere-se à abrangência dos serviços de coleta domiciliar dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros. Na Figura 5.1 a seguir, é possível visualizar o resultado obtido pela PNSB 2000, espacializado por município, considerando-se a faixa de abrangência do serviço de coleta de lixo domiciliar nos domicílios do município (em percentagem).

#### ABRANGÊNCIA DA COLETA DE LIXO DOMICILIAR (em %)

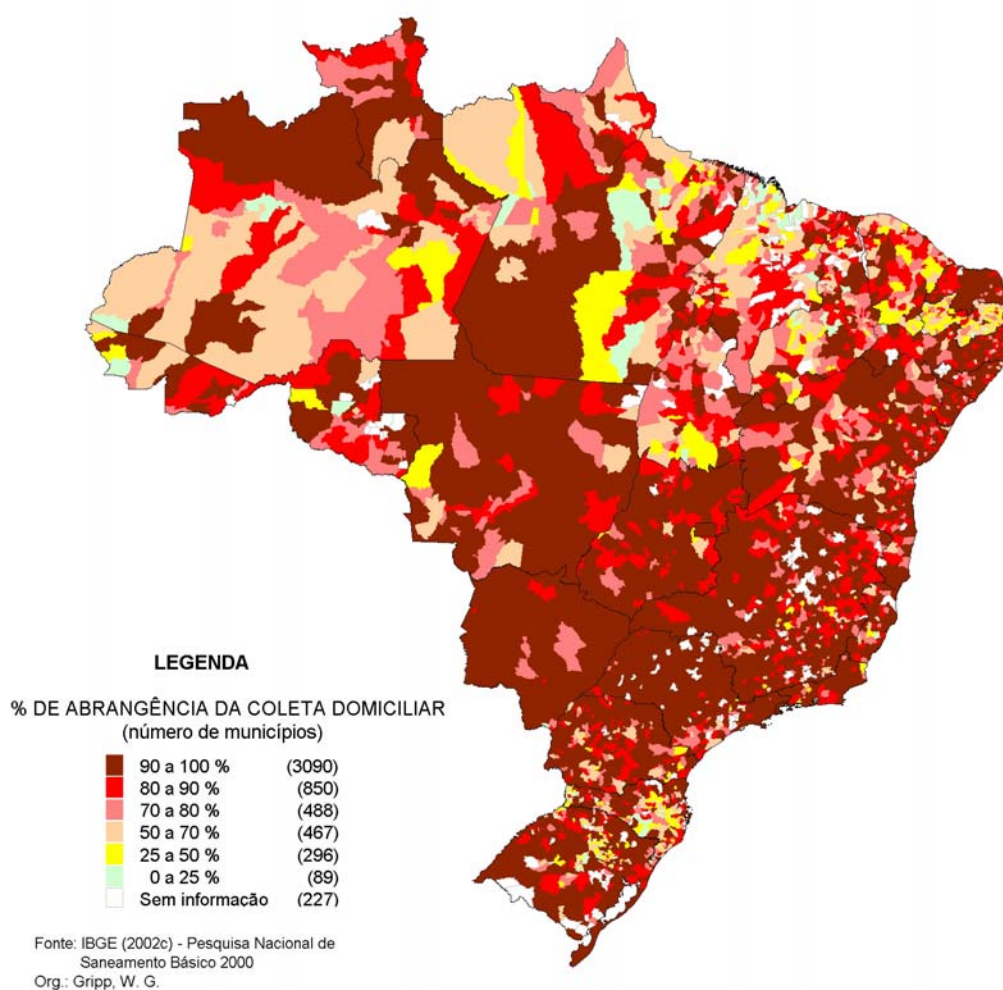


Figura 5.1 – Abrangência da coleta de lixo domiciliar no Brasil, por mun. (em %).

Observa-se que 3090 municípios, dos 5507 pesquisados (cerca de 56 % do total), declararam ter serviços de coleta de lixo domiciliar colocados à disposição para uma faixa entre 90 e 100% dos seus domicílios, e apenas 385 municípios (cerca de 7% do total) declararam oferecer o serviço de coleta para menos de 50% dos domicílios existentes no município. Convém lembrar, diante desses números, que, como já dissemos, as fontes de dados da PNSB 2000 foram as entidades (públicas e/ou privadas) afetas ao setor, em cada município, ou seja, basicamente, os prestadores dos serviços.

No censo demográfico 2000 (IBGE, 2002a), são fornecidos os resultados sobre a destinação do lixo de cada domicílio pesquisado, conforme as seguintes opções de resposta: coletado; coletado por serviço de limpeza; coletado em caçamba de serviço de limpeza; queimado (na propriedade); enterrado (na propriedade); jogado em terreno baldio ou logradouro; jogado em rio, lago ou mar; outro destino. Somando-se as alternativas do domicílio em se utilizar de algum dos serviços de coleta de lixo (num total de três), o resultado, espacializado por município e considerando-se o percentual de domicílios (por faixa) que se utilizam de tais serviços de coleta de lixo domiciliar, é o mostrado na Figura 5.2.

Verifica-se que 502 municípios, dos 5507 abrangidos pelo censo 2000 (cerca de 9 %), têm entre 90 e 100 % dos seus domicílios fazendo uso dos serviços de coleta de lixo domiciliar, e em 2.475 municípios (cerca de 45% do total) menos de 50% dos seus domicílios se utilizam de algum tipo de coleta de lixo domiciliar.

Os resultados do censo 2000 e da PNSB 2000 apresentam números bastante distintos, mas com a mesma pretensão, a de indicar a abrangência de atendimento de um determinado serviço público, no caso a coleta de lixo domiciliar. Em princípio, os dados do censo são mais precisos que o da PNSB, pois, mais do que o serviço ser colocado à disposição da população, ele precisa ser utilizado por essa mesma população para que os benefícios de tal serviço - de cunho sanitário e ambiental - se concretizem.

Ao compararmos, para cada município, os resultados do censo 2000 e da PNSB 2000 relativos à coleta de lixo domiciliar, verificamos que há resultados bastante distintos entre si. A percentagem de abrangência da coleta de lixo domiciliar indicada na PNSB muitas vezes apresenta valores bem maiores do que os indicados

pelo censo 2000 (sobrestimam-se os serviços prestados); já outros municípios apresentam na PNSB valores bem menores do que os indicados no censo 2000 (subestimam-se os serviços prestados).

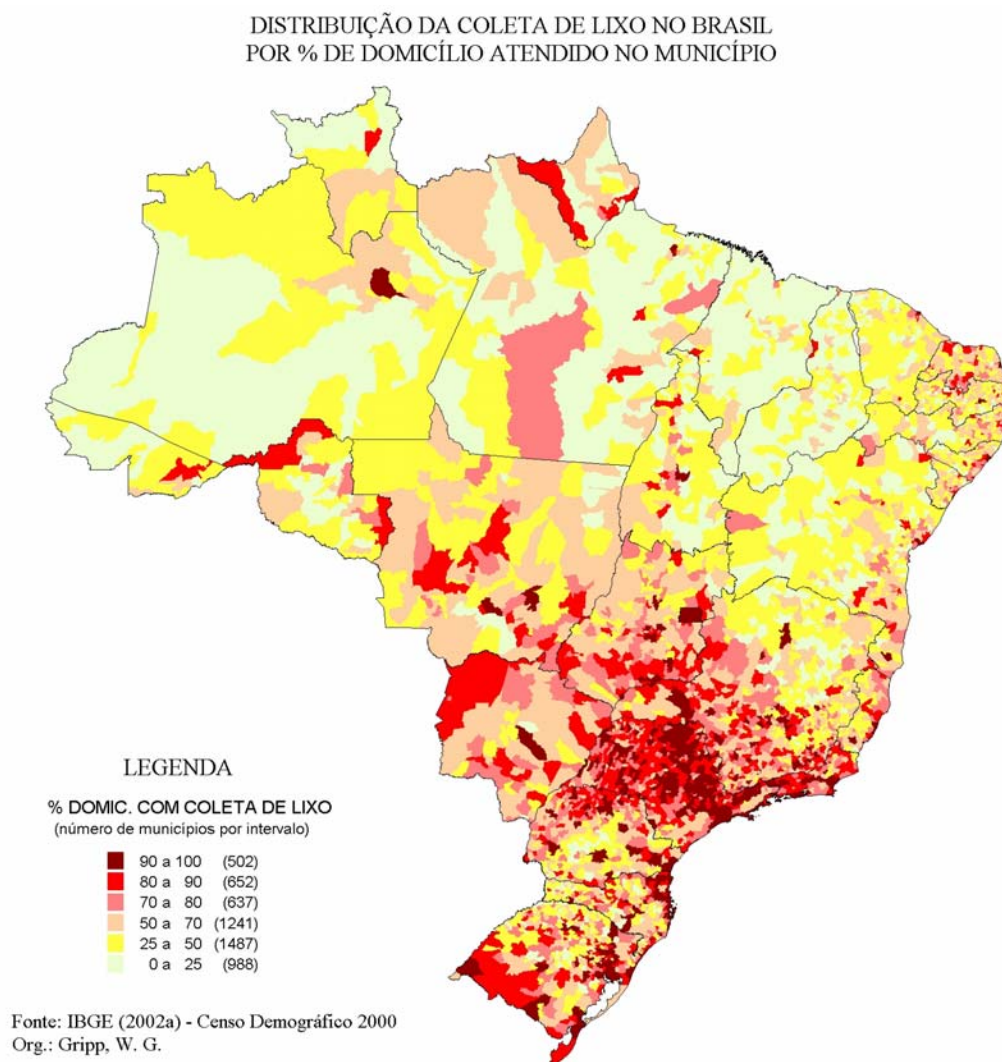


Figura 5.2 – Coleta de lixo no Brasil, por domicílio atendido no município (em %).

Considerando como aceitável uma diferença de 10% para mais ou para menos dos resultados do censo 2000 e da PNSB 2000 em relação ao declarado na PNSB 2000, ou seja, em relação aos valores que as entidades (públicas e/ou privadas) prestadoras de serviço consideraram na PNSB como sendo a abrangência dos seus serviços de coleta de lixo domiciliar e incluindo, ainda, uma diferenciação entre a população urbana e rural, montamos o Quadro 5.1.

Vale ressaltar que, pelo critério adotado pelo IBGE no censo 2000, de um total de 169799170 pessoas, 137953959 (cerca de 81%) moravam em áreas urbanas

em 2000 e as demais, em áreas consideradas rurais. Utilizavam-se dos serviços de coleta de lixo, nesse ano, 130451437 de pessoas, ou seja, 76,8% de toda a população brasileira.

Entretanto, a PNSB 2000 não discriminou nos relatórios aplicados a distinção entre domicílios urbanos e domicílios rurais. A questão formulada foi: “qual o percentual de domicílios que têm lixo coletado?”; assim, as entidades pesquisadas tanto podem ter se referido somente aos domicílios urbanos como ao total dos domicílios do município. Tendo em vista os dados do Quadro 5.1, pode-se considerar que, provavelmente, as informações fornecidas à PNSB fazem menção, preponderantemente, aos domicílios urbanos apenas, pois utilizando-se desse parâmetro tem-se que 2529 municípios, de um total de 5280 (cerca de 48 %) que forneceram informações sobre a abrangência dos serviços de coleta de lixo domiciliar, apresentam percentuais similares (com diferença de mais ou menos 10%) aos resultados do censo 2000.

Quadro 5.1 – Comparativo entre dados do Censo 2000 e PNSB 2000 quanto à abrangência da coleta de lixo domiciliar.

SITUAÇÃO	DIFERENÇA ENTRE PNSB E CENSO (2000)	CONSIDERANDO A POPULAÇÃO TOTAL (número de municípios)	CONSIDERANDO A POPULAÇÃO URBANA (número de municípios)
COLETA SUPER- ESTIMADA	mais de 50%	1738	380
	25% a 50%	1409	376
	10% a 25 %	997	463
ESTIMATIVA ACEITÁVEL	5% a 10%	320	323
	- 5% a 5%	479	1864
	- 10% a - 5%	80	342
COLETA SUB- ESTIMADA	-25% a - 10%	123	771
	-50% a -25%	73	290
	até - 50%	61	471

Ao considerarmos o número de domicílios que se utilizam dos serviços de coleta de lixo domiciliar em cada município brasileiro e compararmos com o número de domicílios urbanos, conforme resultados do censo 2000, os percentuais de abrangência dos serviços de coleta obtidos ainda não conseguem se equiparar com os

resultados da PNSB 2000, mas apresentam-se com uma distribuição espacial mais equilibrada e mais próxima da obtida com os dados da PNSB 2000, conforme podemos visualizar na Figura 5.3.

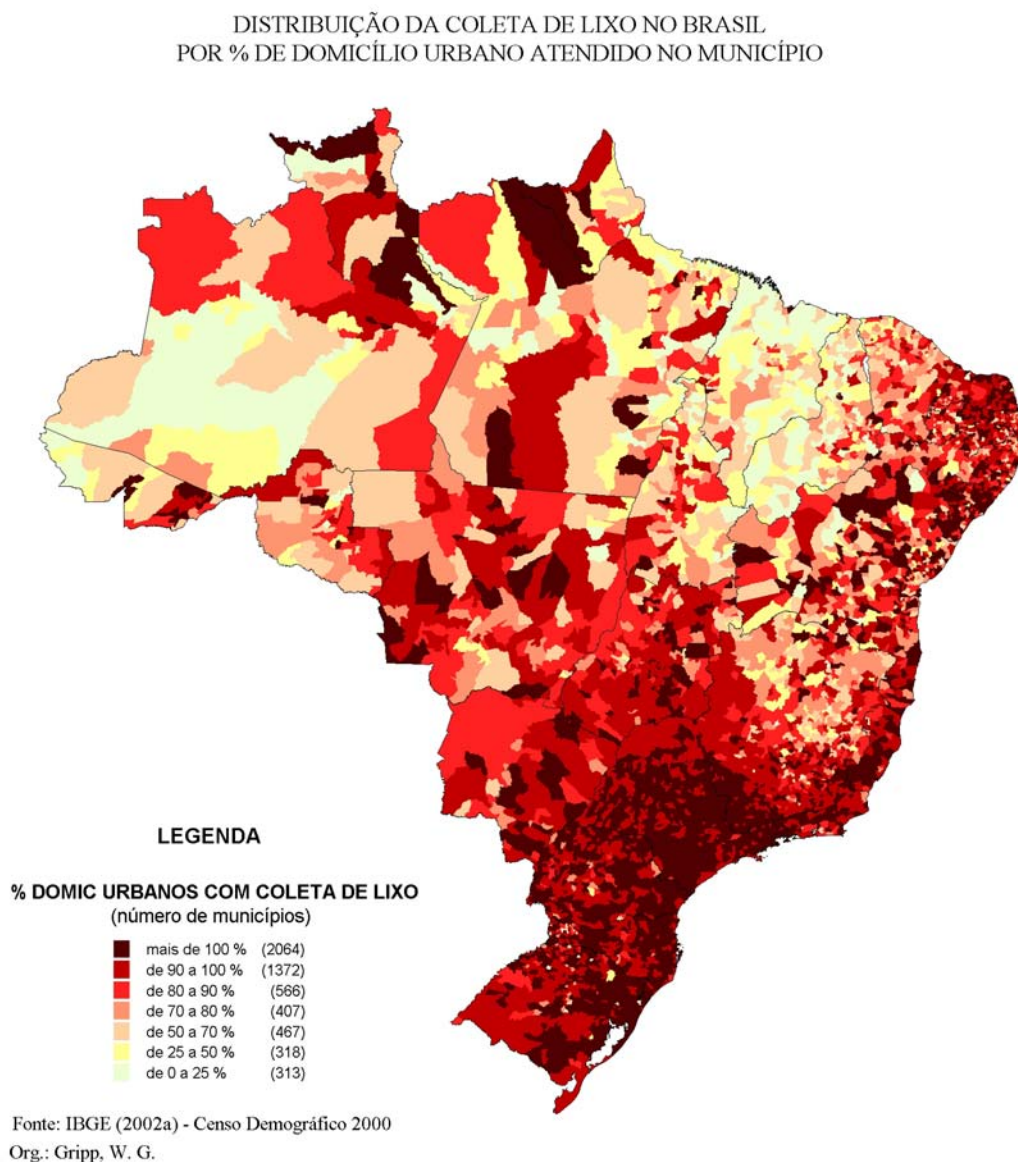


Figura 5.3 - Coleta de lixo no Brasil, por domicílio da zona urbana (em %).

Verifica-se que em 2064 municípios (de um total de 5507), especialmente no sul e sudeste do país, o número de domicílios que se utilizam de algum tipo de serviço de coleta de lixo é maior do que o número de domicílios urbanos; isto significa que, considerando-se a caracterização de domicílio urbano e de domicílio rural feita pelo IBGE, pode-se afirmar que há coleta de lixo domiciliar nas áreas rurais de pelo menos 37,4 % dos municípios brasileiros.



A despeito de eventuais omissões ou imprecisões pontuais nos dados da PNSB 2000, esta consiste em um amplo levantamento que torna possível obter-se um retrato bastante abrangente da realidade da limpeza urbana no Brasil, especialmente ao se trabalhar de forma espacializada as informações disponíveis. Na Figura 5.4 a seguir, está indicado o comprometimento dos orçamentos municipais com os gastos nos serviços de limpeza urbana.

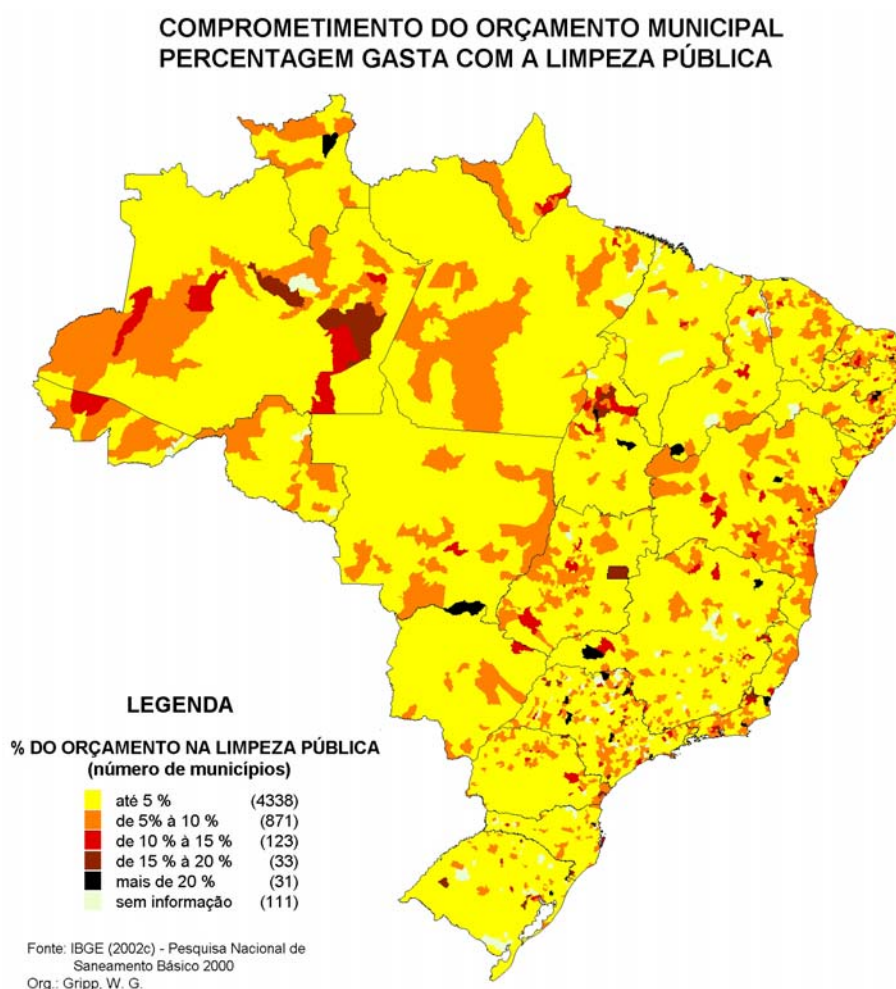


Figura 5.4 – Comprometimento do orçamento municipal com a limpeza urbana.

Observa-se que a grande maioria dos municípios brasileiros (4338), gastam até 5% do seu orçamento anual com os serviços de limpeza pública e que comprometimentos maiores que 5% estão distribuídos de forma homogênea pelas diversas regiões do país. As primeiras faixas da pesquisa de comprometimento dos orçamentos municipais, para serem mais significativas, deveriam ser segmentadas em intervalos menores pelo IBGE, por exemplo: até 2%, de 2% a 4%, de 4% a 6%, de 6% a 10%.



De acordo com a PNSB 2000, na grande maioria dos municípios brasileiros (4834) são as Prefeituras Municipais que executam diretamente os serviços de limpeza pública. Algumas poucas municipalidades (64) utilizam-se de empresas de economia mista ou de autarquias para operar os seus serviços. Em 565 municípios há a contratação de empresas privadas para a execução de algum tipo de serviço relativo à limpeza urbana. Um panorama dessa situação pode ser observado na Figura 5.5.

#### ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

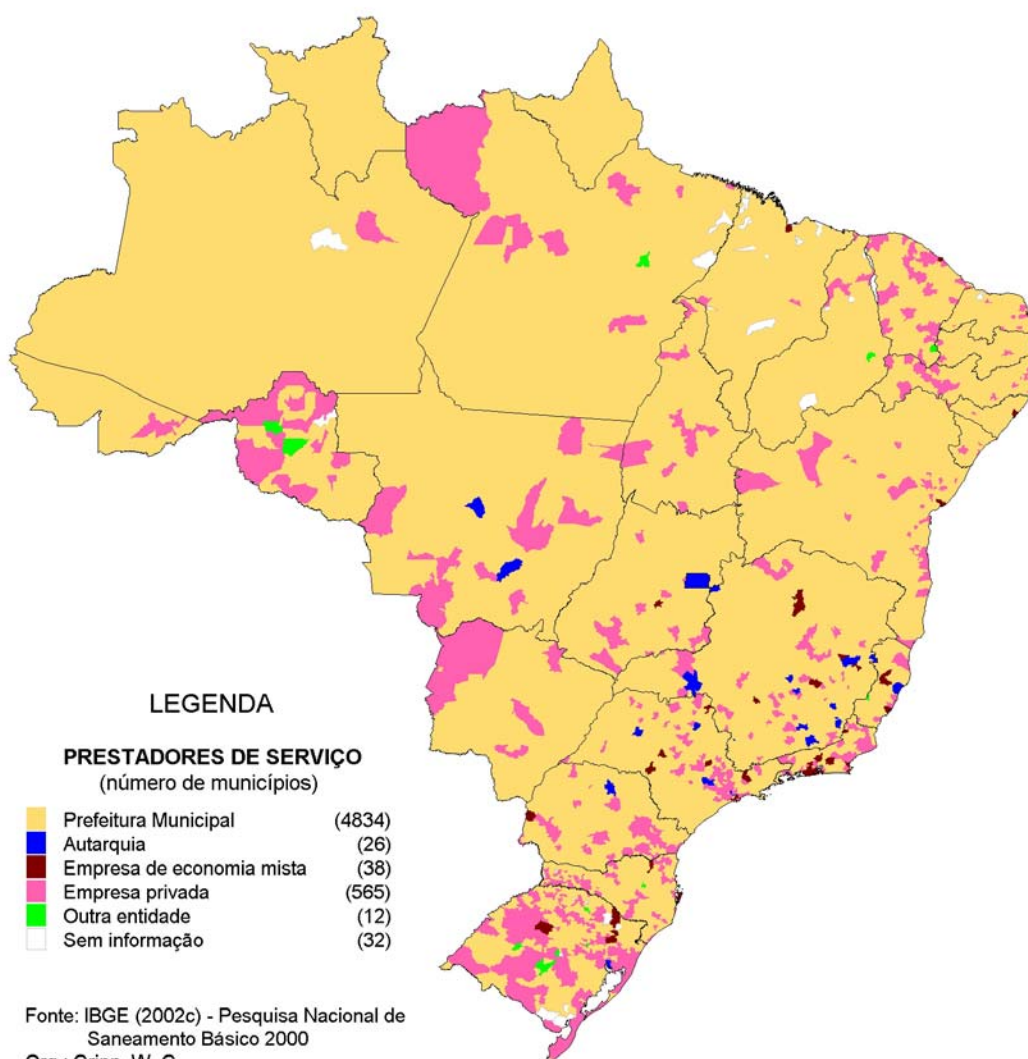


Figura 5.5 – Tipificação das entidades prestadoras de serviços de limpeza urbana.

No Quadro 5.2, verifica-se que nas cidades mais populosas (com mais de 100.000 habitantes) a tendência é a execução dos serviços de limpeza urbana por empresas privadas, que prestam serviços para mais de 57 milhões de pessoas (cerca

de 34% da população brasileira), embora estejam atuando em apenas 565 municípios (cerca de 10 % de um total de 5507).

Quadro 5.2 – Entidades que prestam serviços de limpeza urbana, por estrato populacional dos municípios.

TIPOS DE ENTIDADES QUE PRESTAM SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E/OU COLETA DE LIXO NO BRASIL									
			Total	Estratos Populacionais (habitantes/município)					
				até 10.000	10.000 a 20.000	20.000 a 50.000	50.000 a 100.000	100.000 a 500.000	mais de 500.000
MUNICÍPIOS	Total	Mun.	5.507	2.637	1.381	964	301	193	31
		%	100,00%	47,88%	25,08%	17,50%	5,47%	3,50%	0,56%
POPULAÇÃO	Total	Pop.	169.799.170	13.833.892	19.603.512	28.832.600	20.928.128	39.628.005	46.973.033
		%	100,00%	8,15%	11,55%	16,98%	12,33%	23,34%	27,66%
ENTIDADE PRESTADORA DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA	PREFEITURA MUNICIPAL	Mun.	4.834	2.461	1.271	834	196	72	0
		%	87,78%	50,91%	26,29%	17,25%	4,05%	1,49%	0,00%
		Pop.	81.184.994	12.877.346	17.980.107	24.670.740	13.252.718	12.404.083	0
		%	47,81%	15,86%	22,15%	30,39%	16,32%	15,28%	0,00%
	EMPRESA ECONOMIA MISTA	Mun.	38	5	1	6	4	13	9
		%	0,69%	13,16%	2,63%	15,79%	10,53%	34,21%	23,68%
		Pop.	19.782.770	21.462	10.802	227.927	315.317	3.831.826	15.375.436
		%	11,65%	0,11%	0,05%	1,15%	1,59%	19,37%	77,72%
	AUTARQUIA	Mun.	26	3	3	2	3	7	8
		%	0,47%	11,54%	11,54%	7,69%	11,54%	26,92%	30,77%
		Pop.	10.713.031	19.648	50.195	72.386	211.373	1.837.406	8.522.023
		%	6,31%	0,18%	0,47%	0,68%	1,97%	17,15%	79,55%
	EMPRESA PRIVADA	Mun.	565	141	94	119	96	101	14
		%	10,26%	24,96%	16,64%	21,06%	16,99%	17,88%	2,48%
		Pop.	57.559.736	761.286	1.378.201	3.791.251	6.998.734	21.554.690	23.075.574
		%	33,90%	1,32%	2,39%	6,59%	12,16%	37,45%	40,09%
	OUTRA	Mun.	12	2	6	3	1	0	0
		%	0,22%	16,67%	50,00%	25,00%	8,33%	0,00%	0,00%
		Pop.	243.777	13.942	85.741	70.296	73.798	0	0
		%	0,14%	5,72%	35,17%	28,84%	30,27%	0,00%	0,00%
	SEM INFORMAÇÃO	Mun.	32	25	6	0	1	0	0
		%	0,58%	78,13%	18,75%	0,00%	3,13%	0,00%	0,00%
		Pop.	314.862	140.208	98.466	0	76.188	0	0
		%	0,19%	44,53%	31,27%	0,00%	24,20%	0,00%	0,00%

Fonte: IBGE 2002c - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 2000

Poucos, também, são os municípios que dispõem de balança para a pesagem dos resíduos domiciliares e resíduos públicos coletados, normalmente localizada nas unidades de tratamento e/ou disposição final dos mesmos. Segundo, ainda, o PNSB 2000, apenas 402 municípios (7,3 % do universo de 5507) dispunham de balança para a pesagem dos seus resíduos em 2000. Pode-se observar na Figura 5.6 a distribuição espacial de tais municípios em todo o Brasil.

#### EXISTÊNCIA DE BALANÇA PARA PESAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL POR MUNICÍPIO

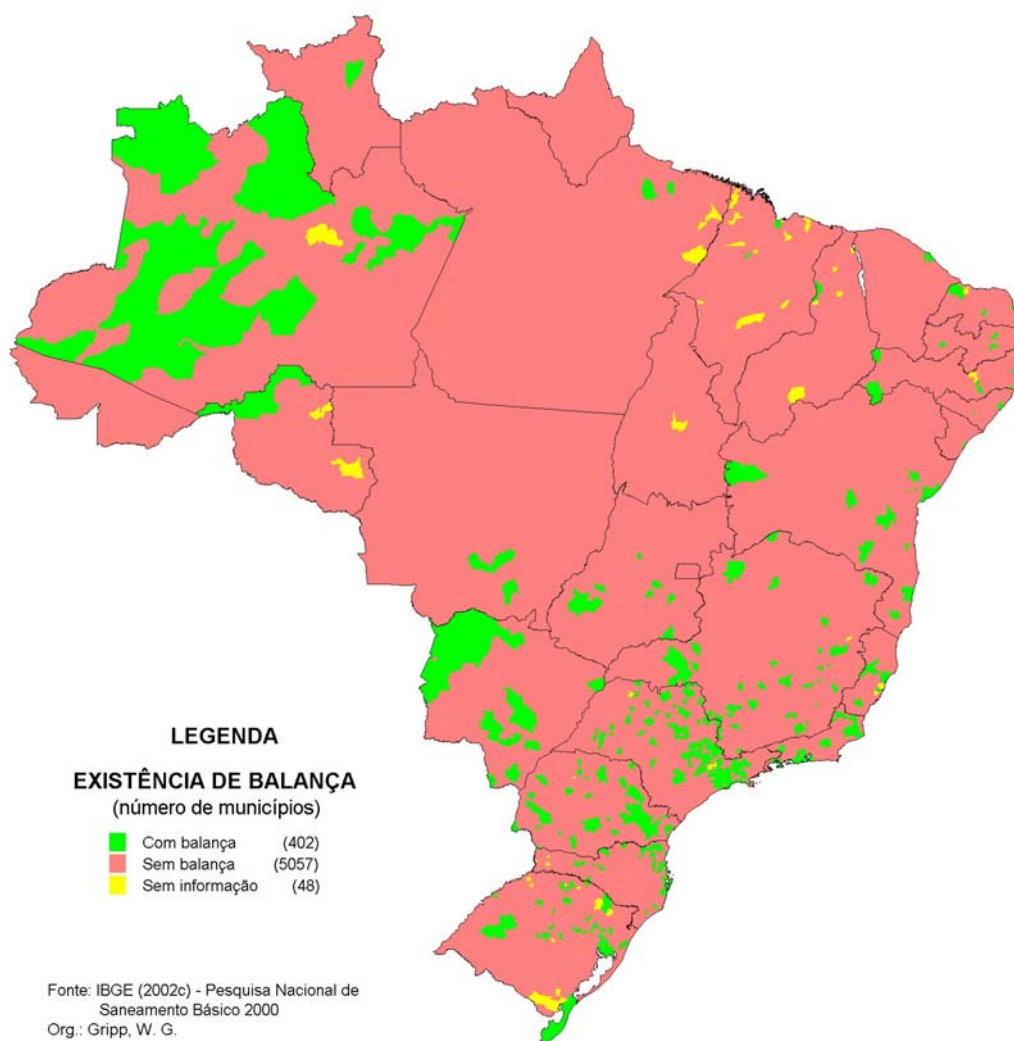


Figura 5.6 - Municípios com balança para pesagem de resíduos sólidos.

Ao se passar das informações qualitativas para os dados quantitativos apresentados pela PNSB 2000, considerando a diminuta utilização de balança para a pesagem de resíduos pelos municípios brasileiros, esses dados ficam parcialmente

comprometidos, pois obtidos por meio de estimativas feitas pelas entidades prestadoras de serviços em locais onde não existe a disponibilidade de balança.

Feita a ressalva sobre a fragilidade nesses dados, especialmente os quantitativos, pode-se entender que, em função da atualidade e abrangência da PNSB 2000, assim mesmo sua utilização é importante para se avaliar a geração de resíduos domiciliares e de resíduos públicos no Brasil e propicia análises diversas, inclusive as elaboradas a partir da observação do Quadro 5.3, relativamente à coleta de resíduos domiciliares e comerciais e do resíduo público que da Pesquisa Nacional em pauta é o “lixo coletado em vias públicas” no Brasil.

Utilizando-se os dados individualizados por município (IBGE, 2002c), verifica-se que, dos 5507 considerados à época da pesquisa, 4856 deles forneceram informações à PNSB 2000 sobre a quantidade de lixo coletado. Por meio dos dados do censo demográfico (IBGE, 2002a), no qual foi levantada a quantidade de domicílios que se utilizam de algum tipo de serviço público de coleta de lixo, estimou-se (considerando a média, apresentada pelo município, de habitantes por domicílio) o montante da população geradora dos resíduos coletados que foram informados na PNSB 2000.

Esses 4856 municípios possuem uma população total de 163640445, com população urbana de 134548045 e o número de habitantes que se utilizavam do serviço público de coleta de lixo em 2000 era de 127881518. A partir dessa população e com os dados da quantidade de lixo domiciliar coletado (após ter sido feita a compatibilização de dados em 62 municípios que se apresentavam com distorções muito significativas), obteve-se a geração per capita média de resíduos sólidos domiciliares no Brasil, da ordem de 0,968 kg/hab/dia.

Foi calculada também, a geração per capita de lixo domiciliar, específica para os municípios que possuíam balança, com a média nacional indo a 1,036 kg/hab/dia. Essa média um pouco maior deve-se, provavelmente, à maior existência de balanças nos municípios mais populosos, que possuem uma média de geração de lixo domiciliar maior. A exceção, segundo o IBGE 2002c, fica por conta dos municípios com menos de 10.000 habitantes, onde a geração média é comparável às cidades com mais de 500.000 hab. Essa distorção deve ser fruto da imprecisão e arredondamento nas estimativas das quantidades coletadas nesses municípios. Os resultados obtidos estão contidos no Quadro 5.3, estratificados conforme a população.

Quadro 5.3 - Geração *per capita* média de lixo domiciliar no Brasil.

COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL									
		Mun.	Total	Estratos Populacionais (habitantes/município)					
				até 10.000	10.000 a 20.000	20.000 a 50.000	50.000 a 100.000	100.000 a 500.000	mais de 500.000
Municípios	Mun.	5.507	2.637	1.381	964	301	193	31	
	%	100,00%	47,88%	25,08%	17,50%	5,47%	3,50%	0,56%	
População Residente	Pop.	169.799.170	13.833.892	19.603.512	28.832.600	20.928.128	39.628.005	46.973.033	
	%	100,00%	8,15%	11,55%	16,98%	12,33%	23,34%	27,66%	
População Urbana*	Pop. Urb.	137.953.959	7.696.270	11.403.384	18.963.042	16.796.432	37.071.266	46.023.565	
	%	81,25%	55,63%	58,17%	65,77%	80,26%	93,55%	97,98%	
População com Coleta*	Pop. Col.	130.691.334	6.614.528	9.873.396	17.158.384	15.916.229	35.926.747	45.202.050	
	%	76,97%	47,81%	50,37%	59,51%	76,05%	90,65%	96,23%	
Coleta de Resíduos - Qlde	Municípios e População com dados disponíveis	Mun.	4.856	2.163	1.264	915	292	191	31
		%	88,18%	82,03%	91,53%	94,92%	97,01%	98,96%	100,00%
		Pop. Col.	127.881.518	5.741.531	9.160.009	16.504.367	15.576.616	35.696.945	45.202.050
		%	97,85%	86,80%	92,77%	96,19%	97,87%	99,36%	100,00%
	Lixo Domiciliar Coletado**	ton/dia	123.799	6.655	8.469	14.084	11.987	29.832	52.772
		%	100,00%	5,38%	6,84%	11,38%	9,68%	24,10%	42,63%
	Lixo Público Coletado	ton/dia	36.843	2.945	3.228	4.640	3.091	5.588	17.351
		%	100,00%	7,99%	8,76%	12,59%	8,39%	15,17%	47,09%
	Total Coletado	ton/dia	160.642	9.600	11.697	18.724	15.078	35.420	70.123
		%	100,00%	5,98%	7,28%	11,66%	9,39%	22,05%	43,65%
Geração Per Capita	Lixo Domiciliar	kg/dia/hab	0,968	1,159	0,925	0,853	0,770	0,836	1,167
	Total do Lixo Urbano	kg/dia/hab	1,256	1,672	1,277	1,134	0,968	0,992	1,551
Existência de Balança	Mun.	402	56	66	82	56	112	30	
	%	7,30%	2,12%	4,78%	8,51%	18,60%	58,03%	96,77%	
População com Lixo Coletado e Pesado	Pop.	73.544.170	178.579	640.474	2.028.613	3.575.466	23.890.969	43.230.069	
	% Pop Res	43,31%	1,29%	3,27%	7,04%	17,08%	60,29%	92,03%	
	% Pop Col	56,27%	2,70%	6,49%	11,82%	22,46%	66,50%	95,64%	
	% Pop Pes	100,00%	0,24%	0,87%	2,76%	4,86%	32,49%	58,78%	
Quantidade de Lixo Domiciliar Pesado	ton/dia	76.162	162	378	1.484	2.704	20.219	51.215	
	% Col	61,52%	2,43%	4,46%	10,54%	22,56%	67,78%	97,05%	
	% Lix Pes	100,00%	0,21%	0,50%	1,95%	3,55%	26,55%	67,24%	
Geração Per Capita - Lixo Domiciliar Pesado	kg/dia/hab	1,036	0,907	0,590	0,732	0,756	0,846	1,185	
Quantidade de Lixo Urbano Pesado	ton/dia	97.912	210	500	1.942	3.048	23.646	68.566	
	% Col	60,95%	2,19%	4,27%	10,37%	20,21%	66,76%	97,78%	
	% Lix Pes	100,00%	0,21%	0,51%	1,98%	3,11%	24,15%	70,03%	
Geração Per Capita -Lixo Urbano Pesado**	kg/dia/hab	1,331	1,176	0,781	0,957	0,852	0,990	1,586	

Fonte: IBGE 2002c - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 2000

\*\* Foram corrigidos os valores de 62 municípios

\* IBGE 2002a - Censo Demográfico 2000

Org.: Gripp, W.G.

É interessante notar que, dos 31 municípios brasileiros com mais de 500.000 habitantes, apenas 1 não possui balança para a pesagem do seu lixo, sendo que, de acordo com o IBGE 2002c, esta cidade é Brasília - DF.

No que se refere à disposição final dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros, a PNSB 2000 indica que em 411 municípios há mais de uma forma de disposição final. Considerando como a mais predominante a forma de disposição que recebe a maior quantidade de resíduos, é possível espacializarmos as formas predominantes de disposição final nos municípios brasileiros, conforme mostrado na Figura 5.7.

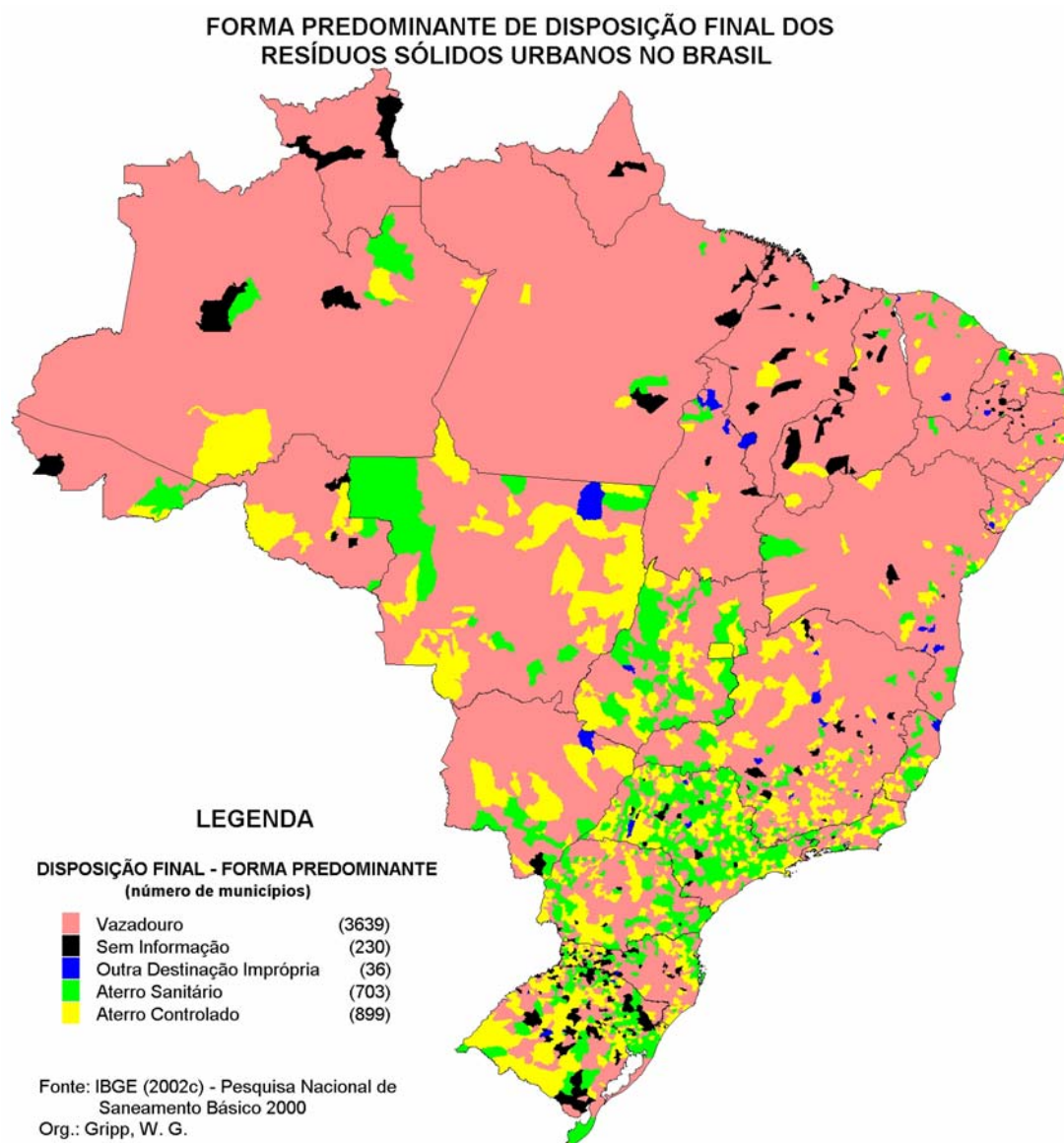


Figura 5.7 – Disposição final de resíduos sólidos nos municípios brasileiros.

Quando trabalhamos os dados quantitativos do IBGE (2002c) relativos aos resíduos urbanos dispostos no Brasil, novamente verificamos a fragilidade dos valores fornecidos. São totalizadas também como disposição de lixo: a compostagem, a triagem e a incineração de resíduos. Segundo GRIPP (1998), não há

instalações de incineração de resíduos sólidos domiciliares no Brasil, mas sim algumas instalações de incineração de resíduos de serviços de saúde. Portanto, os valores indicados pelo IBGE (2002c) como incineração de resíduos ou são relativos à incineração de resíduos de serviços de saúde ou correspondem a resíduos domiciliares simplesmente queimados.

Verificamos que 61 dos 85 municípios que declararam que incineram seu lixo também declararam que possuem ou incinerador (58) ou forno (3) para tratamento de resíduos de serviços de saúde (IBGE 2002c). Portanto, em 24 municípios, os quantitativos apontados pela PNSB 2000 como incinerados, foram considerados em nossa análise como sendo uma destinação imprópria, juntamente com os quantitativos informados como sendo dispostos em locais não fixos e outras destinações. Os resíduos indicados como sendo destinados à triagem e compostagem não foram considerados na quantificação do total de lixo com destinação final.

O Quadro 5.4, apresenta um panorama bastante amplo da situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, ainda que um total de 613 municípios não apresentem dados quantitativos da destinação do seu lixo. Dentre estes, no entanto, foi verificado que 189 municípios apresentam dados quantitativos de coleta de lixo domiciliar e/ou público que não foram informados nos dados relativos aos tipos de destinação final, disponibilizados pela pesquisa. Provavelmente uma verificação mais rigorosa da consistência dos dados levantados poderia evitar essa dubiedade das informações. Também merece comentário o fato de não existir dados quantitativos da disposição de resíduos em 30 municípios que declararam dispor de balança para a pesagem do seu lixo. Esclarecemos, ainda, que 411 municípios estão sendo contabilizados em mais de uma forma de disposição final de resíduos. A população que se utiliza dos serviços de coleta de lixo (Pop Col), refere-se às informações do censo 2000. A população com coleta e destino final de resíduos (Pop Dest), refere-se à população com coleta (Pop Col) existente nos 4894 municípios que possuem dados quantitativos de destinação final na PNSB 2000.

Quadro 5.4 – Formas de destinação final de resíduos sólidos nos municípios.

FORMA DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS									
		Total	Estratos Populacionais (habitantes/município)						
			até 10.000	10.000 a 20.000	20.000 a 50.000	50.000 a 100.000	100.000 a 500.000	mais de 500.000	
Municípios	Mun.	5.507	2.637	1.381	964	301	193	31	
	%	100,00%	47,88%	25,08%	17,50%	5,47%	3,50%	0,56%	
População Residente	Pop.	169.799.170	13.833.892	19.603.512	28.832.600	20.928.128	39.628.005	46.973.033	
	%	100,00%	8,15%	11,55%	16,98%	12,33%	23,34%	27,66%	
População Urbana	Pop Urb	137.953.959	7.696.270	11.403.384	18.963.042	16.796.432	37.071.266	46.023.565	
	%	81,25%	55,63%	58,17%	65,77%	80,26%	93,55%	97,98%	
População com Coleta*	Pop Col	130.691.334	6.614.528	9.873.396	17.158.384	15.916.229	35.926.747	45.202.050	
	%	76,97%	47,81%	50,37%	59,51%	76,05%	90,66%	96,23%	
População com Coleta e Destino Final de Resíduos	Pop Dest	126.216.899	5.789.974	9.085.854	15.995.958	15.007.320	35.135.743	45.202.050	
	%	74,33%	41,85%	46,35%	55,48%	71,71%	88,66%	96,23%	
DESTINO FINAL TOTAL	Municípios com dados quantitativos	Mun.	4.894	2.224	1.269	901	282	187	31
		%	88,87%	84,34%	91,89%	93,46%	93,69%	96,89%	100,00%
	Total de Lixo Disposto	ton/dia	165.470	9.809	12.224	19.667	15.718	45.222	62.830
	%	100,00%	5,93%	7,39%	11,89%	9,50%	27,33%	37,97%	
FORMAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	Aterro Sanitário	Mun.	731	278	152	136	67	78	20
		%	13,27%	10,54%	11,01%	14,11%	22,26%	40,41%	64,52%
		ton/dia	76.686	1.240	1.540	2.974	3.559	22.923	44.450
		%	46,34%	12,64%	12,60%	15,12%	22,64%	50,69%	70,75%
	Aterro Controlado	Mun.	956	416	198	171	81	75	15
		%	17,36%	15,78%	14,34%	17,74%	26,91%	38,86%	48,39%
		ton/dia	36.147	1.676	1.738	3.684	3.700	12.113	13.236
		%	21,85%	17,09%	14,22%	18,73%	23,54%	26,79%	21,07%
	Vazadouro	Mun.	3.432	1.582	962	652	160	68	8
		%	62,32%	59,99%	69,66%	67,63%	53,16%	35,23%	25,81%
		ton/dia	48.799	6.616	8.649	11.531	7.947	9.986	4.070
		%	29,49%	67,45%	70,75%	58,63%	50,56%	22,08%	6,48%
	Outra Destinação Imprópria	Mun.	227	75	57	34	24	28	9
		%	4,12%	2,84%	4,13%	3,53%	7,97%	14,51%	29,03%
		ton/dia	3.838	277	297	1.478	512	200	1.074
		%	2,32%	2,82%	2,43%	7,52%	3,26%	0,44%	1,71%
SEM INFORMAÇÃO - QTDE DE LIXO DISPOSTO		Mun.	613	413	112	63	19	6	0
	%	11,13%	15,66%	8,11%	6,54%	6,31%	3,11%	0,00%	
EXISTÊNCIA DE BALANÇA		Mun.	402	56	66	82	56	112	30
	%	7,30%	2,12%	4,78%	8,51%	18,60%	58,03%	96,77%	
DISPOSIÇÃO FINAL - TOTAL DE LIXO PESADO		ton/dia	95.125	215	421	1.559	3.367	28.779	60.784
	%	57,49%	2,19%	3,44%	7,93%	21,42%	63,64%	96,74%	
FORMAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS COM EXISTÊNCIA DE BALANÇA	Aterro Sanitário	Mun.	163	11	13	34	28	57	20
		%	22,30%	3,96%	8,55%	25,00%	41,79%	73,08%	100,00%
		ton/dia	61.880	53	118	725	1.707	14.827	44.450
		%	80,69%	4,27%	7,66%	24,38%	47,96%	64,68%	100,00%
	Aterro Controlado	Mun.	139	19	19	16	20	51	14
		%	14,54%	4,57%	9,60%	9,36%	24,69%	68,00%	93,33%
		ton/dia	21.534	56	110	295	820	9.039	11.214
		%	59,57%	3,34%	6,33%	8,01%	22,16%	74,62%	84,72%
	Vazadouro	Mun.	123	19	26	29	13	28	8
		%	3,58%	1,20%	2,70%	4,45%	8,13%	41,18%	100,00%
		ton/dia	10.341	88	170	511	678	4.824	4.070
		%	21,19%	1,33%	1,97%	4,43%	8,53%	48,31%	100,00%
	Outra Destinação Imprópria	Mun.	50	6	4	3	8	21	8
		%	22,03%	8,00%	7,02%	8,82%	33,33%	75,00%	88,89%
		ton/dia	1.370	18	23	28	162	89	1.050
		%	35,70%	6,50%	7,74%	1,89%	31,64%	44,50%	97,77%
SEM INFORMAÇÃO - ONDE HÁ BALANÇA		Mun.	30	8	10	7	4	1	0
	%	4,89%	1,94%	8,93%	11,11%	21,05%	16,67%	0,00%	

Fonte: IBGE 2002c - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 2000

\*\* Foram corrigidos os valores de 6 municípios

\* IBGE 2002a - Censo Demográfico 2000

Org.: Gripp, W.G.



Outro levantamento bastante abrangente sobre o gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios brasileiros foi feito pela UNICEF (2000) - Forum Lixo & Cidadania – Programa “Criança no Lixo Nunca Mais”. O levantamento foi realizado por meio do envio de questionários para todos os municípios brasileiros, focando, especialmente, a situação das crianças residentes e/ou catadoras nos lixões. Entre outros pontos, perguntava-se sobre a existência ou não de lixões (vazadouros) no município. No período de 16/06/1999 à 16/06/2000, foram recebidas respostas de 1519 municípios.

Comparando os resultados destes municípios que enviaram seus dados para o Fórum Lixo & Cidadania com os dados da PNSB 2000 para esses mesmos 1519 municípios, temos a situação indicada no Quadro 5.5.

Quadro 5.5 – Comparativo entre dados do Forum Lixo & Cidadania e a PNSB 2000 sobre disposição final dos resíduos sólidos municipais.

PNSB 2000 E FORUM LIXO & CIDADANIA - COMPARATIVO DAS FORMAS DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS		TOTAL	DADOS DO FORUM LIXO & CIDADANIA			
			LIXÃO	NÃO É LIXÃO	SEM INFORMAÇÃO	
TOTAL		Mun.	1519	942	554	23
		Pop.	76.844.393	35.907.402	40.272.344	664.647
DADOS DA PNSB 2000	VAZADOURO	Mun.	887	701	167	19
		Pop.	23.149.454	18.980.336	3.728.737	440.381
	OUTRO DESTINO IMPRÓPRIO	Mun.	10	5	5	0
		Pop.	102.548	79.894	22.654	0
	SEM INFORMAÇÃO	Mun.	71	32	39	0
		Pop.	1.009.284	427.155	582.129	0
	ATERRO SANITÁRIO	Mun.	251	75	174	2
		Pop.	34.829.269	8.184.715	26.571.360	73.194
	ATERRO CONTROLADO	Mun.	300	129	169	2
		Pop.	17.753.838	8.235.302	9.367.464	151.072
OBS.: em AZUL as informações são coincidentes em VERMELHO as informações são divergentes						
Fonte: IBGE 2002c e UNICEF 2000			Org.: GRIPP, W. G.			

Verifica-se que do total de municípios pesquisados, 1143 ou têm informações coincidentes ou em uma das pesquisas não há informação para aquele município. As informações são divergentes em 376 municípios, abrangendo uma população de 20171408, ou seja, os dados da PNSB 2000 não são coincidentes em cerca de 25 % dos 1519 municípios que responderam ao questionário do Fórum Lixo & Cidadania.

A PNSB 2000 também fornece dados quantitativos sobre a existência de catadores nos locais de destinação final dos resíduos dos municípios, separando em catadores maiores ou menores de 14 anos e em residentes ou não no local onde executam a catação. A distribuição pelos municípios brasileiros da existência ou não desses catadores, segundo o IBGE (2002c), pode ser observada na Figura 5.8.

#### EXISTÊNCIA DE CATADORES NO DESTINO FINAL DE LIXO DOS MUNICÍPIOS

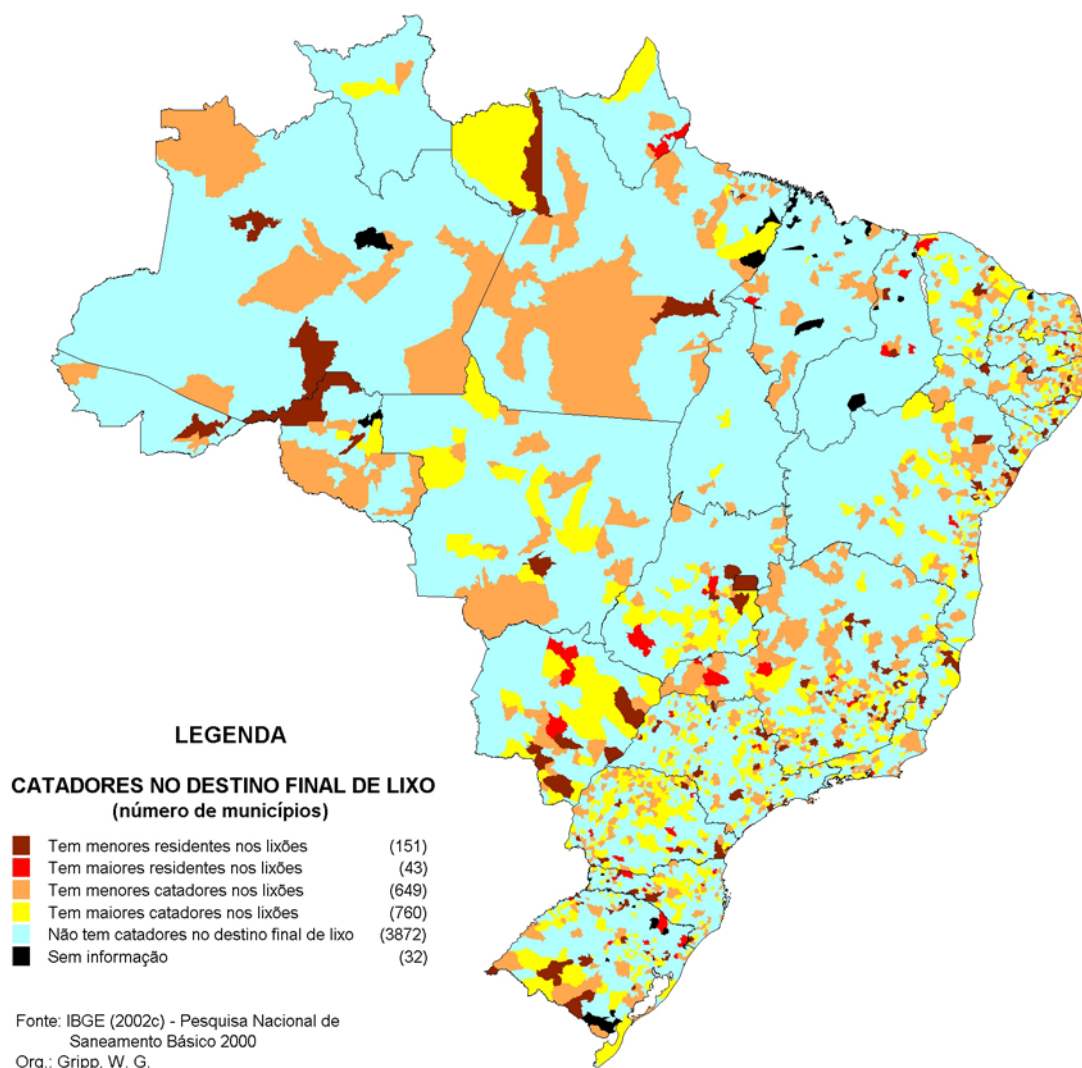


Figura 5.8 - Municípios com catadores no local de disposição final de resíduos.

Vê-se que a existência de catadores nos lixões é generalizada em todas as regiões do país. A PNSB 2000 informa a existência de catadores em 1603 municípios (cerca de 30% dos 5507 considerados na pesquisa), sendo de 30496 o número de catadores nos 1476 municípios que os quantificaram. Destes 1603 municípios, 800 declararam existirem menores de 14 anos catando lixo nos locais de disposição final

de lixo, sendo que em 673 municípios foi informada a existência de 7828 menores catando lixo nos lixões.

Estes dados divergem sobremaneira dos dados do UNICEF (2000) – Fórum Lixo & Cidadania, que estimaram 43500 crianças nos lixões de todo o Brasil. Como já citado, o levantamento do UNICEF foi realizado entre 06/1999 a 06/2000 e o da PNSB 2000, ao longo do ano 2000, teve o seu trabalho de campo mais intenso, ocorrendo no 2º semestre de 2000, ou seja, em períodos bastante próximos e que, em tese, deveriam ter resultados bem mais semelhantes. O Quadro 5.6 apresenta um comparativo dos resultados das duas pesquisas, considerando os 1.519 municípios que responderam ao questionário do Forum L & C e os dados constantes na PNSB 2000, sobre catadores, desses mesmos municípios.

Dos 588 municípios que a UNICEF (2000) aponta como tendo crianças no lixão, temos a seguinte situação com relação à PNSB 2000 nestes mesmos locais: em apenas 200 deles ela indica a mesma situação (menores de 14 anos no lixão); em 108 municípios informa haver apenas catadores maiores; em 280 municípios ela não aponta a existência de qualquer catador, menor ou maior de 14 anos, divergindo portanto das informações da UNICEF (2000) para estes municípios.

Com relação à quantidade de crianças no lixo, os dados apresentados pela PNSB também estão abaixo dos levantados pela UNICEF (2000). No universo de pesquisa dos 1519 municípios, a PNSB 2000 apresenta um total de 3284 crianças no lixo, em 184 municípios com dados quantitativos, enquanto que a UNICEF (2000) indica a existência de 9709 crianças nos lixões de 449 cidades. Um melhor detalhamento e cruzamento das informações da UNICEF 2000 e da PNSB 2000 pode ser observado no Quadro 5.6.

Considerando a triagem e a compostagem como sendo uma forma de tratamento, verifica-se nos dados da PNSB 2000 (IBGE 2002c) que elas ocorrem com muito pouca frequência nos municípios do Brasil: em apenas 300 municípios. Com relação às quantidades de lixo que passam por esse tratamento, entre triagem e compostagem a PNSB 2000 aponta um total de 8784,2 ton/dia, sendo que, desse total, 4621 ton/dia (53 % do total) referem-se à triagem e compostagem realizadas no município de São Paulo. Na Figura 5.9, faz-se a distribuição da localização dos municípios com tratamento de lixo por meio de triagem e/ou compostagem.

Quadro 5.6 - Comparativo entre dados do Forum Lixo & Cidadania e a PNSB 2000 sobre a existência de catadores de lixo nã áreas de destino final.

COMPARATIVO DOS DADOS DA PNSB 2000 COM OS DADOS DO FORUM LIXO & CIDADANIA SOBRE CATADORES DE LIXO NOS DESTINOS FINAIS DE RESÍDUOS DOS MUNICÍPIOS		DADOS DO FORUM LIXO & CIDADANIA			EXISTEM CATADORES PELA PNSB 2000 - NÃO RESPONDERAM AO FORUM L & C	TOTAL DE CATADORES PELA PNSB 2000		
		TOTAL DE RESPOSTAS	EXISTEM CRIANÇAS CATANDO LIXO	NÃO EXISTEM CRIANÇAS CATANDO LIXO				
TOTAL L&C	Municípios L&C	1.519	588	931				
	População	76.844.393	32.009.150	44.835.243				
	Mun. c/ qtdde - L&C		449					
	Crianças no lixo		<b>9.709</b>					
DADOS DA PNSB 2000	TOTAL PNSB - MUNICÍPIOS C/ CATADORES	Municípios	560			1.043	1.603	
		População	33.884.714			42.188.024	76.072.738	
		Mun. c/ qtdde - PNSB		521		955	1.476	
		Catadores menores	3.720			4.108	<b>7.828</b>	
		Catadores maiores	11.039			11.629	22.668	
	EXISTEM MENORES DE 14 ANOS CATANDO LIXO	Municípios	290	200	90	510	800	
		População	21.646.780	17.354.926	4.291.854	16.827.243	38.474.023	
		Mun. c/ qtdde - L&C		164				
		Crianças no lixo		4.193				
		Mun. c/ qtdde - PNSB		251	184	67	422	673
			Catadores menores	3.720	3.284	436	4.108	7.828
		Catadores maiores	6.781	6.132	649	6.009	12.790	
	EXISTEM MAIORES CATANDO LIXO	Municípios	270	108	162	533	803	
		População	12.237.934	4.880.123	7.357.811	25.360.781	37.598.715	
Mun. c/ qtdde - L&C			86					
Crianças no lixo			1.191					
Mun. c/ qtdde - PNSB			270	108	162	533	803	
	Catadores maiores	4.258	1.841	2.417	5.620	9.878		
NÃO EXISTEM CATADORES	Municípios	953	280	673				
	População	42.905.264	9.774.101	33.131.163				
	Mun. c/ qtdde - L&C		199					
SEM INFORM.	Crianças no lixo		4.325					
	Municípios	6						
	População	54.415						

Fonte: IBGE 2002c e UNICEF 2000

Org.: GRIPP, W. G.

### FORMAS DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

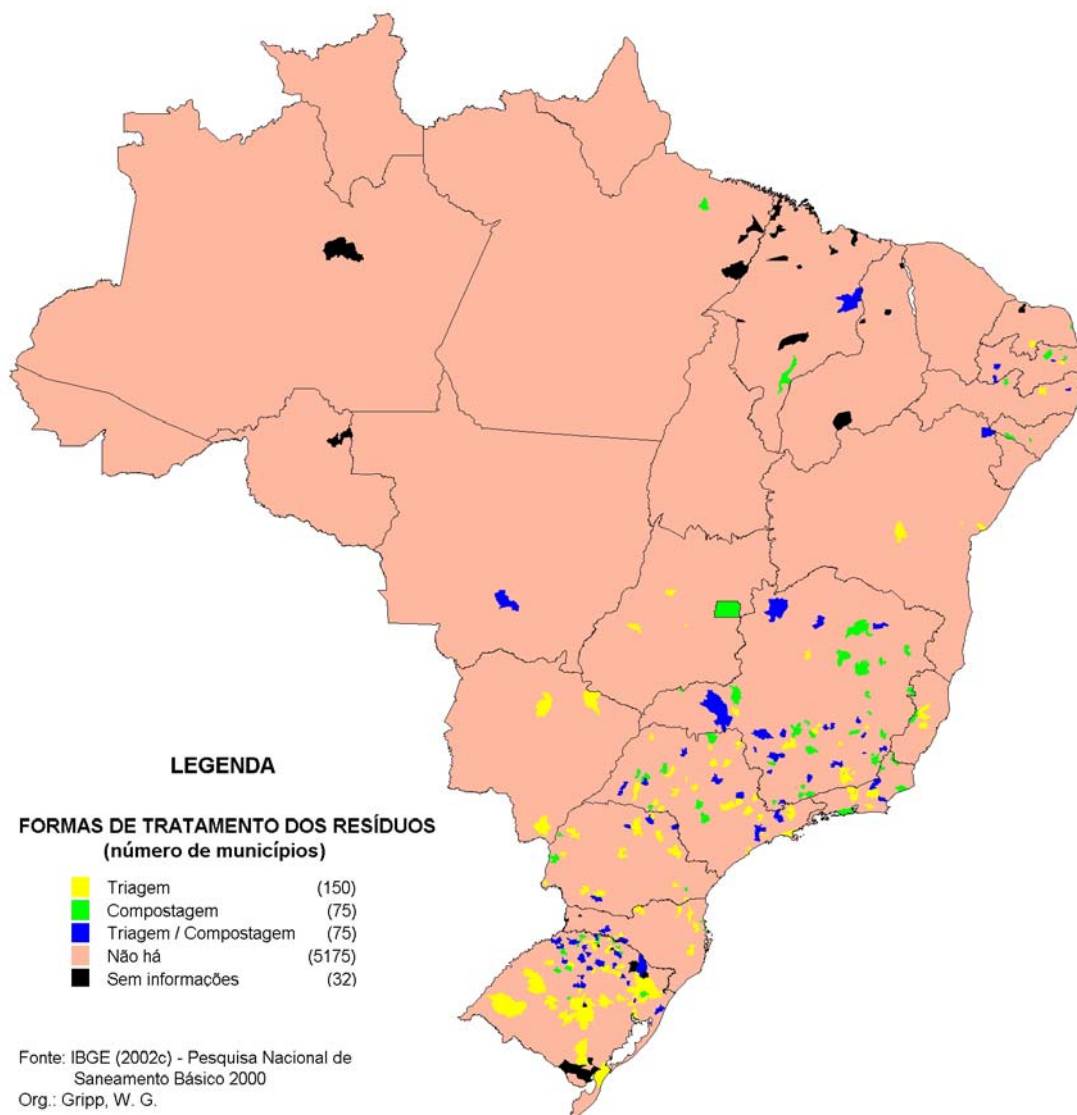


Figura 5.9 - Formas de tratamento dos resíduos sólidos nos municípios.

Vale salientar que, dentre os 300 municípios com triagem e/ou compostagem, 154 também têm, segundo a PNSB 2000 (IBGE, 2002c), programas de coleta seletiva. Além destes, outros 297 municípios brasileiros (dando um total de 451) também contam com a atividade de coleta seletiva. Em 50 municípios a PNSB 2000 aponta a existência de programa de coleta seletiva que estava interrompido à época da pesquisa, assim como em outras 958 cidades havia planejamento para a sua implantação. A Figura 5.10 apresenta a espacialização da situação dos municípios brasileiros com relação a existência de programas de coleta seletiva.

### DISTRIBUIÇÃO DA COLETA SELETIVA NO BRASIL Espacialização dos municípios com algum tipo de programa

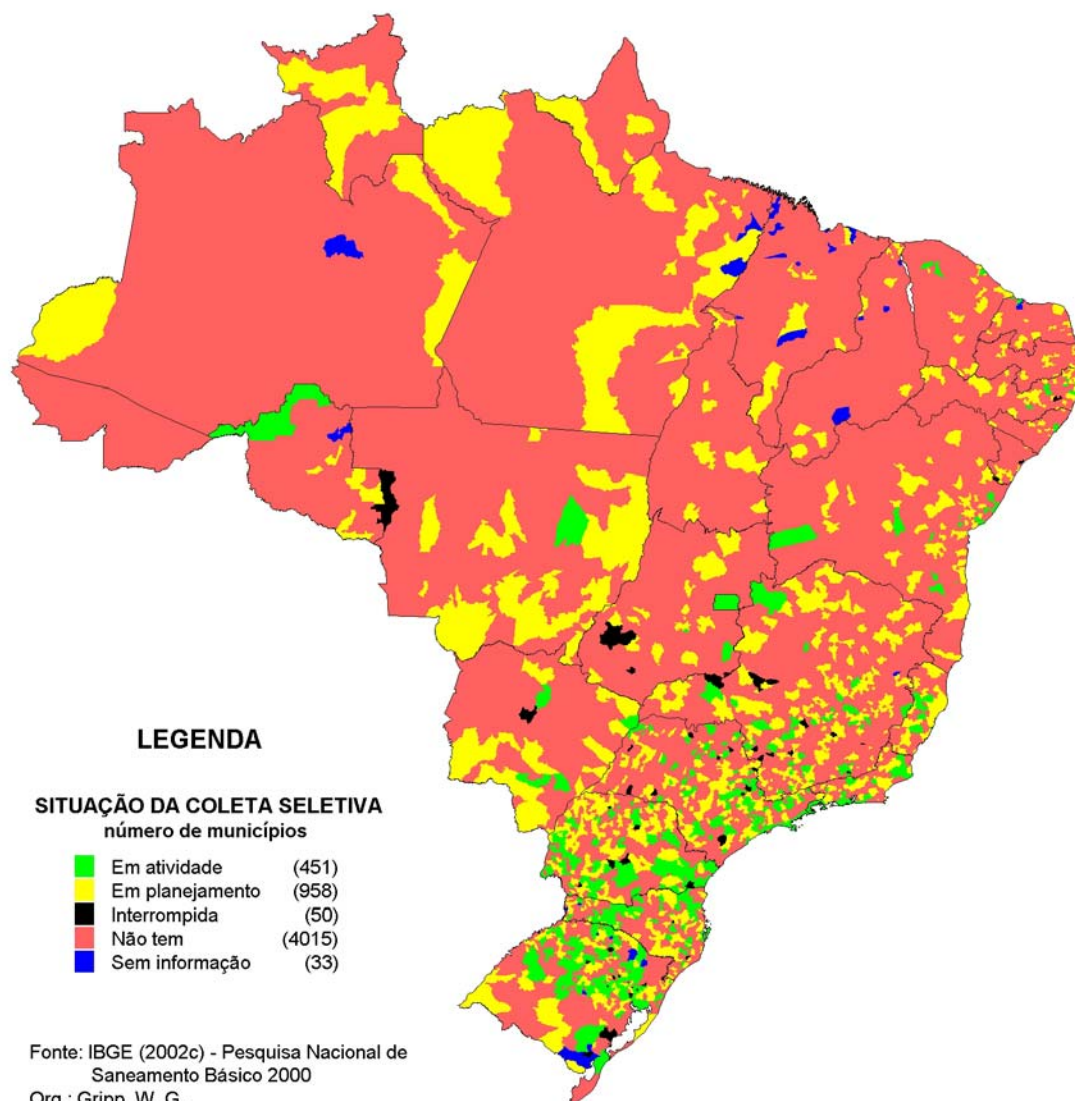


Figura 5.10 – A coleta seletiva nos municípios brasileiros.

Dos 451 municípios com coleta seletiva no Brasil, 178 deles, que somam uma população de 10315052 pessoas, constam na PNSB 2000 como tendo a área de abrangência da coleta seletiva contemplando todo o município. São dados bastante discutíveis, considerando que o CEMPRE (2002) contabiliza apenas um total de 192 municípios brasileiros que possuem algum programa de coleta seletiva, dos quais 114 estão contidos no universo dos 451 municípios indicados pela PNSB 2000. Dos 178 municípios com coleta seletiva em todo o município, segundo a PNSB 2000, apenas 47 deles fazem parte também dos municípios levantados pelo CEMPRE

(2002), ou seja, 131 municípios declararam na PNSB 2000 ter coleta seletiva em todo seu território (IBGE, 2002c), mas não constam como tendo qualquer tipo de coleta seletiva nos dados do CEMPRE (2002).

A comparação entre os municípios levantados pelo CEMPRE (2002) e o resultado do IBGE (2002c) relativo à coleta seletiva, encontra-se detalhado no Quadro 5.7.

Quadro 5.7 - Comparativo entre dados do CEMPRE (2002) e IBGE (2002c) sobre a existência de coleta seletiva nos municípios brasileiros.

EXISTÊNCIA DE COLETA SELETIVA NO BRASIL - QUADRO COMPARATIVO DOS DADOS DA PNSB 2000 E DO CEMPRE		MUNICÍPIOS COM COLETA SELETIVA - CEMPRE	
Total		5507	<b>192</b>
COLETA SELETIVA PNSB 2000	Em atividade	<b>451</b>	<b>114</b>
	Em planejamento	958	<b>28</b>
	Interrompida	50	<b>6</b>
	Não tem	4015	<b>44</b>
	Sem informação	33	0
OBS.: <b>COR AZUL</b> - número de municípios nos quais as informações são coincidentes <b>COR VERMELHA</b> - número de municípios nos quais as informações são divergentes			
Fonte: IBGE 2002c e CEMPRE 2002		Org.: GRIPP, W. G	

Com relação aos resíduos de serviços de saúde (RSS), a deficiência no seu gerenciamento é bastante significativa. De acordo com o IBGE (2002c), em 1854 municípios brasileiros não é feita a coleta de RSS, e em outros 2668, a coleta é feita juntamente com o lixo comum. A distribuição da forma dos municípios coletarem os RSS pode ser verificada na Figura 5.11.

Observa-se que a maior concentração de municípios com coleta de RSS em veículo exclusivo ocorre na região sudeste, especialmente no estado de São Paulo e as maiores deficiências quanto à coleta em veículo exclusivo verificam-se nas regiões norte e nordeste.



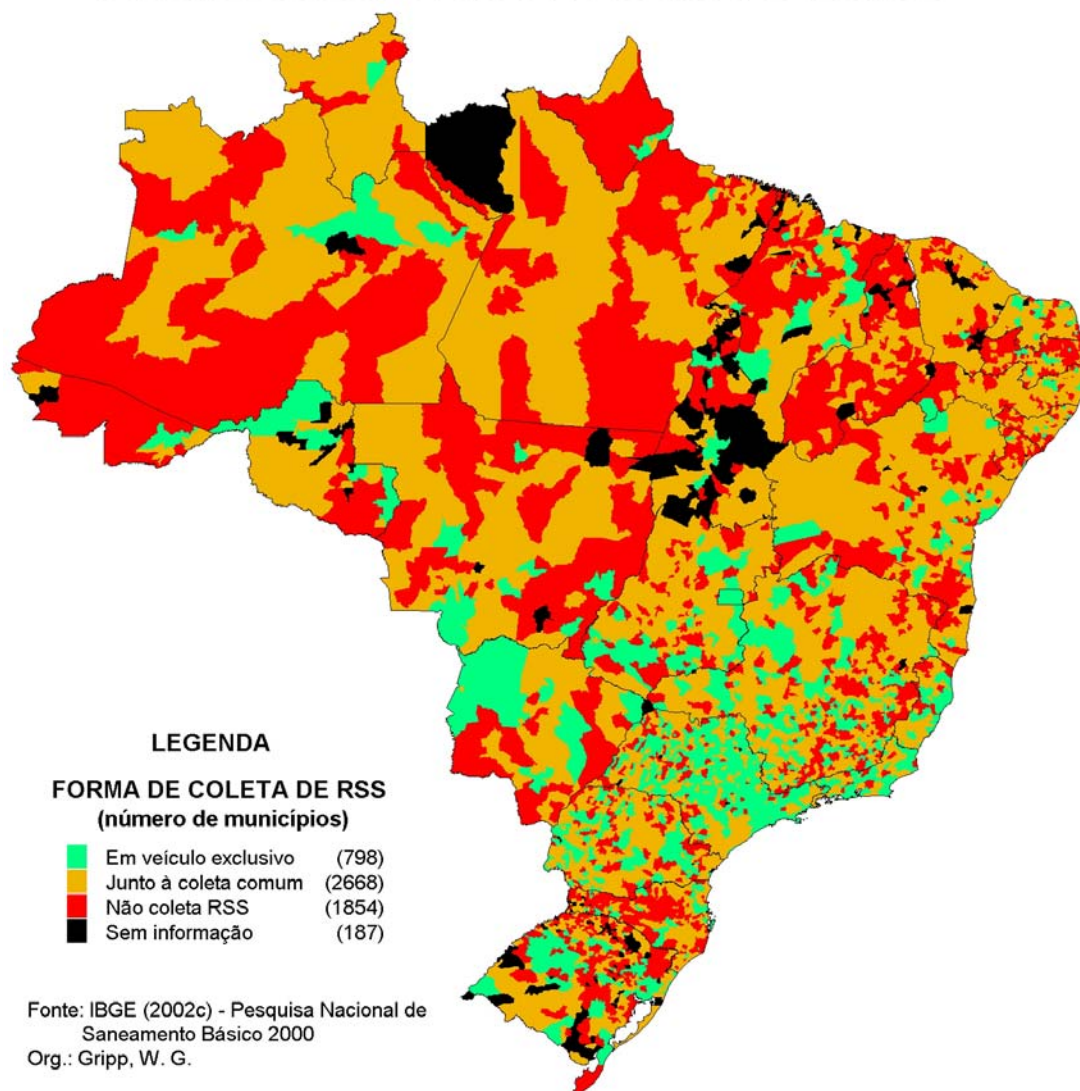
**FORMAS DE COLETA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Figura 5.11 - Formas de coleta de RSS nos municípios brasileiros.

O tratamento dado aos RSS também é sofrível na grande maioria dos municípios brasileiros. As tecnologias de utilização mais recente, como a auto-clave e o microondas, são utilizadas por apenas 34 municípios. A incineração, o forno e a queima de RSS, que ocorrem em 1772 cidades, se efetuados sem os devidos equipamentos de tratamento dos gases gerados, podem acarretar graves problemas ambientais (GRIPP, 1998); da mesma forma, nos 1854 municípios que não coletam seus RSS e nos 1178 que os coletam mas não tratam, potenciais danos à saúde pública podem estar se verificando. Na Figura 5.12 é apresentada a distribuição por município da situação do tratamento de RSS levantada pelo IBGE (2002c).



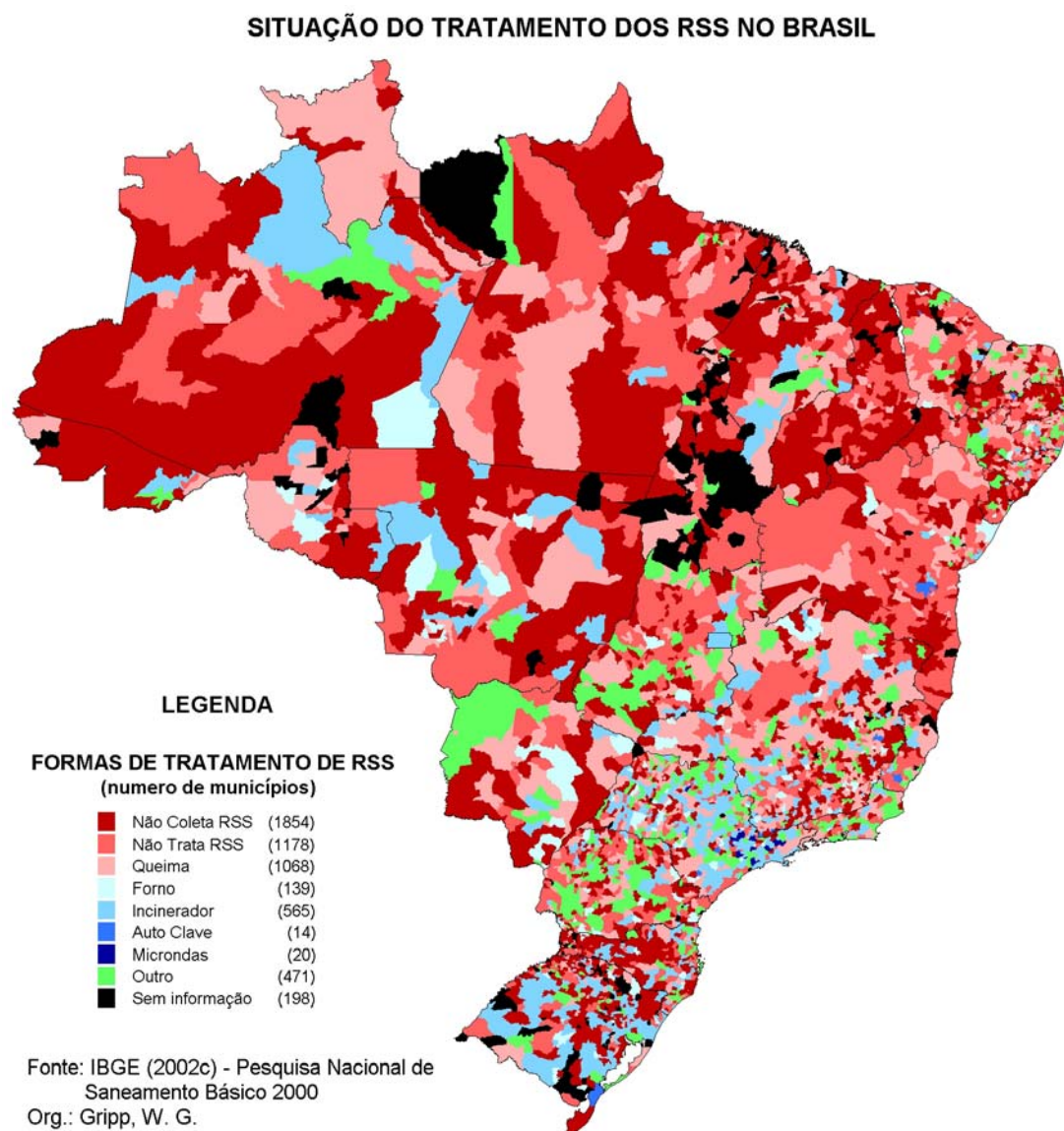


Figura 5.12 – Formas de tratamento dos RSS nos municípios do brasileiros.

Dos RSS coletados, a maioria é disposta em vazadouros. Os aterros especiais, isto é, específicos para os RSS, são utilizados em 496 municípios. Muitos municípios utilizam os aterros comuns para a disposição dos seus RSS. A espacialização dessas formas de destinação é indicada na Figura 5.13.

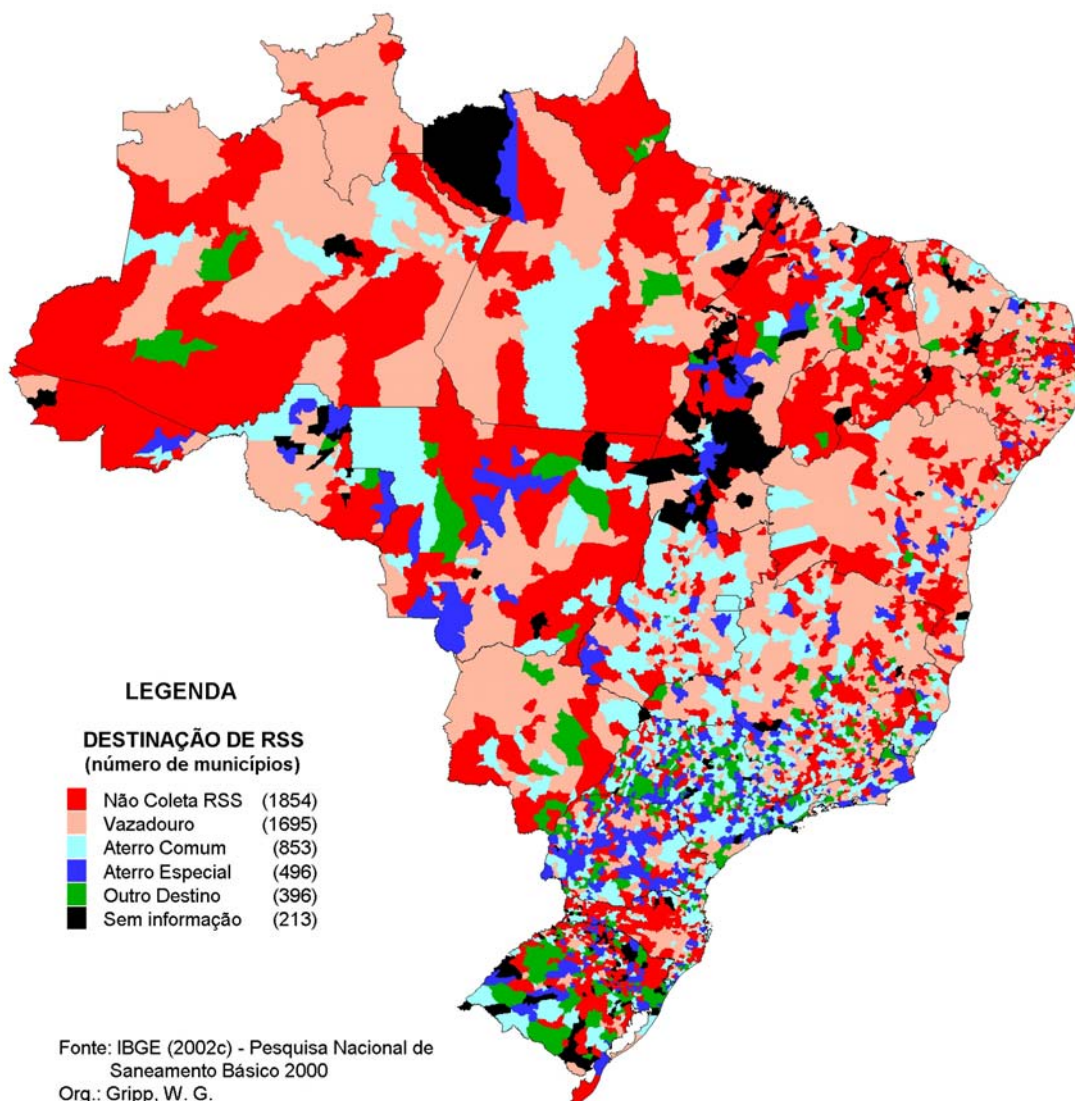
**FORMAS DE DESTINAÇÃO FINAL DE RSS NO BRASIL**

Figura 5.13 - Formas de destinação dos RSS nos municípios brasileiros

Uma síntese da situação da coleta, tratamento e destinação dos RSS dos municípios brasileiros é apresentada no Quadro 5.8, no qual se faz a apresentação dos resultados conforme os estratos populacionais dos municípios. Considerando que a coleta, tratamento e destinação de RSS são serviços essencialmente urbanos, é indicada a população urbana dos municípios, para cada tipo de situação, de forma a não mascarar as análises dos índices de atendimento desses serviços. Dessa forma, é possível verificar que apenas 9,09 % da população urbana do país não possui na sua cidade serviços de coleta de RSS, apesar de essa situação ocorrer em 43,08% dos municípios brasileiros.

Infelizmente, não foi apontado pelo IBGE (2002c), sobre os municípios que se utilizam de aterro comum para a destinação dos seus RSS, se o fazem através da abertura de valas sépticas ou não, uma vez que este procedimento, executado em aterro sanitário, é utilizado para a disposição de RSS em cidades de pequeno e médio porte (ZANON, 1990).

Quadro 5.8 – Situação da coleta, tratamento e destinação final de RSS no Brasil.

COLETA, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO BRASIL		Total	Estratos Populacionais (habitantes/município)						
			até 10.000	10.000 a 20.000	20.000 a 50.000	50.000 a 100.000	100.000 a 500.000	mais de 500.000	
Municípios	Mun.	5.507	2.637	1.381	964	301	193	31	
	%	100,00%	47,88%	25,08%	17,50%	5,47%	3,50%	0,56%	
População Residente*	Pop.	169.799.170	13.833.892	19.603.512	28.832.600	20.928.128	39.628.005	46.973.033	
	%	100,00%	8,15%	11,55%	16,98%	12,33%	23,34%	27,66%	
População Urbana*	Pop Urb	137.953.959	7.696.270	11.403.384	18.963.042	16.796.432	37.071.266	46.023.565	
	%	81,25%	55,63%	58,17%	65,77%	80,26%	93,55%	97,98%	
NÃO COLETA RSS	Mun.	1.854	1.136	456	221	33	8	0	
	%	33,67%	43,08%	33,02%	22,93%	10,96%	4,15%	0,00%	
	Pop Urb	12.546.339	2.809.016	3.285.613	3.902.549	1.573.770	975.391	0	
	%	9,09%	36,50%	28,81%	20,58%	9,37%	2,63%	0,00%	
FORMAS DE COLETA	Veículo exclusivo	Mun.	798	151	142	197	132	148	28
		Pop Urb	88.859.125	563.726	1.525.217	5.188.996	8.511.850	29.920.394	43.148.942
	Veículo de Lixo comum	Mun.	2.668	1.217	755	531	127	35	3
		Pop Urb	35.003.069	4.006.367	6.360.351	9.557.591	6.271.220	5.932.917	2.874.623
	Sem informação	Mun.	187	133	7	15	9	2	0
		Pop Urb	1.545.426	317.161	66.056	313.906	439.592	242.564	0
FORMAS DE TRATAMENTO	Não trata	Mun.	1.178	445	329	265	84	42	13
		Pop Urb	36.202.991	1.618.034	2.735.362	4.957.347	4.450.975	7.824.847	14.616.426
	Queima	Mun.	1.068	493	286	211	58	18	2
		Pop Urb	15.903.739	1.620.758	2.450.298	3.939.692	3.192.903	3.153.055	1.547.033
	Forno e Incinerador	Mun.	704	263	169	148	63	56	5
		Pop Urb	24.951.574	786.933	1.657.158	3.481.003	3.832.834	10.494.409	4.699.237
	Auto-clave e Microondas	Mun.	34	6	5	2	6	12	3
		Pop Urb	5.004.047	16.089	46.155	68.305	433.030	2.147.002	2.293.466
	Outro tratamento	Mun.	471	159	106	98	46	54	8
		Pop Urb	41.286.700	525.434	988.797	2.214.599	2.754.727	11.935.740	22.867.403
	Sem informação	Mun.	198	135	30	19	11	3	0
		Pop Urb	2.058.569	320.006	240.001	399.547	558.193	540.822	0
FORMAS DE DESTINAÇÃO FINAL	Vazadouro	Mun.	1.695	667	500	379	108	36	5
		Pop Urb	28.772.063	2.324.837	4.100.939	6.440.920	5.295.642	6.748.355	3.861.370
	Aterro comum	Mun.	853	352	190	154	73	65	19
		Pop Urb	53.771.227	1.104.820	1.808.228	3.538.422	4.375.802	12.088.847	30.855.108
	Aterro especial	Mun.	496	169	110	100	49	63	5
		Pop Urb	30.640.332	572.785	1.040.557	2.435.440	3.303.638	13.533.253	9.754.659
	Outra Destinação	Mun.	396	168	95	2.126.090	27	18	2
		Pop Urb	10.041.746	535.467	918.410	86	1.691.228	3.218.123	1.552.428
	Sem informação	Mun.	213	145	30	24	11	3	0
		Pop Urb	2.182.252	349.345	249.637	519.621	56.352	507.297	0

Fonte: IBGE 2002c - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 2000

\* IBGE 2002a - Censo Demográfico 2000

Org.: Gripp, W.G.

## 5.2. A cobrança dos serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos municipais

### 5.2.1. Panorama da cobrança no Brasil

A cobrança dos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo no Brasil é feita em 2484 municípios, conforme IBGE (2002c). Ela ocorre com mais intensidade nas regiões sul e sudeste do país (ver Figura 5.14) e nos municípios mais populosos (ver Quadro 5.9).

#### DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM COBRANÇA DE COLETA DE LIXO

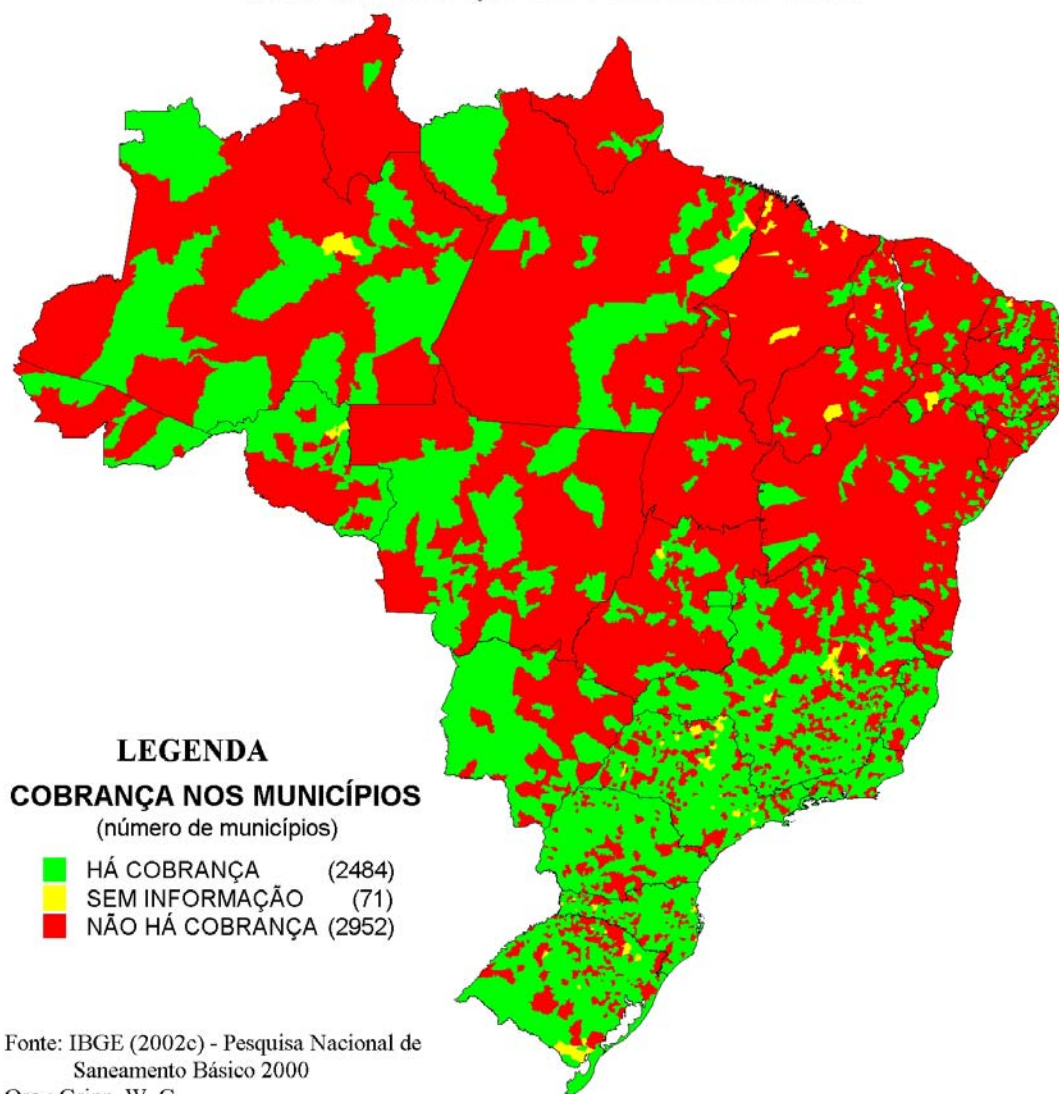


Figura 5.14 - Cobrança da coleta de lixo domiciliar nos municípios brasileiros.

Quadro 5.9 - Formas de cobrança da coleta de lixo, por estrato populacional.

COBRANÇA DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E/OU COLETA DE LIXO NO BRASIL																			
			Total	Estratos Populacionais (habitantes/município)															
				até 10.000	10.000 a 20.000	20.000 a 50.000	50.000 a 100.000	100.000 a 500.000	mais de 500.000										
Municípios	Total	Mun.	5.507	2.637	1.381	964	301	193	31										
		%	100,00%	47,88%	25,08%	17,50%	5,47%	3,50%	0,56%										
População	Total	Pop.	169.799.170	13.833.892	19.603.512	28.832.600	20.928.128	39.628.005	46.973.033										
		%	100,00%	8,15%	11,55%	16,98%	12,33%	23,34%	27,66%										
Existência de Cobrança																			
										Com Cobrança									
										Forma de Cobrança									
										Total		Mun.	2.484	1.067	591	464	188	150	24
												%	45,11%	42,95%	23,79%	18,68%	7,57%	6,04%	0,97%
										Total		Pop.	112.554.125	5.783.553	8.360.319	14.033.249	13.163.363	31.394.320	39.819.321
												%	66,29%	5,14%	7,43%	12,47%	11,70%	27,89%	35,38%
										Taxa junto ao IPTU		Mun.	2.310	999	563	431	170	124	23
												%	93,00%	43,25%	24,37%	18,66%	7,36%	5,37%	1,00%
										Total		Pop.	103.406.759	5.422.577	7.964.557	12.926.076	11.849.760	26.022.402	39.221.387
												%	91,87%	5,24%	7,70%	12,50%	11,46%	25,17%	37,93%
										Taxa Específica		Mun.	129	56	22	21	10	19	1
												%	5,19%	43,41%	17,05%	16,28%	7,75%	14,73%	0,78%
										Total		Pop.	6.314.730	294.175	312.840	699.277	710.930	3.699.574	597.934
												%	5,61%	4,66%	4,95%	11,07%	11,26%	58,59%	9,47%
										Tarifa		Mun.	13	3	2	6	2	0	0
												%	0,52%	23,08%	15,38%	46,15%	15,38%	0,00%	0,00%
										Total		Pop.	368.783	10.208	23.499	204.138	130.938	0	0
												%	0,33%	2,77%	6,37%	55,35%	35,51%	0,00%	0,00%
										Outra		Mun.	25	7	2	4	6	6	0
												%	1,01%	28,00%	8,00%	16,00%	24,00%	24,00%	0,00%
										Total		Pop.	1.895.321	44.960	30.049	133.029	471.735	1.215.548	0
												%	1,68%	2,37%	1,59%	7,02%	24,89%	64,13%	0,00%
										Sem Declaração		Mun.	7	2	2	2	0	1	0
		%	0,28%	28,57%	28,57%	28,57%	0,00%	14,29%	0,00%										
Total		Pop.	568.532	11.633	29.374	70.729	0	456.796	0										
		%	0,51%	2,05%	5,17%	12,44%	0,00%	80,35%	0,00%										
Sem Cobrança		Total		Mun.	2.952	1.534	779	490	107	38	4								
				%	53,60%	51,96%	26,39%	16,60%	3,62%	1,29%	0,14%								
		Total		Pop.	52.687.238	7.869.497	11.066.824	14.462.703	7.310.891	7.252.098	4.725.225								
				%	31,03%	14,94%	21,00%	27,45%	13,88%	13,76%	8,97%								
Não Informado		Total		Mun.	38	36	11	10	6	5	3								
				%	0,69%	94,74%	28,95%	26,32%	15,79%	13,16%	7,89%								
		Total		Pop.	4.238.908	180.842	176.369	336.648	453.874	981.587	2.428.487								
				%	2,50%	4,27%	4,16%	7,94%	10,71%	23,16%	57,29%								

Fonte: IBGE 2002c - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 2000

Org.: Gripp, W.G.



Verifica-se que, dos 224 municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes, em 174 existe cobrança, ou seja, em 77 % deles. A forma de cobrança dos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo varia de município para município. Apesar de, na sua grande maioria (em 93% dos municípios, segundo IBGE 2002c), ela ser feita juntamente com a cobrança do IPTU, a base de cálculo, o contribuinte, os serviços abrangidos e a obtenção dos valores para a cobrança são razoavelmente distintos entre os municípios.

Dentre os municípios com mais de 100000 habitantes, foram levantadas as informações sobre a forma de cobrança em 45 deles, ou seja, dentre os que efetuam a cobrança, destacou-se uma amostra de 26%. As características gerais da cobrança e sua origem legal, nestes municípios, são detalhadas a seguir e estão sintetizadas no Quadro 5.61 (pág. 229).

### **5.2.2 – As formas de cobrança em municípios de médio e grande porte (mais de 100000 hab.)**

#### ***AMERICANA - SP***

A Lei nº 1273, de 19/12/1973, com as alterações da Lei nº 1341, de 23/12/1974 e da Lei nº 2767, de 17/11/1993, prevê a cobrança da Taxa de Remoção do Lixo no município de Americana - SP. O serviço de coleta e remoção do lixo compreende a coleta e o transporte do lixo domiciliar, feitos ou contratados pela Prefeitura, na área urbana ou rural.

A cobrança é feita em imóveis edificadas ou não, e o seu valor é função da área construída ou da área do terreno e da utilização do imóvel, em conformidade com as seguintes alíquotas:

- para os imóveis não edificadas, o valor correspondente a 0,09% sobre 12,61 Unidades Fiscais do Município de Americana - UFIMAs por metro quadrado de terreno;
- para os imóveis edificadas, o valor correspondente a 0,75 sobre 12,61 UFIMAs por metro quadrado de construção;
- para estabelecimentos industriais, hotéis, restaurantes, pensões e similares, o valor da Taxa será acrescido de 20% (vinte por cento).

**ARACAJU - SE**

Em Aracaju - SE, a Lei Municipal n.º 1547 de 20 de dezembro de 1989, alterada pela Lei Complementar 17 de 18/07/1995, prevê a cobrança de uma Taxa de Serviços Públicos Urbanos, que tem como fato gerador, a prestação dos seguintes serviços municipais: coleta e remoção de lixo domiciliar; varrição e capinação de logradouros públicos; limpeza de córregos, galerias pluviais, bueiros e bocas-de-lobo; colocação de recipientes coletores de papéis; coleta e remoção de lixo comercial, industrial e hospitalar.

O contribuinte da Taxa de Serviços Públicos Urbanos é o proprietário, titular de domínio útil ou possuidor de imóvel, excetuando-se os residenciais: não é feita a cobrança para imóveis residenciais.

Há ainda a isenção da Taxa para alguns hospitais, maternidades, creches e asilos. Para pequenos negócios, com menos de 3 funcionários (bancas, salões de beleza, pequenos bares, sapatarias, pequenas indústrias na periferia, etc.), também é prevista isenção após o devido cadastramento.

Os recursos arrecadados, decorrentes da Taxa de Serviços Públicos Urbanos, constituem um Fundo Municipal utilizado exclusivamente no aprimoramento do sistema de limpeza urbana. É previsto na LC 17/95 o estabelecimento de programa de metas a serem alcançadas, de forma continuada, a curto, médio e longo prazos.

A Taxa é lançada com periodicidade anual e recolhida juntamente com o IPTU. Considera-se como base de cálculo os custos dos serviços utilizados pelo contribuinte ou colocados à sua disposição, sendo que esses custos, dimensionados para cada caso, são discriminados no Quadro 5.10.

Quadro 5.10 - Taxa de Serviços Públicos Urbanos – Aracajú – SE.

ITEM	ESPECIFICAÇÕES	UFM
01	...	
02	...	
03	Indústrias extrativas, de transformação, de construção civil, de móveis, de produtos alimentícios, químicos e farmacêuticos, têxtil, cerâmica, instrumentos musicais, calçados, bebidas, metalúrgicas, de materiais elétricos e eletrônicos e outras não especificadas.	
	a) Com mais de 3000 empregados.....	50
	b) Entre 2000 e 3000 empregados.....	40
	c) Entre 1000 e 1999 empregados.....	30
	d) Entre 500 e 999 empregados.....	25

	e) Entre 100 e 499 empregados.....	18
	f) Entre 25 e 99 empregados.....	10
	g) Entre 10 e 24 empregados.....	04
	h) Entre 05 e 09 empregados.....	01
	i) Menos de 05 empregados.....	0,5
04	Empresas que possuem coleta de lixo a) Taxa de destinação final.....	10
05	ATACADISTAS Nos diversos ramos de atividades  Bebidas, alimentos, produtos farmacêuticos, materiais de construções, madeireiras, utilidades domésticas, produtos químicos, tecidos, confecções, derivados de petróleo e outros atacadistas não especificados.....	06
06	GRANDES VAREJISTAS a) Shopping Center.....	200
	b) Hiper Mercados.....	100
	c) Supermercados, Lojas de Departamentos, Superarmarinhos e Assemelhados.....	30
	d) Magazines, Lojas de Utilidades Domésticas e Assemelhados, Minimercados.....	10
	e) Concessionárias de Veículos.....	10
07	VAREJISTAS GRUPO DE ATIVIDADE I Papelerias, Movelarias, Livrarias, Farmácias, Sapatarias, Confecções, Autopeças e Acessórios, Eletrodomésticos, Revendedores de Veículos, Concessionárias de Veículos, Vidraceiras, Postos de Combustíveis com Lavagem, Peixarias, Gêneros Alimentícios Perecíveis, Sacolões, Serrarias, Abatedores de Aves e Assemelhados	02
	GRUPO DE ATIVIDADE II  Postos de Combustíveis sem Lavagem, Joalheiros, Caças e Pescas, Boutiques, Armarinhos, Materiais de Cine/Fotos, Perfumarias, Cosméticos, Óticas, Utilidades Domésticas, Brinquedos, Docerias, Artesanatos, Sorveteria, Materiais de Informática, Revendedoras de Gás, Mercearias, Bijuterias, Materiais de Limpeza e de Higiene, Casas de Carne, Açougues, Rações Animal, Laticínios, Floriculturas, Tabacarias, Máquinas, Implementos e Produtos para Agricultura, Funerárias, Madeireiras, Instrumentos Musicais, Abrasivos, Equipamentos de Segurança, Acumuladores, Materiais Médico Hospitalar, Esquadrias, Artigos Esportivos, Revendedores de Pneus, Equipamentos e Peças Eletro-eletrônicos, Equipamentos de Escritórios, Equipamentos em geral e Assemelhados.	1
08	RESTAURANTES, PIZZARIAS, CHURRASCARIAS, BUFFET E ASSEMELHADOS  a) Com mais de 50 mesas.....	8
	b) Entre 30 e 50 mesas.....	6
	c) Entre 20 e 29 mesas.....	3
	d) Entre 11 e 19 mesas.....	2
	e) Menos de 11 mesas.....	1
09	LANCHONETES, BARES, TRAILLER E ASSEMELHADOS  a) Com mais de 20 mesas.....	2



	b) Entre 10 e 20 mesas.....	1
	c) Com menos de 10 mesas ou atendimento no balcão.....	0,5
	d) Trailer e Assemelhados.....	0,2
10	<b>EVENTOS DE QUALQUER NATUREZA</b> Varia em decorrência do lixo gerado	2,5
11	<b>HÓTEIS, MOTÉIS, APARTHOTÉIS E Pousadas</b> <b>CATEGORIA 5 ESTRELAS</b>	
	a) Com mais de 200 Leitos.....	20
	b) Entre 100 e 200 Leitos.....	12
	c) Menos de 100 leitos.....	08
	<b>CATEGORIA 4 ESTRELAS</b>	
	d) Com mais de 200 Leitos.....	10
	e) Entre 100 e 200 Leitos.....	05
	f) Menos de 100 leitos.....	03
	<b>CATEGORIA 3 ESTRELAS</b>	
	g) Com mais de 200 Leitos.....	07
	h) Entre 100 e 200 Leitos.....	05
	i) Menos de 100 leitos.....	03
	<b>CATEGORIAS INFERIORES E SEM CLASSIFICAÇÃO</b>	
	a) Com mais de 100 Leitos.....	08
	b) Entre 60 e 100 Leitos.....	05
	c) Entre 30 e 59 Leitos.....	04
	d) Entre 15 e 29 Leitos.....	02
	e) Menos de 15 Leitos.....	01
12	<b>Hospitais, Casas de Saúde, Maternidades, Clínicas e Assemelhados</b>	
	a) Com mais de 100 leitos.....	60
	b) Entre 50 e 100 leitos.....	30
	c) Entre 20 e 49 leitos.....	20
	d) Menos de 20 leitos.....	10
	<b>CLÍNICAS DE CONSULTÓRIOS</b>	
	a) Com mais de 10 consultórios.....	02
	b) Com menos de 10 consultórios.....	01
	<b>CONSULTÓRIOS.....</b>	0,5
	<b>LABORATÓRIOS DE ANÁLISES.....</b>	02
	<b>CLÍNICAS VETERINÁRIAS.....</b>	01
13	<b>SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO</b>	
	Escritórios de Profissionais Liberais, Autônomos e Assemelhados	0,3
14	<b>SERVIÇOS NA ÁREA DE EDUCAÇÃO</b>	
	Universidades, Faculdades, Escolas, Cursos Livres, e Assemelhados que ministram Ensino, Instrução e Treinamento.	
	a) Com mais de 5000 matrículas.....	25
	b) Entre 2000 e 5000 matrículas.....	20
	c) Entre 1000 e 999 matrículas.....	10
	d) Entre 500 e 99 matrículas.....	08
	e) Entre 200 e 499 matrículas.....	05
	f) Entre 100 e 199 matrículas.....	03
	g) Menos de 100 matrículas.....	01

	ACADEMIA DE DANÇA, MUSCULAÇÃO	
	a) Com mais de 300 matrículas.....	1,5
	b) Entre 150 e 300 matrículas.....	01
	c) Com menos de 150 matrículas.....	0,5
15	SERVIÇOS DE DIVERSÃO E RECREAÇÃO	
	Cinemas, Teatros, Casas de Espetáculos e Assemelhados	
	a) Com capacidade para mais de 2000 Espectadores.....	08
	b) Com capacidade entre 1000 e 2000 Espectadores.....	06
	c) Com capacidade entre 500 e 999 Espectadores.....	04
	d) Com capacidade entre 200 e 499 Espectadores.....	02
	e) Com capacidade para menos de 200 Espectadores.....	01
	CLUBES ASSOCIAÇÕES RECREATIVAS E ASSEMELHADOS	
	a) Com mais de 5000 Associados.....	12
	b) Entre 3000 e 5000 Associados.....	10
	c) Entre 1500 e 2999 Associados.....	07
	d) Entre 500 e 1499 Associados.....	04
	e) Entre 200 e 499 Associados.....	02
	Menos de 200 Associados.....	01
	CIRCOS, PARQUES DE DIVERSÕES E ASSEMELHADOS	03
	a) Com capacidade para mais de 2000 usuários	02
	b) Com capacidade entre 1000 e 2000 usuários	01
	c) Com capacidade entre 500 e 999 usuários	0,5
	d) Com capacidade inferior a 500 usuários	
16	INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	
	Bancos, Agências Bancárias, Financeiras e Assemelhados	40
	a) Com mais de 300 Empregados.....	30
	b) Entre 150 e 300 Empregados.....	25
	c) Entre 80 e 149 Empregados.....	20
	d) Entre 40 e 79 Empregados.....	15
	e) Com menos de 40 Empregados.....	
17	OUTRAS PESSOAS JURÍDICAS E/OU PRSTADORAS DE SERVIÇOS	10
	a) Com mais de 200 Empregados.....	08
	b) Entre 100 e 200 Empregados.....	06
	c) Entre 50 e 99 Empregados.....	03
	d) Entre 20 e 49 Empregados.....	01
	e) Entre 10 e 19 Empregados.....	0,5
	f) Menos de 10 Empregados.....	
18	ESTAÇÕES DE TRANSBORDO	40

### **ARAÇATUBA - SP**

A Taxa de Limpeza Pública de Araçatuba - SP, conforme Lei Complementar nº 50 de 18/12/1997, contempla os seguintes serviços: a coleta e remoção de lixo domiciliar; a coleta de lixo hospitalar; a varrição e lavagem das vias e logradouros; desentupimento de bueiros e bocas-de-lobo.

Para o cálculo do seu valor, considera-se o custo do serviço conforme

previsão orçamentária e alguns outros critérios citados a seguir, que são detalhados em decretos específicos :

- tratando-se de prédio construído, em função da sua localização, capacidade de produção de lixo e utilização;
- no caso de terrenos, tendo em consideração sua localização e capacidade de geração de lixo;
- no caso de lixo hospitalar, com base na quantidade do material recolhido.

### ***BELÉM - PA***

A Taxa de Limpeza Pública de Belém - PA foi instituída pela Lei nº 7192 de 21/12/1981 e considera serviços de limpeza pública, para efeito da cobrança dessa Taxa, as seguintes atividades: a coleta, transporte e disposição final do lixo público; a prestação dos serviços de varrição, lavagem e capinação de logradouros públicos, bem como de limpeza de praias, valas, canais, galerias pluviais, bueiros e caixas de ralo; a coleta periódica e o transporte de lixo domiciliar nos prazos e nas formas estabelecidas pelo órgão ou empresas encarregadas; a destinação sanitária dada ao lixo coletado, em conformidade com os itens anteriores.

A Taxa de Limpeza Pública é calculada pelos coeficientes mensais estabelecidos conforme Quadros 5.11, 5.12 e 5.13 mostrados a seguir (definidos pela Lei nº 7.561 de 30/12/1991), aplicados à UFM (Unidade Fiscal do Município), em função da área do imóvel. Tais coeficientes também levam em consideração o tipo de imóvel; se residencial, não residencial ou não edificado. O lançamento da Taxa tem periodicidade anual e, conforme Lei Municipal nº 7438 de 30/12/1988, o recolhimento tem o mesmo prazo e condições estabelecidos para o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Quadro 5.11 -Imóvel edificado residencial – Belém-PA.

ÁREA M <sup>2</sup>		COEFICIENTE MENSAL
0	40	0,28
40	70	0,56
70	100	0,84
100	200	1,68
200	300	2,80
300	500	3,92
500	700	5,60
700	1000	7,28
ACIMA DE 1000 P/ 100 M2 OU FRAÇÃO		0,84

Quadro 5.12 - Imóvel edificado não residencial – Belém-PR.

ÁREA (M2)		COEFICIENTE MENSAL
0	30	0,84
30	50	1,68
50	100	2,24
100	200	2,80
200	300	3,36
300	500	4,48
500	700	5,60
700	1000	7,84
ACIMA DE 1000 P/ 100 M2 OU FRAÇÃO		1,12

Quadro 5.13 - Imóvel não edificado – Belém-PA.

ÁREA (M2)		COEFICIENTE MENSAL
0	200	0,28
200	300	0,84
300	400	1,68
400	600	2,80
600	1000	5,60
ACIMA DE 1000		8,40

**BELO HORIZONTE - MG**

Através da Lei 8147 de 29/12/2000, foi criada a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos em Belo Horizonte - MG. A TCR incide apenas sobre imóveis edificados dos logradouros alcançados pelo serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos prestado ou posto à disposição pelo município ou mediante concessão.

A TCR tem como base de cálculo o custo previsto do serviço, rateado entre os contribuintes, conforme a frequência da coleta e o número de economias existentes no imóvel. É considerada como economia, a unidade de núcleo familiar, atividade econômica ou institucional, distinta em um mesmo imóvel. É utilizado um Fator de Frequência de Coleta (FFC), sendo que o FFC para a coleta alternada é 1 e o FFC para a coleta diária é 2.

A TCR é devida anualmente, sendo lançada e cobrada juntamente com o Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU. A representação matemática da Taxa é a seguinte:

$TCR = UCR \cdot FFC \cdot ECO$  onde:

FFC: é o Fator de Frequência de Coleta equivalente a:

- a) 1 (um inteiro) para coleta alternada, e
- b) 2 (dois inteiros) para coleta diária.

ECO: é o número de economias existentes no imóvel.

UCR: é a Unidade de Coleta de Resíduos obtida na forma descrita abaixo;

$UCR = CT / (2TED + TEA)$  onde:

CT é o custo total previsto do serviço;

TED é o total de economias servidas por coleta diária;

TEA é o total de economias servidas por coleta alternada.

### ***BLUMENAU - SC***

Tendo como base a Lei Municipal nº 1989 de 21/12/1973, as alterações contidas na Lei Complementar nº 347 de 27/12/2001 e o Decreto nº 7281 de 16/12/2002, Blumenau - SC instituiu a Taxa de Coleta de Lixo Ordinário, contemplando os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos e pastosos.

Nestes mesmos instrumentos legais estabeleceu que a Taxa de Coleta de Lixo Ordinário fosse cobrada junto à Fatura de Serviços do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, sendo o seu lançamento anual, com o valor parcelado em 12 meses.

Consideram-se como lixo ordinário os resíduos sólidos e pastosos produzidos em economias residenciais ou não, que possam ser acondicionados em sacos plásticos, com exceção dos resíduos que, por seu volume, composição ou peso necessitam de transporte específico, provenientes de processos industriais, comerciais e de prestação de serviços; obras de construção civil ou demolições; serviços de saúde; limpeza de jardins e similares. Sua coleta é limitada a 100 litros/dia por economia.

A base de cálculo da Taxa de Coleta de Lixo Ordinário é o custo anual dos serviços, a quantidade estimada de produção de resíduos e o uso e destinação da economia.

Na fixação do valor da Taxa, adota-se a seguinte fórmula de cálculo:

$$TL = VUR * FU * FF$$

Onde:

TL = Taxa Lixo

VUR = Valor Unitário de Referência

FF = Fator de frequência

FU = Fator de uso

Sendo que:

$$VUR = GL * CA * (CC + CT + CD + CG).$$

Onde:

GL = geração específica de lixo (ton./hab./mês) / (m<sup>3</sup>/hab./mês);

CA = consumo mensal médio de água da economia (m<sup>3</sup>/mês);

CC = custo específico do serviço de coleta (R\$/ton.);

CT = custo específico do serviço de tratamento (R\$/ton.);

CD = custo específico do serviço de deposição (R\$/ton.);

CG = custo de gerenciamento (R\$/ton.).

O valor da geração específica do lixo (GL), em função do consumo médio de água por habitante, adotado para 2003, é o seguinte:

$$GL = 0,01884/5,4 = 0,00341$$

Os custos específicos dos serviços para a cobrança em 2003 são de:

a) Coleta (CC)= R\$ 48,00;

b) Tratamento (CT) = R\$ 23,00;

c) Deposição (CD)= R\$ 15,00.

O peso do fator de frequência (FF) é de 1,00, para três coletas semanais, e de 1,50, para seis coletas semanais. O Fator de Uso (FU) tem os pesos indicados no Quadro 5.14 a seguir:

Quadro 5.14 – Fator de uso – Blumenau-SC.

USO DO IMÓVEL	FU
Residencial	1,00
Social	0,50
Público	1,00
Escritório/Comercial	2.00
Industrial	3.00

### ***BRASÍLIA - DF***

A Taxa de Limpeza Pública no Distrito Federal foi criada através da Lei Ordinária 6945 de 14/09/1981. Originalmente a Taxa era calculada em função da área construída mas, com a nova redação dada pela Lei 2168 de 29/12/1998, a Taxa passou a ser calculada dividindo-se o valor dos custos operacionais do serviço de limpeza pública pelo número de contribuintes alcançados ou que tenham à sua disposição o serviço.

Para o cálculo da Taxa, também é observada a aplicação de fatores de multiplicação, variando de 0,25 a 1,00, conforme o bairro em que está localizado o imóvel.

São definidos também valores máximos da Taxa anual, sendo correspondentes a R\$ 98,00 para imóveis residenciais e R\$ 196,00 para imóveis não residenciais (ano base, 1998).

### ***CAMPINAS - SP***

A Taxa de Coleta, Remoção e Destinação de Lixo Urbano em Campinas - SP foi instituída, inicialmente, por meio da Lei Municipal 5901 de 30/12/1987. Atualmente ela é regulada pela Lei Municipal 6355 de 26/12/1990, com algumas alterações constantes nas Leis Municipais 6809 de 04/12/91, 9575 de 17/12/97 e 9951 de 18/12/98.

A base de cálculo da Taxa é o valor estimado da prestação do serviço, e os critérios de rateio da Taxa são os seguintes:

- a frequência do serviço prestado ou posto à disposição do contribuinte;
- volume da edificação, para os imóveis edificados;
- a testada do terreno, para os imóveis não edificados;
- a localização do imóvel.

Para o cálculo da Taxa são feitas algumas considerações. Primeiramente a zona urbana é dividida em duas áreas; para a ÁREA 1 é estabelecida uma frequência mínima para prestação do serviço de coleta, remoção e destinação de lixo de 301 dias e para a ÁREA 2 a frequência mínima estabelecida é de 156 dias.

São estabelecidos então os valores anuais por metro cúbico (m<sup>3</sup>) edificado (em % da UFMC – Unidade Fiscal do Município de Campinas), conforme

a localização do imóvel e sua utilização (residenciais e não residenciais). No caso de terrenos, os valores anuais (em % da UFMC) são considerados por metro linear de testada, resultando nos valores constantes no Quadro 5.15:

Quadro 5.15 – Critérios para cobrança da coleta de lixo – Campinas – SP.

Tipo Imóvel	Localização	Valor Anual (% da UFMC)	Unidade a Ser Considerada
Residencial	ÁREA 1	4,80	M <sup>3</sup> edificado
Residencial	ÁREA 2	3,60	M <sup>3</sup> edificado
Não Residencial	ÁREA 1	4,00	M <sup>3</sup> edificado
Não Residencial	ÁREA 2	3,00	M <sup>3</sup> edificado
Terreno	ÁREA 1	180,00	M Linear de testada
Terreno	ÁREA 2	60,00	M Linear de testada

### ***CASCADEL - PR***

A Lei Complementar nº 01 de 28/12/2001 é que estabelece a cobrança da Taxa de Limpeza Pública e de Coleta de Lixo na cidade de Cascavel - PR, que incide sobre os serviços de: limpeza de galerias pluviais, bocas-de-lobo, bueiros e irrigações; varrição e lavagem de vias e logradouros públicos; manutenção, conservação e limpeza de fundos de vales e encostas; coleta, transporte e acomodação em depósito de lixo domiciliar e detritos orgânicos. O seu lançamento tem periodicidade anual.

O cálculo para a cobrança da parcela da Taxa relativa à limpeza pública tem como base o custo para a execução e manutenção dos serviços de limpeza pública e o metro linear da testada do imóvel para a via pública beneficiada com o serviço.

O cálculo para a cobrança da parcela da Taxa relativa à coleta de lixo tem como base o custo para execução e manutenção dos serviços de coleta, transporte e acomodação em depósito de lixo domiciliar e detritos orgânicos e a geração de lixo dos imóveis edificados.

### ***CAUCAIA - CE***

A Lei nº 1169 de 15/12/1998, regulamentada pelo decreto nº 81 de 14/11/2000 estabelece a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo no município de Caucaia - CE.



Os serviços, efetivamente utilizados ou colocados à disposição, cobertos por tal Taxa, abrangem a remoção e coleta de lixo domiciliar em lotes, casas, apartamentos, estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços.

A base de cálculo da Taxa é o custo dos serviços calculado pelo dispêndio orçamentário do exercício corrente, o número de imóveis edificados no município e sua capacidade contributiva. A Taxa de Coleta de Lixo é lançada anualmente e recolhida juntamente com o IPTU.

### ***CRICIÚMA - SC***

Em Criciúma - SC, o valor da Taxa de Lixo leva em consideração o tamanho da construção; a localização; a frequência com que o lixo é coletado; o tipo de imóvel (residencial, comercial ou industrial). A combinação destes fatores é que define o valor da Taxa.

O recolhimento é feito juntamente com o Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU. Para os lançamentos referentes ao ano de 2003 os valores máximos e mínimos da Taxa de Lixo são os indicados no Quadro 5.16 abaixo:

Quadro 5.16 – Valor máximo e mínimo para cobrança da Taxa de Lixo–Criciúma-SC.

Classificação dos Imóveis	Valor Lançado de lixo a partir de 2003 (R\$)	
	mínimo	máximo
Residência	14,54	623,71
Comércio	38,79	1.070,89
Indústria	113,35	1.682,83
Outros	58,59	659,01

### ***CURITIBA - PR***

Em Curitiba - PR, a Taxa de Coleta de Lixo é estabelecida pela Lei Complementar nº 40 de 18/12/2001. É prevista a fixação, por ato administrativo, da unidade de valor estimada para o serviço, que pode variar em função de a coleta ser relativa a imóvel residencial ou não residencial.

A fixação da unidade de valor estimada leva em conta os preços correntes de mercado, as despesas realizadas no exercício anterior para prestação do respectivo serviço e outros dados pertinentes para avaliar a atuação do Poder Público.

São estabelecidos, ainda, alguns limites máximos que a Taxa não pode ultrapassar: para imóvel de uso residencial, R\$ 240,00; para imóvel de uso não residencial, R\$ 400,00. Outro limite máximo também é estabelecido e corresponde ao montante lançado a título de Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana, para o imóvel ao qual a Taxa de Coleta de Lixo se refere.

Através do decreto 1045 de 19/12/2002, o Prefeito Municipal fixou os seguintes valores da Taxa de Coleta de Lixo a serem cobrados em 2003 por imóvel:

- imóvel residencial e de uso misto: R\$ 120,00;
- imóvel não residencial: R\$ 205,00.

### ***DIADEMA - SP***

A Lei Complementar nº 81, de 22/12/1998 instituiu em Diadema - SP a Taxa de Coleta de Lixo referente aos serviços de remoção de resíduos sólidos dos imóveis prediais urbanos. O seu lançamento e arrecadação são feitos juntamente com o IPTU dos imóveis edificados. É prevista isenção para os contribuintes que apresentem deficiência física que impeça o exercício normal de suas atividades produtivas e remuneradas e também para os aposentados e pensionistas, sem limite de idade, atendidos os critérios estabelecidos para comprovação dessa situação.

Segundo a LC 81/98, a base de cálculo da Taxa é o custo dos serviços prestados ou colocados à disposição. Entretanto, a mesma lei estabelece um valor fixo de 58,50 UFIRs, por exercício financeiro, incidente sobre cada unidade ou subunidade imobiliária da cidade.

### ***DUQUE DE CAXIAS - RJ***

Duque de Caxias - RJ, efetua a cobrança de duas taxas referentes a serviços de Limpeza Urbana: a Taxa de Limpeza e Conservação de Logradouros (que abrange os serviços de varrição, capina e conservação de logradouros públicos e particulares do Município) e a Taxa de Coleta de Lixo (que abrange os serviços de coleta e remoção permanente de lixo nos logradouros públicos ou particulares). Ambas estão previstas na Lei nº 1090 de 26/12/1991.

As Taxas têm lançamentos anuais, sendo que os valores lançados são em função da área, da localização e da destinação do imóvel. A Taxa de Coleta de Lixo

corresponde ao serviço de coleta e remoção de lixo até o limite de 200 litros/dia por unidade autônoma, a partir do qual é prevista a cobrança de cada volume de 200 lts excedente.

Os valores cobrados para ambas as Taxas, em UFDC – Unidade Fiscal de Duque de Caxias, são os discriminados abaixo:

- Pela limpeza e conservação dos logradouros:
  - a) por unidade industrial, no 1º distrito por ano..... 25
  - b) por unidade industrial, no 2º distrito por ano..... 20
  - c) por unidade industrial, no 3º e 4º distrito por ano..... 15
  - d) por unidade territorial nas zonas 1 e 2 do 1º distrito por ano..... 4
  - e) por unidade territorial nas demais zonas do 1º distrito por ano ..... 2
  - f) por unidade territorial, nos demais distritos por ano..... 2
  - g) por unidade comercial ou prestadora de serviços, nas demais zonas 1 e 2 do 1º distrito por ano..... 15
  - h) por unidade comercial ou prestadora de serviços, nas demais zonas do 1º distrito por ano..... 10
  - i) por unidade comercial ou prestadora de serviços, nos demais distritos, por ano..... 5
  - j) por unidade residencial nas zonas 1 e 2 do 1º distrito, por ano..... 10
  - k) por unidade residencial nas demais zonas do 1º distrito, por ano..... 5
  - l) por unidade residencial nos demais distritos, por ano..... 3
  - m) por benfeitorias edificadas nos 1º, 2º, 3º e 4º distritos..... 3
  
- Pela coleta e remoção normal do lixo dos imóveis:
  - a) por unidade industrial localizada nos 1º e 2º distritos, por ano..... 40
  - b) por unidade industrial localizada nos 3º e 4º distritos, por ano..... 20
  - c) por unidade comercial ou prestadoras de serviço, localizada nas zonas 1 e 2 do 1º distrito, por ano..... 20
  - d) por unidade comercial ou prestadora de serviços, localizada nas demais zonas do 1.º distrito, por ano..... 10
  - e) por unidade comercial ou prestadora de serviços localizada nos demais distritos, por ano..... 3
  - f) por unidade residencial localizada nas zonas 1 e 2 do 1º distrito, por ano..... 8
  - g) por unidade residencial localizada nas demais zonas do 1º distrito, por ano..... 4
  - h) por unidade residencial localizada nos demais distritos..... 0,6
  - i) por excesso de cada 200( duzentos) litros..... 0,5

***EMBU - SP***

No município de Embú-SP, há a cobrança da Taxa de Coleta e Remoção do Lixo, em conformidade com a Lei nº 1305 de 26/12/1989, a Lei Complementar nº 46 de 22/12/1997, a Lei Complementar nº 58 de 23/12/2002 e o Decreto nº 44 de 25/06/2002.

O seu lançamento é anual, juntamente com o IPTU, sendo que há dois valores para pagamento, em função do tipo do imóvel. Para imóveis residenciais, o valor anual da Taxa de Coleta e Remoção do Lixo é obtido mediante a aplicação do percentual de 16% do valor correspondente ao valor da Unidade Fiscal do Município (UFM), multiplicado por 12. Para imóveis comerciais ou mistos, o valor anual da Taxa é obtido mediante a aplicação do percentual de 32% do valor correspondente ao valor da UFM, multiplicado por 12. É previsto na legislação que a Taxa tenha como limite máximo o rateio do custo que os serviços acarretarem ao Município.

***FLORIANÓPOLIS - SC***

Os serviços de coleta de lixo e resíduos domiciliares prestados pela prefeitura municipal de Florianópolis - SC são tributados por meio da Taxa de Coleta de Resíduos (TCR), conforme o Código Tributário Municipal (Lei nº 805 de 27/12/1966) e suas alterações relativas à TCR: Lei nº 984 de 16/11/1970; Lei nº 1757 de 04/12/1980; Lei nº 2010 de 28/12/1983; Lei nº 2180 de 14/12/1984; Lei nº 3499 de 12/12/1990.

Para o lançamento da TCR utiliza-se o Cadastro Imobiliário Municipal, sendo que a Taxa incide apenas sobre os imóveis prediais urbanos beneficiados com o serviço. O recolhimento ocorre juntamente com o IPTU. A base de cálculo da Taxa é a área edificada do imóvel, o tipo de imóvel e a frequência de coleta.

O valor da TCR para cada contribuinte é calculado multiplicando-se a alíquota determinada de acordo com a Tabela Freqüencial de Coleta (Quadro 5.17); o valor da Unidade Fiscal de Referência - UFIR - do mês do lançamento; e a área do imóvel.

Quadro 5.17 - Tabela freqüencial de coleta – Florianópolis – SC.

PERCENTUAL SOBRE A UNIDADE FISCAL DE REFERÊNCIA		
Freqüência de Coleta	Imóveis Residenciais	Imóveis não Residenciais
1	28,31	42,69
2	57,31	85,61
3	85,61	128,31
4	100,23	151,28
5	114,85	171,23
6	128,31	194,20
7	142,92	215,08

**FOZ DO IGUAÇU - PR**

Foz do Iguaçu - PR instituiu a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo em 1974, conforme a Lei nº 809 de 23/12/1974. Após as alterações previstas na Lei nº 1469, de 21/12/1989, na Lei nº 2508 de 26/12/2001 e no Decreto nº 14180 de 10/01/2002 a Taxa de Coleta de Lixo passou a ter as características atuais.

A cobrança da Taxa de Coleta de Lixo refere-se aos serviços de coleta e remoção de lixo domiciliar, residencial e não residencial, em logradouro ou via em que haja a prestação de tais serviços. Seu lançamento é anual, sendo a arrecadação efetuada juntamente com o IPTU municipal.

Sua base de cálculo é função do uso do imóvel, da freqüência de coleta e da área do imóvel (para imóveis de uso não residencial). Os valores cobrados da TCL, em UFFIs (Unidade Fiscal de Foz do Iguaçu), são os indicados abaixo:

- Coleta diária
  - a) de uso residencial .....2,13 UFFIs
  - b) de uso não residencial
    - 1. Até 200 m<sup>2</sup>.....5,00 UFFIs
    - 2. de 201 a 500 m<sup>2</sup>.....9,00 UFFIs
    - 3. de 501 a 1000 m<sup>2</sup>.....22,00 UFFIs
    - 4. de 1001 a 2000 m<sup>2</sup>.....50,00 UFFIs
    - 5. de 2001 a 3000 m<sup>2</sup>.....105,00 UFFIs
    - 6. de 3001 a 4000 m<sup>2</sup>.....160,00 UFFIs
    - 7. de 4001 a 5000 m<sup>2</sup>.....215,00 UFFIs
    - 8. acima de 5001 m<sup>2</sup>.....265,00 UFFIs

- Coleta em dias alternados
  - a) de uso residencial .....1,00 UFFI
  - b) de uso não residencial
    - 1. até 200 m<sup>2</sup>.....3,50 UFFIs
    - 2. de 201 a 500 m<sup>2</sup>.....8,00 UFFIs
    - 3. de 501 a 1000 m<sup>2</sup>.....20,00 UFFIs
    - 4. de 1001 a 2000 m<sup>2</sup>.....31,00 UFFIs
    - 5. de 2001 a 3000 m<sup>2</sup>.....50,00 UFFIs
    - 6. de 3001 a 4000 m<sup>2</sup>.....65,00 UFFIs
    - 7. de 4001 a 5000 m<sup>2</sup>.....80,00 UFFIs
    - 8. acima de 5001 m<sup>2</sup>.....165,00 UFFIs
- Coleta de três em três dias
  - a) de uso residencial .....0,50 UFFI
  - b) de uso não residencial
    - 1. até 200 m<sup>2</sup>.....1,50 UFFIs
    - 2. de 201 a 500 m<sup>2</sup>.....5,00 UFFIs
    - 3. de 501 a 1000 m<sup>2</sup>.....8,00 UFFIs
    - 4. de 1001 a 2000 m<sup>2</sup>.....10,00 UFFIs
    - 5. de 2001 a 3000 m<sup>2</sup>.....11,00 UFFIs
    - 6. de 3001 a 4000 m<sup>2</sup>.....13,00 UFFIs
    - 7. de 4001 a 5000 m<sup>2</sup>.....15,00 UFFIs
    - 8. Acima de 5001 m<sup>2</sup>.....75,00 UFFIs

### ***FRANCA - SP***

Em Franca - SP, é por meio da Taxa de Serviços Urbanos que é feita a cobrança dos serviços de remoção de lixo domiciliar e de manutenção e limpeza da cidade, conforme previsto na Lei nº 1672 de 20/11/1968, alterada pela Lei nº 2496/77 e regulamentada pelo Decreto nº 5125 de 19/12/1984.

O lançamento da Taxa é anual, sendo recolhido juntamente com o IPTU. Sua base de cálculo é proporcional aos serviços que atingem os logradouros onde os imóveis se localizam, e também é proporcional à área do terreno do imóvel (seja ele edificado ou não), à testada e à profundidade padrão, adotada como sendo de 25 m.

O cálculo da Taxa de Serviços Urbanos é efetuado a partir da seguinte fórmula:

$$TSU = (ALMLP.Gi) + (ALRLD.Gi) + (ALMVP.Gi)$$

onde:

ALMLP = Alíquota de manutenção da limpeza pública

ALRLD = Alíquota de remoção de lixo domiciliar

ALMVP = Alíquota de manutenção de vias públicas

TSU = Taxa de Serviços Urbanos

Gi = Fator G de cada economia autônoma

O cálculo de G, denominado de fator geométrico, é determinado pela fórmula:

$$G = AT/P \quad \text{onde:}$$

A = área      T = testada      e      P = profundidade padrão = 25 m.

As alíquotas serão apuradas levando em consideração a existência ou não dos serviços abrangidos pela TSU e através das seguintes fórmulas:

$$ALMLP = COMLP/Gi$$

$$ALRLD = CORLD/Gi$$

$$ALMVP = COMVP/Gi$$

$$ALIP = COIP/Gi \quad \text{onde:}$$

COMLP = Custo orçado, que corresponde à previsão anual do custo do serviço de manutenção de limpeza pública efetivamente prestado ou posto à disposição do contribuinte;

CORLD = idem do serviço de remoção de lixo domiciliar;

COMVP = idem do serviço de manutenção das vias públicas;

Gi = somatório de todos os fatores G dos imóveis situados nos locais onde haja a prestação do serviço especificado.

Quando há no mesmo terreno mais de uma unidade, ou dependência com economia autônoma, o cálculo da Taxa de Serviços Urbanos (TSU) é desdobrado para cada economia, conforme a fração ideal da unidade, multiplicada pelo número de pavimentos do imóvel.

### ***GOIANIA - GO***

Em Goiânia - GO, é prevista a cobrança do serviço de coleta, remoção e destinação de lixo domiciliar por meio da Lei Municipal nº 5040 de 20/11/1975 e respectivas alterações e do Decreto Municipal nº 2273 de 13/08/1996, que estabelecem a forma de cobrança.

A Taxa pode ser lançada e cobrada mensal ou anualmente, juntamente com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Faculta-se ao contribuinte o seu pagamento integral, em parcela única ou parceladamente, dentro do mesmo exercício financeiro a que se referir.

A obtenção dos valores da cobrança dessa Taxa, que é definida no art. 154 da Lei nº 5040 de 20/11/1975 e respectivas alterações, é feita rateando o valor do custo dos serviços específicos e divisíveis de cada zona pelo número de imóveis, edificados ou não, que usufruem, efetiva ou potencialmente, dos referidos benefícios. Para o rateio dos custos, são aplicados fatores de majoração, conforme a área do imóvel predial, a atividade desenvolvida no mesmo e a utilização por pessoa jurídica, obtendo-se assim os valores, em UFIRs, dos Quadros 5.18, 5.19, 5.20 e 5.21 a seguir:

Para os imóveis residenciais, os empregados em atividades religiosas ou filantrópicas e em escritórios e consultórios, a cobrança tem como base de cálculo a zona fiscal e a área do imóvel, com o valor da cobrança anual, em UFIR's, sendo dado conforme o Quadro 5.18.

Para os imóveis não edificados o valor da cobrança anual é determinado conforme a zona fiscal onde se localiza o imóvel, sendo que os valores anuais, em UFIRs, estão discriminados no Quadro 5.19.



Quadro 5.18 - Cobrança da coleta de lixo em imóveis residenciais – Goiânia - GO.

ZONA FISCAL	ÁREA DO IMÓVEL	QUANT. DE UFIR
1ª zona	até 300 m <sup>2</sup>	8,90
	de 301 a 400 m <sup>2</sup>	13,35
	acima de 400 m <sup>2</sup>	17,81
2ª zona	até 300 m <sup>2</sup>	5,34
	de 301 a 400 m <sup>2</sup>	8,01
	acima de 400 m <sup>2</sup>	10,68
3ª zona	até 300 m <sup>2</sup>	2,67
	de 301 a 400 m <sup>2</sup>	4,01
	acima de 400 m <sup>2</sup>	5,34

Quadro 5.19 – Cobrança da coleta de lixo em imóveis não edificados – Goiânia– GO.

ZONA FISCAL	ÁREA DO IMÓVEL	QUANT. DE UFIR
1ª zona	S/ limite de área	35,61
2ª zona	S/ limite de área	21,36
3ª zona	S/ limite de área	10,68

Entretanto, para os imóveis ocupados por pessoas jurídicas de direito público e privado, a base de cálculo da Taxa é a quantidade de lixo produzida. Adotam-se faixas de geração diária de resíduos, em quilogramas e, em função da localização do imóvel, por zona fiscal, são estabelecidos os valores mensais cobrados pela prestação do serviço de coleta, remoção e destinação final do lixo domiciliar, na forma do Quadro 5.20.

Quadro 5.20 - Cobrança da coleta de lixo de pessoas jurídicas – Goiânia – GO.

Peso diário (kg)	Por zona e em quantidade de UFIR		
	3ª	2ª	1ª
De 0 a 5 kg “A”	1,98	4,00	4,90
De 6 a 10 kg “B”	4,00	8,01	13,35
De 11 a 20 kg “C”	5,34	10,68	17,81
De 21 a 30 kg “D”	10,68	21,37	35,62
De 31 a 50 kg “E”	16,03	32,05	53,43
De 51 a 100 kg “F”	24,04	48,09	80,14
De 101 a 200 kg “G”	32,05	64,10	106,86

OBS.: A cada 100 kg que exceder o quantitativo de 200 kg diários, acrescentar-se-á uma vez e meia o valor correspondente a 32,05 (trinta e dois inteiros e cinco centésimos), para a 2ª Zona e 106,86 (cento e seis inteiros e oitenta e seis centésimos), para a 1ª Zona, respectivamente, de quantidade de UFIRs além do previsto no presente Quadro.

Um critério especial de cobrança é adotado para a coleta de resíduos em imóveis com atividades em que haja risco e/ou situações de periculosidade de vida (o decreto nº 2273 cita: hospitais, casas de saúde e sanatórios). Nesses casos, adota-se

também a quantidade de lixo produzido como base de cálculo, sendo os valores das taxas, correspondentes aos discriminados, por zona fiscal e faixa de peso, conforme Quadro 5.21 a seguir:

Quadro 5.21 – Cobrança da coleta de RSS – Goiânia – GO.

Peso diário (kg)	Por zona e em quantidade de UFIR		
	1ª	2ª	3ª
Até 5 kg “A”	20,03	9,27	6,00
De 6 a 10 kg “B”	40,06	24,03	12,01
De 11 a 20 kg “C”	53,43	32,05	16,03
De 21 a 30 kg “D”	106,86	64,10	32,05
De 31 a 50 kg “E”	160,35	96,10	48,05
De 51 a 100 kg “F”	240,43	144,26	72,13
De 101 a 200 kg “G”	320,52	192,31	96,16

OBS.: A cada 100 kg diários que exceder de 200, na forma prevista no Quadro acima, acrescentar-se-á uma vez e meia o valor correspondente a 32,05 (trinta e dois inteiros e cinco centésimos), para a 3ª Zona, 64,10 (sessenta e quatro inteiros e dez décimos), para a 2ª Zona e 106,86 (cento e seis inteiros e oitenta e seis centésimos), para a 1ª Zona, de UFIRs, respectivamente, na forma discriminada neste Quadro e para os valores ali constantes.

### **GUARAPUAVA - PR**

Em Guarapuava - PR, a Taxa de Coleta de Lixo tem como base de cálculo o consumo de água do contribuinte ( Quadro 6.22). Esta forma de cobrança está prevista na Lei nº 1108 de 28/12/2000. Os valores da Taxa (em UFM mensais) são os discriminados no Quadro 5.22, conforme a faixa de consumo de água em m<sup>3</sup> do imóvel.

A cobrança refere-se aos serviços de coleta, remoção e destino final de lixo domiciliar e pode ser efetuada através de conta de água ou de luz, mediante convênio específico.

Existem alguns critérios para a concessão de isenção na Taxa de Coleta de Lixo, como o consumo médio de água menor que 5 m<sup>3</sup> para contribuintes com um único imóvel. Contribuintes não atendidos pelo sistema oficial de fornecimento de água ou mesmo os atendidos pelo sistema, mas que possuam sistema de abastecimento próprio, têm a sua Taxa de Coleta de Lixo calculada em função da área construída da edificação principal do imóvel (Quadro 5.23).

Quadro 5.22 - Taxa de Coleta de Lixo, pelo consumo de água\* - Guarapuava – PR.

Consumo Real Médio de Água/Mês	UFMs / Mês
Até 5 m <sup>3</sup>	0,0969
Acima de 5 m <sup>3</sup> até 10m <sup>3</sup>	0,1293
Acima de 10 m <sup>3</sup> até 15 m <sup>3</sup>	0,1616
Acima de 15 m <sup>3</sup> até 20 m <sup>3</sup>	0,1939
Acima de 20 m <sup>3</sup> até 30 m <sup>3</sup>	0,2586
Acima de 30 m <sup>3</sup> até 40 m <sup>3</sup>	0,3227
Acima de 40 m <sup>3</sup> até 50 m <sup>3</sup>	0,3874
Acima de 50 m <sup>3</sup> até 100 m <sup>3</sup>	0,9688
Acima de 100 m <sup>3</sup>	1,9382

\*Utilizando como critério de mensuração a faixa de consumo de água do contribuinte.

Quadro 5.23 - Taxa de Coleta de Lixo, pela área construída\*\* - Guarapuava – PR.

Área construída	UFM's / Mês
Até 60 m <sup>2</sup>	isentos
Acima de 60 m <sup>2</sup> até 80 m <sup>2</sup>	0,1293
Acima de 80 m <sup>2</sup> até 100 m <sup>2</sup>	0,1616
Acima de 100 m <sup>2</sup> até 120 m <sup>2</sup>	0,1939
Acima de 120 m <sup>2</sup> até 140 m <sup>2</sup>	0,2586
Acima de 140 m <sup>2</sup> até 200 m <sup>2</sup>	0,3227
Acima de 200 m <sup>2</sup> até 300 m <sup>2</sup>	0,3874
Acima de 300 m <sup>2</sup> até 1.000 m <sup>2</sup>	0,9688
Acima de 1.000 m <sup>2</sup>	1,9382

\*\* Utilizando como critério de mensuração a área construída, para contribuintes não ligados aos sistemas oficiais de fornecimento de água ou que, embora ligados, se utilizam de sistema de água próprio.

### **GUARUJÁ - SP**

Em Guarujá - SP, a Taxa de Remoção de Lixo é regulada pela Lei Complementar nº 38 de 24/12/1997 e pelo decreto nº 5544 de 23/12/1998. O lançamento da Taxa é anual, e o recolhimento é feito juntamente com IPTU. Utilizam-se como base de cálculo o rateio entre os contribuintes do custo despendido com a atividade de remoção de lixo; o tipo de uso da edificação; a testada ideal do imóvel e o número de ambientes (sala, quarto, cozinha e banheiro) da edificação. Obtém-se a testada ideal multiplicando-se a testada do terreno pela fração ideal do imóvel.

No Quadro 5.24 são indicados os valores em UF (Unidades Fiscais) da Taxa de Remoção de Lixo, conforme os critérios da base de cálculo já elencados.

Quadro 5.24 - Taxa de Remoção de Lixo – Guarujá – SP.

TIPO DE EDIFICAÇÃO	TESTADA IDEAL (METROS LINEARES)	NÚMERO DE AMBIENTES	UF	
Residencial Horizontal ou Vertical	até 10	até 3	46,00	
		4	69,00	
		5	92,00	
		6	115,00	
		7 ou 8	161,00	
		9 ou 10	207,00	
		acima de 10	253,00	
	acima de 10	até 4	74,00	
		5 ou 6	122,00	
		7 ou 8	170,00	
		9 ou 10	218,00	
		acima de 10	267,00	
	Comercial - Horizontal	até 10	-----	92,00
		de 11 a 20	-----	186,00
de 21 a 40		-----	375,00	
acima de 40		-----	448,00	
Comercial - Vertical	até 10	-----	92,00	
	acima de 10	-----	138,00	
Industrial	até 20	-----	186,00	
	de 21 a 40	-----	375,00	
	de 41 a 60	-----	448,00	
	de 61 a 100	-----	747,00	
	De 101 a 200	-----	1.304,00	
	De 201 a 400	-----	2.611,00	
	Acima de 400	-----	3.917,00	
Armazém, Depósito e Oficina	Até 20	-----	42,00	
	De 21 a 40	-----	81,00	
	De 41 a 60	-----	97,00	
	De 61 a 100	-----	161,00	
	De 101 a 200	-----	283,00	
	Acima de 200	-----	425,00	
Especial	Até 10	-----	95,00	
	De 11 a 20	-----	186,00	
	De 21 a 40	-----	375,00	
	De 41 a 60	-----	448,00	
	De 61 a 100	-----	747,00	
	De 101 a 200	-----	1.304,00	
	Acima de 200	-----	1.959,00	
Telheiro	Até 20	-----	42,00	
	De 21 a 40	-----	81,00	
	De 41 a 60	-----	97,00	
	De 61 a 100	-----	161,00	
	De 101 a 200	-----	283,00	
	Acima de 200	-----	425,00	

**IPATINGA - MG**

A cobrança dos serviços de coleta domiciliar de lixo e de limpeza das vias públicas urbanas de Ipatinga - MG, prestados ou postos à disposição, está prevista na Lei Municipal nº 819 de 21/12/1983, com as alterações da Lei nº 1102 de 26/12/1989, denominada de Taxa de Serviços Urbanos.

Seu lançamento é anual, e os prazos e formas de pagamento são os mesmos do IPTU. A base de cálculo é função do tipo de imóvel, da localização do imóvel (Zona A, B ou C) e, quando edificado, da área de construção. Para o cálculo da Taxa aplicam-se os fatores indicados no Quadro 5.25 abaixo, sobre a Unidade Fiscal Padrão de Ipatinga.

Quadro 5.25 - Taxa de Serviços Urbanos – Ipatinga – MG.

PERCENTUAL DA UFPI								
NÃO EDIFICADO		RESIDENCIAL			NÃO RESIDENCIAL			INDUSTRIAL
		ATÉ 50	51 a 80	81 a 100	ATÉ 50	51 a 80	81 a 100	
A	0,12	0,04	0,10	0,55	0,24	0,44	1,35	17,00
B	0,26	0,07	0,22	0,69	0,66	0,89	1,28	20,00
C	4,78	0,25	0,47	1,24	1,54	2,20	7,44	54,00

Há o estabelecimento de um limite máximo para cobrança da Taxa de Serviços Urbanos, correspondente a 20% do valor do IPTU. Curiosamente, não estão estipulados na legislação, os valores a serem cobrados de TSU, dos imóveis edificados, residenciais e não residenciais (excluídos os industriais), com mais de 100 m<sup>2</sup> de área construída.

**ITAPEVI - SP**

A Lei Complementar nº 15 de 27/12/2002 do município de Itapevi - SP instituiu a Taxa de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Domiciliares. Para um volume diário de 100 lts por contribuinte, o serviço público de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos é considerado de interesse local, de caráter essencial e utilização compulsória.

A base de cálculo da Taxa de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Domiciliares é o custo anual do serviço. Para o cálculo do valor da Taxa, considera-se o custo anual do serviço no exercício imediatamente anterior,

dividido pelo número total de contribuintes, considerando-se para cada imóvel, o número de economias existentes.

Para o exercício de 2003, o valor da Taxa foi fixado em R\$ 73,32. Seu lançamento tem periodicidade anual, e o recolhimento obedece aos critérios de prazo e forma estabelecidos para o pagamento do IPTU. Os recursos arrecadados são destinados ao Fundo de Limpeza Pública, específico para o financiamento dos serviços de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Domiciliares. No caso de insuficiência dos recursos advindos da Taxa, prevê-se que o poder executivo municipal destine os recursos necessários para a cobertura das despesas.

### ***JUIZ DE FORA - MG***

Por meio da Lei nº 5546 de 26/12/1978 e alterações posteriores de acordo com a Lei nº 8013 de 27/12/91, a Lei nº 8294 de 21/09/93, a Lei nº 8606 de 30/12/94 e a Lei nº 8951 de 31/10/96, Juiz de Fora - MG efetua a cobrança da Taxa de Serviços Urbanos relativa aos serviços de limpeza urbana e coleta de lixo cujo volume mensal total não ultrapasse 750 lts..

A Taxa é cobrada tanto de imóveis edificados como dos não edificados, seu lançamento é anual e o recolhimento é feito juntamente com o IPTU. Há alguns critérios previstos para a concessão de isenção. A base de cálculo é o custo da atividade dirigida ao contribuinte, considerando-se ainda o tipo do imóvel (edificado ou não); a sua destinação (comercial, residencial, industrial, etc.); a sua localização, conforme as zonas fiscais do município, também denominadas, na legislação, de áreas isótimas; e a sua área construída ou do terreno, quando for o caso. Para o cálculo do valor da Taxa de Serviços Urbanos, somam-se os valores referentes aos serviços de limpeza pública, discriminados no Quadro 5.26, com os valores referentes aos serviços de coleta de lixo, discriminados no Quadro 5.27:

Quadro 5.26 – Taxa dos serviços de limpeza pública, por unidade imobiliária, por ano – Juiz de Fora-MG.

<b>LIMPEZA PÚBLICA</b>			
Uso	Localização	Faixas de área construída	Valores em UFM
a) Residencial	zona I	a.1) até 50 m <sup>2</sup>	1,89683
		a.2) 51 a 100 m <sup>2</sup>	2,84525
		a.3) 101 a 200 m <sup>2</sup>	3,79367
		a.4) maior que 200 m <sup>2</sup>	4,74209
	zona II	a.5) até 50 m <sup>2</sup>	1,35488
		a.6) 51 a 100 m <sup>2</sup>	2,03232
		a.7) 101 a 200 m <sup>2</sup>	2,70976
		a.8) maior que 200 m <sup>2</sup>	3,3872
	zona III	a.9) até 50 m <sup>2</sup>	0,94842
		a.10) 51 a 100 m <sup>2</sup>	1,42263
		a.11) 101 a 200 m <sup>2</sup>	1,89683
		a.12) maior que 200 m <sup>2</sup>	2,37104
	zona IV	a.13) até 50 m <sup>2</sup>	0,67744
		a.14) 51 a 100 m <sup>2</sup>	1,01616
		a.15) 101 a 200 m <sup>2</sup>	1,35488
		a.16) maior que 200 m <sup>2</sup>	1,6936
b) Comercial / Prestadores de Serviços	zona I	b.1) até 30 m <sup>2</sup>	3,3872
		b.2) 31 a 60 m <sup>2</sup>	4,51627
		b.3) maior que 60 m <sup>2</sup>	8,46801
	zona II	b.4) até 30 m <sup>2</sup>	2,82267
		b.5) 31 a 60 m <sup>2</sup>	3,95174
		b.6) maior que 60 m <sup>2</sup>	8,46801
	zona III	b.7) até 30 m <sup>2</sup>	2,25813
		b.8) 31 a 60 m <sup>2</sup>	3,3872
		b.9) maior que 60 m <sup>2</sup>	8,46801
	zona IV	b.10) até 30 m <sup>2</sup>	1,6936
		b.11) 31 a 60 m <sup>2</sup>	2,82267
		b.12) maior que 60 m <sup>2</sup>	8,46801
c) Industrial	todas as zonas	c.1) até 100 m <sup>2</sup>	5,64534
		c.2) maior que 100 m <sup>2</sup>	8,46801
d) Outros tipos de utilização	zona I	d.1) até 50 m <sup>2</sup>	1,89693
		d.2) 51 a 100 m <sup>2</sup>	2,84525
		d.3) 101 a 200 m <sup>2</sup>	3,79367
		d.4) maior que 200 m <sup>2</sup>	4,74209
	zona II	d.5) até 50 m <sup>2</sup>	1,35488
		d.6) 51 a 100 m <sup>2</sup>	2,03232
		d.7) 101 a 200 m <sup>2</sup>	2,70976
		d.8) maior que 200 m <sup>2</sup>	3,3872
	zona III	d.9) até 50 m <sup>2</sup>	0,94842
		d.10) 51 a 100 m <sup>2</sup>	1,42263
		d.11) 101 a 200 m <sup>2</sup>	1,89683
		d.12) maior que 200 m <sup>2</sup>	2,37104
	zona IV	d.13) até 50 m <sup>2</sup>	0,67744
		d.14) 51 a 100 m <sup>2</sup>	1,01616
		d.15) 101 a 200 m <sup>2</sup>	1,35488
		d.16) maior que 200 m <sup>2</sup>	1,6936
e) Imóveis não edificadas	zona I	e.1) até 200 m <sup>2</sup>	0,61647
		e.2) 201 a 400 m <sup>2</sup>	0,92471
		e.3) 401 a 800 m <sup>2</sup>	1,23294
		e.4) maior que 800 m <sup>2</sup>	1,54118
	zona II	e.5) até 200 m <sup>2</sup>	0,44034
		e.6) 201 a 400 m <sup>2</sup>	0,6605
		e.7) 401 a 800 m <sup>2</sup>	0,88067
		e.8) maior que 800 m <sup>2</sup>	1,10084
	zona III	e.9) até 200 m <sup>2</sup>	0,30824
		e.10) 201 a 400 m <sup>2</sup>	0,46235
		e.11) 401 a 800 m <sup>2</sup>	0,61647
		e.12) maior que 800 m <sup>2</sup>	0,77059
	zona IV	e.13) até 200 m <sup>2</sup>	0,22017
		e.14) 201 a 400 m <sup>2</sup>	0,33025
		e.15) 401 a 800 m <sup>2</sup>	0,44034
		e.16) maior que 800 m <sup>2</sup>	0,55042

Quadro 5.27 – Taxa dos serviços de coleta de lixo, por unidade imobiliária, por ano  
– Juiz de Fora - MG.

<b>COLETA DE LIXO</b>			
Uso	Localização	Faixas de área construída	Valores em UFM
a) Residencial	zona I	a.1) até 50 m <sup>2</sup>	1,29692
		a.2) 51 a 100 m <sup>2</sup>	1,94538
		a.3) 101 a 200 m <sup>2</sup>	2,59384
		a.4) maior que 200 m <sup>2</sup>	3,2423
	zona II	a.5) até 50 m <sup>2</sup>	0,92637
		a.6) 51 a 100 m <sup>2</sup>	1,38956
		a.7) 101 a 200 m <sup>2</sup>	1,85274
		a.8) maior que 200 m <sup>2</sup>	2,31593
	zona III	a.9) até 50 m <sup>2</sup>	0,64846
		a.10) 51 a 100 m <sup>2</sup>	0,97269
		a.11) 101 a 200 m <sup>2</sup>	1,29692
		a.12) maior que 200 m <sup>2</sup>	1,62115
	zona IV	a.13) até 50 m <sup>2</sup>	0,46319
		a.14) 51 a 100 m <sup>2</sup>	0,69478
		a.15) 101 a 200 m <sup>2</sup>	0,92637
		a.16) maior que 200 m <sup>2</sup>	1,15796
b) Comercial / Prestadores de Serviços	zona I	b.1) até 30 m <sup>2</sup>	2,31359
		b.2) 31 a 60 m <sup>2</sup>	3,0879
		b.3) maior que 60 m <sup>2</sup>	5,78981
	zona II	b.4) até 30 m <sup>2</sup>	1,92994
		b.5) 31 a 60 m <sup>2</sup>	2,70191
		b.6) maior que 60 m <sup>2</sup>	5,78981
	zona III	b.7) até 30 m <sup>2</sup>	1,54395
		b.8) 31 a 60 m <sup>2</sup>	2,31593
		b.9) maior que 60 m <sup>2</sup>	5,78981
	zona IV	b.10) até 30 m <sup>2</sup>	1,15796
		b.11) 31 a 60 m <sup>2</sup>	1,97994
		b.12) maior que 60 m <sup>2</sup>	5,78981
c) Industrial	todas as zonas	c.1) até 100 m <sup>2</sup>	3,85988
		c.2) maior que 100 m <sup>2</sup>	5,78981
d) Outros tipos de utilização	zona I	d.1) até 50 m <sup>2</sup>	1,29692
		d.2) 51 a 100 m <sup>2</sup>	1,94538
		d.3) 101 a 200 m <sup>2</sup>	2,59384
		d.4) maior que 200 m <sup>2</sup>	3,2423
	zona II	d.5) até 50 m <sup>2</sup>	0,92637
		d.6) 51 a 100 m <sup>2</sup>	1,38956
		d.7) 101 a 200 m <sup>2</sup>	1,85274
		d.8) maior que 200 m <sup>2</sup>	2,31593
	zona III	d.9) até 50 m <sup>2</sup>	0,64846
		d.10) 51 a 100 m <sup>2</sup>	0,97269
		d.11) 101 a 200 m <sup>2</sup>	1,29692
		d.12) maior que 200 m <sup>2</sup>	1,62115
	zona IV	d.13) até 50 m <sup>2</sup>	0,46319
		d.14) 51 a 100 m <sup>2</sup>	0,69478
		d.15) 101 a 200 m <sup>2</sup>	0,92637
		d.16) maior que 200 m <sup>2</sup>	1,15796
e) Imóveis não edificadas	zona I	e.1) até 200 m <sup>2</sup>	0,4215
		e.2) 201 a 400 m <sup>2</sup>	0,63225
		e.3) 401 a 800 m <sup>2</sup>	0,84299
		e.4) maior que 800 m <sup>2</sup>	1,05375
	zona II	e.5) até 200 m <sup>2</sup>	0,30107
		e.6) 201 a 400 m <sup>2</sup>	0,45161
		e.7) 401 a 800 m <sup>2</sup>	0,60214
		e.8) maior que 800 m <sup>2</sup>	0,75263
	zona III	e.9) até 200 m <sup>2</sup>	0,21075
		e.10) 201 a 400 m <sup>2</sup>	0,31612
		e.11) 401 a 800 m <sup>2</sup>	0,4215
		e.12) maior que 800 m <sup>2</sup>	0,52687
	zona IV	e.13) até 200 m <sup>2</sup>	0,15054
		e.14) 201 a 400 m <sup>2</sup>	0,2258
		e.15) 401 a 800 m <sup>2</sup>	0,30107
		e.16) maior que 800 m <sup>2</sup>	0,37634



**JUNDIAÍ - SP**

A Taxa de Coleta de Lixo em Jundiaí, prevista na Lei Complementar nº 170/95 e no Decreto 16326 de 08/08/97, tem como base de cálculo a área construída dos imóveis, sendo que o custo dispendido com as atividades de coleta, remoção e destinação final do lixo é dividido proporcionalmente a essas áreas atendidas pelo serviço. Os valores são determinados por decreto. O lançamento é anual, e a arrecadação é feita em conjunto com o recolhimento do IPTU.

**LONDRINA - PR**

A atual Taxa de Coleta e Disposição de Lixo no município de Londrina - PR foi estabelecida pela Lei nº 7303 de 30/12/1997, alterada pela Lei nº 8672/01. A base de cálculo da Taxa para os resíduos residenciais ou aqueles que, independentemente da característica do imóvel, sejam produzidos em quantidade e qualidade semelhantes aos produzidos nas edificações residenciais, é o número de serviços prestados, que no caso é o número anual de coletas realizadas, correspondente ao número de coletas semanais multiplicado por, no máximo, 48 semanas anuais. O lançamento da Taxa para os geradores de resíduos residenciais, conforme definido acima, tem periodicidade anual, sendo recolhido juntamente com a cobrança do IPTU.

Os resíduos definidos como hospitalar, industrial (classe 3 - inertes), especial ou que se utilizem, de forma eventual, do serviço de incineração, têm o valor da Taxa lançado mensalmente ou quando da utilização do serviço, sendo o seu valor calculado em função do peso dos resíduos coletados e/ou incinerados. Os valores cobrados da Taxa de Coleta e Disposição de Lixo no município são indicados no Quadro 5.28.

Quadro 5.28: Alíquotas para cobrança da Taxa de Coleta de Lixo – Londrina – PR.

<b>TIPO UTILIZADO</b>	<b>VALOR EM REAIS</b>
1 – Domiciliar e comercial	R\$ 0,58 (por unidade de serviço prestado, considerando-se, para o cálculo anual, o número de serviços por semana, totalizando, no máximo, 48 semanas ao ano);
2 – Hospitalar	R\$ 0,88 (por quilograma para coleta, depósito e tratamento);
3 – Industrial (classe 3)	R\$ 0,41 (por quilograma para depósito e aterramento);
4 – Especial	R\$ 0,41 (por quilograma para depósito e tratamento);
5 – Incineração	R\$ 2,40 (por quilograma incinerado).

**MACAÉ - RJ**

Em Macaé - RJ é cobrada, de imóveis edificados atendidos pelo serviço de coleta de lixo, a Taxa de Coleta e Remoção de Lixo Domiciliar. O seu lançamento é anual e sua arrecadação é feita juntamente com o IPTU municipal. A sua base de cálculo é função da finalidade do imóvel e da dimensão do mesmo, ou seja, da sua área construída. Os valores cobrados da Taxa são calculados conforme o Quadro 5.29 abaixo:

Quadro 5.29 – Taxa de Coleta de Lixo Domiciliar – Macaé – RJ.

Imóvel	Valor em UFIR
Residencial	0,75 UFIR por m2 (metro quadrado) por exercício
Comercial	0,85 UFIR por m2 (metro quadrado) por exercício
Industrial	0,95 UFIR por m2 (metro quadrado) por exercício

**MARINGÁ - PR**

Em Maringá - PR, conforme a Lei Complementar 442 de 20/12/2002 e a Lei Complementar 444 de 20/12/2002, cobra-se a Taxa de Limpeza Pública e a Taxa de Coleta de Lixo. A primeira refere-se aos serviços de limpeza de córregos, galerias pluviais, bocas-de-lobo e bueiros; varrição e lavagem de vias e logradouros públicos e é cobrada em função da testada dos imóveis, da frequência dos serviços e da localização do imóvel, representada pelas distintas alíquotas utilizadas no cálculo da Taxa.

A segunda refere-se aos serviços de coleta e remoção de lixo domiciliar e lixo hospitalar e é cobrada em função do tipo do lixo (domiciliar ou hospitalar), da frequência dos serviços, da localização do imóvel, que é representada pelas distintas alíquotas utilizadas no cálculo da Taxa e pela área construída do imóvel.

A Taxa de Coleta de Lixo e a Taxa de Limpeza Pública têm lançamentos anuais, juntamente com o IPTU. Seus valores são calculados, respectivamente, segundo as alíquotas constantes dos Quadros 5.30 e 5.31, conforme a localização de cada imóvel e em função de zoneamento específico do cadastro imobiliário. É estabelecido o limite máximo de 7.000 m2 de área construída, para fins de cálculo do valor a ser cobrado da Taxa de Coleta de Resíduos. Para a cobrança da Taxa de Limpeza Pública de imóveis edificados com mais de uma economia, considera-se uma testada padrão de 8,00 metros lineares para cada economia autônoma.

Quadro 5.30 - Cobrança da Taxa de Coleta de Lixo para 2003 – Maringá – PR.

Alíquota de IPTU	Periodicidade	Custo (R\$ por m <sup>2</sup> de área construída)
0,3%	Residencial diária	0,722
	Residencial alternada	0,405
	Residencial semanal	0,367
	Hospitalar diária	1,645
	Hospitalar alternada	0,798
0,6%	Residencial alternada	0,405
	Residencial semanal	0,367
	Hospitalar alternada	0,798
1,0%	Residencial diária	0,722
	Residencial alternada	0,405
	Hospitalar diária	1,645
	Hospitalar alternada	0,798

Quadro 5.31- Cobrança da Taxa de Limpeza Pública para 2003 – Maringá-PR.

Alíquota de IPTU	Periodicidade	Custo (R\$ por metro de testada)
0,3%	Diária	14,850
	Alternada	6,389
	Duas vezes por semana	4,330
	Hospitalar diária	2,046
	Quinzenal	1,056
	Mensal	0,898
0,6%	Diária	14,850
	Alternada	6,389
	Duas vezes por semana	4,330
	Hospitalar diária	2,046
	Quinzenal	1,056
	Mensal	0,898
1,0%	Diária	14,850
	Alternada	6,389
	Duas vezes por semana	4,330
	Hospitalar diária	2,046
	Quinzenal	1,056
	Mensal	0,898

**MONTES CLAROS - MG**

Montes Claros - MG, atendendo o que prevê a Lei nº 2566 de 30/12/1997, efetua a cobrança da Taxa de Serviços Urbanos (TSU), que incide sobre os serviços de coleta de lixo, limpeza pública e conservação de vias e logradouros públicos.

O lançamento da TSU é anual, sendo ela recolhida juntamente com o IPTU. Os valores arrecadados com a Taxa são destinados ao Fundo Municipal de Limpeza Pública, cujos recursos têm de ser integralmente aplicados nos serviços de coleta de lixo, varrição, capina, manutenção e custeio do aterro sanitário, além de investimentos para a melhoria do sistema. Os valores cobrados são mostrados no Quadro 5.33.

A base de cálculo da TSU para imóveis prediais é função do tipo de imóvel (residencial ou não residencial), da existência ou não de pavimentação na via, do padrão de construção da edificação e da área construída. Para imóveis territoriais, é função da testada e da existência ou não de pavimentação na via.

**NOVA FRIBURGO - RJ**

A Lei Municipal nº 2933 de 02/10/1997, alterada pela Lei Municipal 2950 de 18/12/1997, estabeleceu a criação da Taxa de Coleta de Lixo Domiciliar em Nova Friburgo - RJ. A Taxa é cobrada mensalmente, tendo como base de cálculo a área construída dos imóveis edificados. O seu valor anual para o exercício de 2003, por faixas de área, é o indicado no Quadro 5.32.

Quadro 5.32 – Valores da Taxa de Coleta de Lixo Domiciliar – Nova Friburgo-RJ.

Faixas de Área	Valor Anual
Até 30,00m <sup>2</sup>	Isento
31,00 a 40,00 m <sup>2</sup>	R\$ 32,95
41,00 a 50,00 m <sup>2</sup>	R\$ 41,15
51,00 a 60,00 m <sup>2</sup>	R\$ 49,48
61,00 a 80,00 m <sup>2</sup>	R\$ 66,02
81,00 a 100,00 m <sup>2</sup>	R\$ 82,43
101,00 a 120,00 m <sup>2</sup>	R\$ 98,84
121,00 a 150,00 m <sup>2</sup>	R\$ 115,51
151,00 m <sup>2</sup> a (...)	R\$ 131,92

Quadro 5.33 – Valores, em R\$, da Taxa de Limpeza Pública e Coleta de Lixo – Montes Claros – MG.

TIPO DO IMÓVEL	PADRÃO DO IMÓVEL	COM PAVIMENTAÇÃO		SEM PAVIMENTAÇÃO	
		ÁREA CONSTRUÍDA	VALOR TAXA	ÁREA CONSTRUÍDA	VALOR TAXA
RESIDENCIAIS	PADRÃO BAIXO	ATÉ 35 M2	ISENTOS	ATÉ 35 M2	ISENTOS
		DE 36 A 50 M2	18,00	DE 36 A 50 M2	9,00
		51 A 100 M2	24,00	51 A 100 M2	12,00
		ACIMA 100 M2	36,00	DE 101 A 200 M2	18,00
				ACIMA DE 201	24,00
	PADRÃO NORMAL	ATÉ 35 M2	ISENTOS	ATÉ 35 M2	ISENTOS
		DE 36 A 50 M2	24,00	DE 36 A 50 M2	12,00
		DE 51 A 100 M2	36,00	DE 51 A 100 M2	18,00
		DE 101 A 200 M2	48,00	DE 101 A 200 M2	24,00
		ACIMA DE 201	60,00	ACIMA DE 201	30,00
	PADRÃO ALTO	Até 50 M2	48,00	Até 50 M2	24,00
		51 A 100 M2	60,00	51 A 100 M2	30,00
		DE 101 A 200 M2	84,00	DE 101 A 200 M2	42,00
		ACIMA DE 201	108,00	ACIMA DE 201	54,00
	IMÓVEIS PREDIAIS COM. E IND. E OUT.	PADRÃO BAIXO	ATÉ 50 M2	ISENTOS	ATÉ 50 M2
DE 51 A 100 M2			ISENTOS	DE 51 A 100 M2	ISENTOS
DE 101 A 200 M2			42,00	DE 101 A 200 M2	ISENTOS
DE 201 A 600 M2			54,00	DE 201 A 600 M2	27,00
DE 601 A 1000 M2			78,00	DE 601 A 1000 M2	39,00
DE 1001 A 2000 M2			90,00	DE 1001 A 2000 M2	45,00
ACIMA DE 2001 M2			102,00	ACIMA DE 2001 M2	51,00
PADRÃO NORMAL		ATÉ 50 M2	48,00	ATÉ 50 M2	24,00
		DE 51 A 100 M2	72,00	DE 51 A 100 M2	36,00
		DE 101 A 200 M2	96,00	DE 101 A 200 M2	48,00
		DE 201 A 300 M2	168,00	DE 201 A 300 M2	84,00
		DE 301 A 600 M2	252,00	DE 301 A 600 M2	126,00
		DE 601 A 1000 M2	336,00	DE 601 A 1000 M2	168,00
		DE 1001 A 2000 M2	504,00	DE 1001 A 2000 M2	252,00
		ACIMA DE 2001 M2	672,00	ACIMA DE 2001 M2	336,00
PADRÃO ALTO		ATÉ 50 M2	70,00	ATÉ 50 M2	35,00
		DE 51 A 100 M2	100,00	DE 51 A 100 M2	50,00
		DE 101 A 200 M2	160,00	DE 101 A 200 M2	80,00
		DE 201 A 300 M2	240,00	DE 201 A 300 M2	120,00
		DE 301 A 600 M2	360,00	DE 301 A 600 M2	180,00
		DE 601 A 1000 M2	480,00	DE 601 A 1000 M2	220,00
		DE 1001 A 2000 M2	720,00	DE 1001 A 2000 M2	360,00
ACIMA DE 2001 M2		960,00	ACIMA DE 2001 M2	480,00	
TERRITORIAIS			COM PAVIMENTAÇÃO		SEM PAVIMENTAÇÃO
		TESTADA	VALOR TAXA	TESTADA	VALOR TAXA
		ATÉ 12 M	9,00	ATÉ 12 M	6,00
		DE 12 E ATÉ 24 M	18,00	DE 12 E ATÉ 24 M	12,00
		DE 24 E ATÉ 36 M	27,00	DE 24 E ATÉ 36 M	18,00
		DE 36 E ATÉ 48 M	36,00	DE 36 E ATÉ 48 M	24,00
		DE 48 M	42,00	DE 48 M	30,00

***NITERÓI - RJ***

A cobrança pela coleta de resíduos sólidos em Niterói é feita por meio da Taxa de Limpeza e Conservação de Vias e Logradouros Públicos de Niterói – RJ, prevista na Lei nº 480 de 24/11/1983, com as alterações da Lei nº 521/84 e da Lei nº 587/85. Entretanto, além dos serviços de remoção de lixo, diversos outros serviços são remunerados por essa Taxa, a saber: varrição, lavagem e capinação; reparos em bueiros e bocas-de-lobo; reparos em canais, galerias, muros, bancos, jardins, passeios de calçamento e demais instalações de responsabilidade da municipalidade.

A Taxa é lançada e arrecadada juntamente com o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana e para o seu cálculo toma-se por base a destinação do imóvel e sua localização, por unidade autônoma ou economia, com os valores a serem cobrados expressos em UFINIT – Unidade Fiscal de Niterói, conforme discriminado a seguir:

**1) RESIDENCIAL:**

- a) Imóveis na 6ª e 11ª zonas do 1º Distrito, nas 1ª, 2ª e 3ª zonas do 2º Distrito e na Ilha da Conceição: .....1,0
- b) Imóveis na 1ª, 2ª, 7ª, 8ª, 9ª e 10ª zonas do 1º Distrito: ..... 1,5
- c) Imóveis na 3ª, 4ª e 5ª zonas do 1º Distrito e 6ª zona do 1º Distrito e situados no perímetro compreendido entre São Francisco e o Preventório: .....2,0

**2) COMERCIAL E INDUSTRIAL:**

- a) Imóveis na 11ª zona do 1º Distrito e na 1ª, 2ª e 3ª zonas do 2º Distrito: .....2,0
- b) Imóveis na 5ª, 7ª, 8ª, 9ª e 10ª zonas do 1º Distrito: .....3,0
- c) Imóveis na 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 6ª zonas do 1º Distrito: .....4,0

**3) TERRENOS:**

- a) Imóveis na 6ª e 11ª zonas do 1º Distrito e 1ª, 2ª e 3ª zonas do 2º Distrito: .....1,0
- b) Imóveis na 7ª, 8ª, 9ª e 10ª zonas do 1º Distrito: .....2,0
- c) Imóveis na 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª zonas do 1º Distrito e na 6ª zona do 1º Distrito e situados no perímetro compreendido entre São Francisco e o Preventório: .....4,0
- 4) Imóveis situados em locais de difícil acesso, íngremes ou inundáveis: .....0,5

Para os estabelecimentos comerciais e industriais, o limite máximo de lixo passível de ser coletado no âmbito da Taxa de Limpeza e Conservação de Vias e Logradouros Públicos, por unidade autônoma e por dia, é de 500 Kg ou 1 m<sup>3</sup>.

***PASSO FUNDO - RS***

Em Passo Fundo - RS, a Lei Complementar nº 97 de 28/12/2001 é que dispõe, atualmente, sobre as características da cobrança da Taxa de Coleta de Lixo do Município. Os serviços contemplados pela Taxa consistem na coleta de resíduos residenciais, comerciais, industriais e de prestação de serviços, e têm como base de cálculo o tipo de uso do imóvel e a frequência de coleta.

O valor anual da Taxa, lançado no exercício de 2002, correspondeu ao seguinte:

- Comercial, industrial e serviços, com coleta diária - R\$ 60,00
- Comercial, industrial e serviços, com coleta alternada - R\$ 30,00
- Residencial, com coleta alternada - R\$ 18,00
- Residencial, com coleta diária - R\$ 30,00

São destinados para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com o objetivo específico de aplicação em atividades relacionadas com o lixo, 20 % da arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo.

***PETRÓPOLIS -RJ***

Segundo a Lei nº 3970 de 17/12/1978, alterada pela Lei nº 4680/89 e o Decreto nº 395 de 11/07/2002, Petrópolis - RJ efetua a cobrança da Taxa de Limpeza Pública, relativa aos serviços de coleta e remoção do lixo domiciliar, comercial, industrial (até um máximo de 500 lts por coleta) ; coleta e remoção do lixo hospitalar e congêneres ; varrição e capina de vias e logradouros públicos; limpeza de rios, córregos, galerias pluviais, bueiros e, bocas-de-lobo; colocação de recipientes coletores de papéis, contêineres ou similares.

Não é prevista a cobrança de imóveis não edificadas. Os valores mensais da Taxa, expressos em UFPE (Unidade Fiscal de Petrópolis) e conforme o tipo de imóvel e a sua área construída, estão indicados no Quadro 5.34 a seguir:

Quadro 5.34 - Taxa de Limpeza Pública – Petrópolis – RJ.

ÁREA CONSTRUÍDA	UFPE
<b>IMÓVEL RESIDENCIAL</b>	
Até 75 m <sup>2</sup>	0,07
De 76 m <sup>2</sup> a 150 m <sup>2</sup>	0,20
De 151 m <sup>2</sup> a 250 m <sup>2</sup>	0,40
De 251 m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	0,60
De 351 m <sup>2</sup> em diante	0,80
<b>IMÓVEL COMERCIAL</b>	
Até 75 m <sup>2</sup>	0,25
De 76 m <sup>2</sup> a 150 m <sup>2</sup>	0,50
De 151 m <sup>2</sup> a 250 m <sup>2</sup>	0,75
De 251 m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	1,00
De 351 m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup>	1,50
De 501 m <sup>2</sup> em diante	2,00
<b>IMÓVEL INDUSTRIAL</b>	
Até 75 m <sup>2</sup>	0,25
De 76 m <sup>2</sup> a 150 m <sup>2</sup>	0,50
De 151 m <sup>2</sup> a 250 m <sup>2</sup>	0,75
De 251 m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	1,0
De 351 m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup>	1,5
De 501 m <sup>2</sup> a 1000 m <sup>2</sup>	2,0
De 1001 m <sup>2</sup> a 1500 m <sup>2</sup>	2,5
De 1501 m <sup>2</sup> em diante	3,0
<b>IMÓVEL HOSPITALAR E CONGÊNERES</b>	
Até 75 m <sup>2</sup>	0,5
De 76 m <sup>2</sup> a 150 m <sup>2</sup>	1,0
De 151 m <sup>2</sup> a 250 m <sup>2</sup>	1,5
De 251 m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	2,0
De 351 m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup>	3,0
De 501 m <sup>2</sup> a 1000 m <sup>2</sup>	4,0
De 1001 m <sup>2</sup> a 1500 m <sup>2</sup>	5,0
De 1501 m <sup>2</sup> em diante	6,0
FEIRANTES, PARQUES, CIRCOS E EXPOSIÇÕES, P/ M <sup>2</sup> E P/ MÊS	0,03

**PONTA GROSSA - PR**

A Lei nº 6857 de 26/12/2.001, alterada pela Lei nº 7085/2003 estabelece, em Ponta Grossa - PR, a cobrança da Taxa de Serviços Urbanos, que é composta da Taxa de Limpeza Pública, da Taxa de Conservação de Vias e da Taxa de Segurança, que incidem, cada uma delas, nos imóveis localizados em logradouros beneficiados por tais serviços.

A limpeza pública compreende o serviço de coleta e remoção de lixo e limpeza urbana em geral. A TSU tem lançamento anual e é cobrada juntamente com o IPTU. Especificamente para a parcela da TSU relativa à Taxa de Limpeza Pública, a base de cálculo é o tipo de uso do imóvel, a área do imóvel e a frequência do serviço de coleta. Os valores da Taxa de Limpeza Pública, para o ano de 2002, encontram-se nos Quadros 5.35 e 5.36.



Quadro 5.35 - Taxas de Limpeza Pública, tipos R, C, I – Ponta Grossa – PR.

Uso	Área do Imóvel em m <sup>2</sup>	Limpeza (Valores em R\$)	
		Diária	Alternada
RESIDENCIAL	Até 30	38,86	30,01
	De 31 a 50	50,01	38,57
	De 51 a 80	58,32	44,87
	De 81 a 120	103,99	79,98
	De 121 a 160	122,56	94,27
	De 161 a 200	141,11	108,55
	De 201 a 250	163,40	125,69
	De 251 a 300	193,10	148,57
	De 301 a 400	237,67	182,81
	De 401 a 600	297,07	228,52
	Acima de 600	371,36	285,62
COMERCIAL	Até 30	59,43	45,69
	De 31 a 50	74,28	57,15
	De 51 a 80	96,56	74,28
	De 81 a 120	126,28	97,11
	De 121 a 160	148,57	114,26
	De 161 a 200	170,81	131,41
	De 201 a 250	193,10	148,57
	De 251 a 300	215,40	165,68
	De 301 a 350	237,67	182,81
	De 351 a 500	267,36	205,68
	De 501 a 800	311,95	239,96
	De 801 a 1200	356,48	274,22
	De 1201 a 1600	415,91	319,92
	De 1601 a 2500	482,77	371,36
	De 2501 a 5000	594,18	457,07
Acima de 5000	742,71	571,33	
INDUSTRIAL	Até 100	148,57	114,26
	De 101 a 200	163,40	125,69
	De 201 a 300	185,70	142,83
	De 301 a 500	222,81	171,39
	De 501 a 1000	297,07	228,52
	De 1001 a 1500	386,18	297,07
	De 1501 a 2000	482,77	371,34
	De 2001 a 3000	594,18	457,07
	De 3001 a 4000	742,71	571,33
	De 4001 a 6000	1.114,06	856,97
	Acima de 6000	1.485,41	1.142,60

Quadro 5.36 - Taxas de Limpeza Pública, tipos S, T, O – Ponta Grossa – PR.

Uso	Área do Imóvel em m <sup>2</sup>	Limpeza (Valores em R\$)	
		Diária	Alternada
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Até 30	52,01	40,00
	De 31 a 60	55,83	42,86
	De 61 a 120	74,28	57,15
	De 121 a 200	104,02	79,98
	De 201 a 300	133,69	102,83
	De 301 a 400	170,81	131,41
	De 401 a 500	207,98	159,97
	De 501 a 600	245,11	188,54
	De 601 a 700	282,24	217,10
	De 701 a 800	319,37	245,66
	De 801 a 900	356,48	274,22
	De 901 a 1000	393,64	302,80
	De 1001 a 1200	430,76	331,38
	De 1201 a 1400	467,90	359,92
	De 1401 a 1600	505,01	388,47
	De 1601 a 2000	542,15	417,07
	De 2001 a 3000	579,23	445,62
	De 3001 a 5000	616,46	474,17
Acima de 5000	653,61	502,75	
OUTRAS ATIVIDADES	Até 200	74,28	57,15
	De 201 a 500	89,11	68,55
	De 501 a 1000	111,40	85,70
	Acima de 1000	219,83	171,39
TERRITORIAL	Até 300	51,96	19,99
	De 301 a 500	74,28	57,15
	De 501 a 1000	118,83	91,41
	De 1001 a 2500	193,10	148,57
	De 2501 a 5000	237,67	182,82
	Acima de 5000	334,21	257,09

**PRAIA GRANDE - SP**

Praia Grande - SP, efetua a cobrança da Taxa de Serviços Urbanos com base na Lei Complementar nº 236 de 23/11/1999. A TSU abrange os serviços de remoção de lixo domiciliar ou comercial e a conservação e limpeza de vias e logradouros públicos.

Para imóveis não edificados, o valor da TSU, chamada de TSU “A”, é de R\$ 99,00 por imóvel, referente à parcela que abrange os serviços de conservação e limpeza de vias e logradouros públicos.

A base de cálculo da Taxa, para imóveis edificados, é função do tipo de imóvel e da denominada “capacidade habitacional” ou também chamada de “potencialidade do imóvel”, que na prática caracteriza-se como a área construída do imóvel. Para estes imóveis, a TSU é composta de uma parcela, chamada de TSU “B”, no valor de R\$ 99,00, referente aos serviços de conservação e limpeza de vias e logradouros públicos, que é somada a outra parcela, chamada de TSU “A”, obtida conforme Quadro 5.37 a seguir, relativa aos serviços de remoção de lixo domiciliar ou comercial.

Quadro 5.37 – Parcela relativa à TSU “A” – Praia Grande – SP.

Onerosidade dos serviços em função da área:	Valor
Capacidade habitacional ou potencialidade para até 80m <sup>2</sup>	R\$ 68,00
Capacidade habitacional ou potencialidade para até 120m <sup>2</sup>	R\$ 102,00
Capacidade habitacional ou potencialidade para até 160m <sup>2</sup>	R\$ 136,00
Capacidade habitacional ou potencialidade superior a 160 m <sup>2</sup>	R\$ 170,00

Para os estabelecimentos comerciais e de serviços hoteleiros ou outros destinados à hospedagem em geral, a TSU “A” será calculada e cobrada pela multiplicação do número de unidades destinadas à ocupação pelo valor de R\$ 68,00.

O lançamento das Taxas de Serviços Urbanos (compostas da TSU “A” e TSU “B”) é anual, podendo ser cobrada mensalmente dentro do período fiscal e/ou juntamente com o IPTU.

### ***PRESIDENTE PRUDENTE - SP***

Em Presidente Prudente - SP, o serviço de coleta e remoção periódica do lixo gerado em imóveis acarreta a cobrança da Taxa de Remoção de Lixo (TRL), em conformidade com a Lei Complementar no 111 de 14/12/2001; o lançamento da Taxa é anual, e a arrecadação está sujeita às mesmas normas estabelecidas para o IPTU.

A base de cálculo da TRL é a área construída das edificações, para imóveis prediais ou a testada, para imóveis territoriais. A frequência dos serviços prestados ou postos à disposição também é considerada para esse cálculo. Onde há coleta diária, delimita-se a área como sendo da 1<sup>a</sup> zona; onde há coleta alternada, tem-se a área da 2<sup>a</sup> zona. Os valores cobrados são os indicados no Quadro 5.38.

Quadro 5.38 – Taxa de Remoção de Lixo – Presidente Prudente-SP.

Tipificação do imóvel	Valor em UFM
1 – Prédios	
a) 1ª zona (por m2 de construção)	1,15
b) 2ª zona (por m2 de construção)	0,54
2 – Terrenos	
a) 1ª zona (por metro linear de frente)	4,39
b) 2ª zona (por metro linear de frente)	2,19

**PORTO ALEGRE - RS**

A cobrança da Taxa de Coleta de Lixo (TCL) em Porto Alegre - RS está prevista na Lei Complementar nº 113 de 21 de dezembro de 1984, com as alterações posteriores contempladas nas Leis Complementares 204/89, 239/90, 307/93, 361/95, 366/96 e 461/2000. São previstas isenções para imóveis localizados em vilas populares cujos ocupantes atestem condição de baixa renda e para aposentados, inativos e pensionistas do INSS (conforme a Lei Complementar 307/93, o limite máximo de renda, estabelecido para a isenção, é de três salários mínimos, e o beneficiário deve possuir apenas o imóvel de residência).

A cobrança da TLC refere-se aos serviços de coleta, remoção, transporte e destinação final do lixo. O cálculo da Taxa de Coleta de Lixo é feito anualmente, em função da destinação de uso, da localização (considerando-se os distritos fiscais) e da área do imóvel.

Para imóveis não edificados, os valores cobrados (em UFM – Unidade Fiscal do Município), conforme a área do terreno e a sua localização (em relação aos distritos fiscais), são os do Quadro 5.39:

Quadro 5.39 - Imóveis não edificados – Porto Alegre-RS (valores em UFM).

Faixas de áreas	1ª D.F.	2ª D.F.	3ª D.F.
até 300m <sup>2</sup>	59	53	47
301 a 600m <sup>2</sup>	118	106	95
601 a 1000m <sup>2</sup>	178	160	142
1001 a 3000m <sup>2</sup>	237	213	190
3001 a 5000m <sup>2</sup>	296	267	237
mais de 5000m <sup>2</sup>	356	320	285

Taxa de Lixo = UFM x Valor da UFM do exercício.

Para imóveis edificados de uso exclusivamente residencial, os valores cobrados, conforme a área construída do imóvel e a sua localização (em relação aos distritos fiscais), aparecem no Quadro 5.40.

Quadro 5.40 - Imóveis edificados de uso exclusivamente residencial Porto Alegre-RS (valores em UFM)

Faixas de áreas	1ª D.F.	2ª D.F.	3ª D.F.
até 50m2	29	23	17
51 a 100m2	59	53	47
101 a 150m2	89	77	71
151 a 200m2	106	95	83
201 a 300m2	130	112	100
301 a 400m2	148	136	118
401 a 500m2	172	154	136
501 a 700m2	190	172	154
701 a 1000m2	213	190	166
mais de 1000m2	237	213	190

Taxa de Lixo = UFM x Valor da UFM do exercício.

Para imóveis edificados de uso não exclusivamente residencial, os valores cobrados, conforme a área edificada do imóvel e a sua localização (em relação aos distritos fiscais), são os indicados no Quadro 5.41 a seguir.

Quadro 5.41- Imóveis edificados de uso não exclusivamente residencial – Porto Alegre-RS (valores em UFM).

Faixas de áreas	1ª D.F.	2ª D.F.	3ª D.F.
até 50m2	71	64	57
51 a 100m2	142	128	114
101 a 150m2	213	192	171
151 a 200m2	285	256	228
201 a 300m2	356	321	285
301 a 400m2	427	384	342
401 a 500m2	498	448	399
501 a 700m2	623	561	498
701 a 1000m2	860	774	668
1001 a 2000m2	1.187	1.068	950
2001 a 5000m2	1.638	1.474	1.311
mais de 5000m2	2.261	2.035	1.809

Taxa de Lixo = UFM x Valor da UFM do exercício.

### **RECIFE - PE**

O Código Tributário Municipal de Recife - PE (Lei Complementar nº 15563 de 27/12/1991, com as alterações da Lei Complementar nº 16126 de 19/12/1995) estabelece que a Taxa de Limpeza Pública (TLP) tem como fato gerador a prestação de serviços municipais de coleta e remoção de lixo. A TLP é lançada anualmente e recolhida juntamente com o IPTU.

A TLP é calculada com base na Unidade Fiscal de Referência (UFIR), utilizando-se a área construída do imóvel, quando este é edificado, ou a testada,

quando não edificado, o tipo de utilização e a forma de coleta, conforme a seguinte fórmula:

$$TLP = Fc \times Ei \times Ui \quad \text{onde:}$$

$Fc$  = Fator de coleta de lixo, de acordo com o Quadro 5.42;

$Ei$  = Fator de enquadramento do imóvel em razão da área construída (AC), quando edificado, ou testada fictícia (TF), quando não edificado, expresso em UFIR, de acordo com os Quadros 5.44 e 5.45;

$Ui$  - Fator de utilização do imóvel, subdividido em residencial, comercial com lixo orgânico, comercial sem lixo orgânico, industrial e hospitalar, conforme Quadro 5.43.

Quadro 5.42 - Fator de coleta de lixo domiciliar ( $Fc$ ) – Recife-PE.

TIPO DE COLETA	FATOR ( $Fc$ )
Convencional Diária	3,0
Convencional Alternada	2,0
Mini-Trator	0,7
Manual	0,7
Ponto de Confinamento	0,7
Inexistente	0,0

Quadro 5.43 - Fator de utilização do imóvel ( $Ui$ ) – Recife-PE.

TIPO (DA ATIVIDADE ECONÔMICA)	FATOR ( $Ui$ )
Terreno	0,80
Residencial	1,04
Comercial sem produção de lixo orgânico	1,95
Comercial com produção de lixo orgânico	3,25
Industrial	3,90
Hospitalar	3,90

Quadro 5.44 - Fator de enquadramento de imóvel edificado ( $Ei$ ) – Recife-PE.

ÁREA CONSTRUÍDA (AC) EM M2	UFIRs	ÁREA CONSTRUÍDA (AC) EM M2	UFIRs
DE 0,01 A 25,00	2,2	DE 400,01 A 600,00	108,6
DE 25,01 A 30,00	2,6	DE 600,01 A 700,00	130,3
DE 30,01 A 40,00	3,5	DE 700,01 A 800,00	152,0
DE 40,01 A 50,00	4,3	DE 800,01 A 900,00	173,8
DE 50,01 A 70,00	11,4	DE 900,01 A 1000,00	195,5
DE 70,01 A 100,00	21,7	DE 1000,01 A 1100,00	217,2
DE 100,01 A 150,00	32,6	DE 1100,01 A 1200,00	238,9
DE 150,01 A 200,00	43,4	DE 1200,01 A 1300,00	260,6
DE 200,01 A 250,00	54,3	DE 1300,01 A 1400,00	282,4
DE 250,01 A 300,00	65,2	DE 1400,01 A 2000,00	304,1
DE 300,01 A 400,00	86,9		
ACIMA DE 2.000,00 m <sup>2</sup> , UTILIZAR : $Ei = \{[(Ac - 2000) / 100] \times 17,38\} + 304,1$			

Quadro 5.45 - Fator de enquadramento de imóvel não edificado (Ei) – Recife-PE.

METRO LINEAR DE TESTADA FICTÍCIA (TF)	UFIRs
DE 0,01 A 4,00	21,7
DE 4,01 A 8,00	32,6
DE 8,01 A 10,00	38,0
DE 10,01 A 12,00	43,4
DE 12,01 A 20,00	65,2
DE 20,01 A 50,00	146,6
DE 50,01 A 75,00	214,5
DE 75,01 125,00	282,4
DE 125,01 A 150,00	350,2
DE 150,001 A 175,00	418,1
DE 175,01 A 200,00	486,0
ACIMA DE 200,00 m, Utilizar: $Ei = \{[(TF - 200) / 25] \times 67,88\} + 486,0$	

São concedidas isenções para instituições de assistência social; para imóveis não quitados, localizados em conjuntos habitacionais específicos, construídos pela COHAB-PE; e também para imóveis com menos de 50 m<sup>2</sup> cujo contribuinte nele reside e não seja possuidor de outro imóvel.

Também há redução de 50% na Taxa de Limpeza Pública para os imóveis não edificados que possuam muros e, quando situados em logradouro provido de meio-fio, também possuam calçadas.

### **RIO GRANDE - RS**

A Taxa de Serviços Urbanos de Rio Grande-RS, está prevista na Lei nº 3961 de 11/04/1985, com as alterações e adaptações dadas pela Lei nº 4463 de 03/01/1990, pela Lei nº 4858 de 28/12/93, pela Lei nº 5352 de 11/10/1999 e pela Lei nº 5737 de 21/01/2003.

Seu lançamento é anual, e ela é recolhida juntamente com o IPTU. São previstas isenções da Taxa para aposentados e pensionistas e para imóveis com menos de 50,00 m<sup>2</sup>, dentro de alguns critérios. A base de cálculo da Taxa é função da destinação de uso e da área construída (no caso de imóveis edificados) ou da área do terreno (no caso de imóveis não edificados). Os valores cobrados estão discriminados no Quadro 5.46.

Quadro 5.46 – Taxa de Serviços Urbanos - Rio Grande-RS.

Tipo do Imóvel	Área do Terreno ou da Edificação	Valor da Taxa (UFIR/ano)
Imóveis não edificados	Área de até 125m <sup>2</sup>	30
	De 125 m <sup>2</sup> até 300m <sup>2</sup>	40
	De 300m <sup>2</sup> até 1000m <sup>2</sup>	60
	De 1000 m <sup>2</sup> até 2500 m <sup>2</sup>	80
	De 2500 m <sup>2</sup> até 5000 m <sup>2</sup>	100
	Área superior a 5000 m <sup>2</sup>	120
Imóveis edificados residenciais	Área de até 25 m <sup>2</sup>	8
	De 25 m <sup>2</sup> até 50 m <sup>2</sup>	20
	De 50 m <sup>2</sup> até 100 m <sup>2</sup>	30
	De 100 m <sup>2</sup> até 150 m <sup>2</sup>	40
	De 150 m <sup>2</sup> até 200 m <sup>2</sup>	50
	De 200 m <sup>2</sup> até 250 m <sup>2</sup>	60
	De 250 m <sup>2</sup> até 300 m <sup>2</sup>	70
	De 300 m <sup>2</sup> até 350 m <sup>2</sup>	80
	De 350 m <sup>2</sup> até 400 m <sup>2</sup>	90
	De 400 m <sup>2</sup> até 450 m <sup>2</sup>	100
	De 450 m <sup>2</sup> até 500 m <sup>2</sup>	110
	Área superior a 500 m <sup>2</sup>	120
Imóveis edificados não residenciais	Área de até 25 m <sup>2</sup>	12
	De 25 m <sup>2</sup> até 50 m <sup>2</sup>	30
	De 50 m <sup>2</sup> até 100 m <sup>2</sup>	45
	De 100 m <sup>2</sup> até 150 m <sup>2</sup>	60
	De 150 m <sup>2</sup> até 200 m <sup>2</sup>	75
	De 200 m <sup>2</sup> até 250 m <sup>2</sup>	90
	De 250 m <sup>2</sup> até 300 m <sup>2</sup>	105
	De 300 m <sup>2</sup> até 350 m <sup>2</sup>	120
	De 350 m <sup>2</sup> até 400 m <sup>2</sup>	135
	De 400 m <sup>2</sup> até 450 m <sup>2</sup>	150
	De 450 m <sup>2</sup> até 500 m <sup>2</sup>	165
	Área superior a 500 m <sup>2</sup>	180

**SALVADOR - BA**

A Lei Municipal n° 5262 de 11/07/1997 instituiu, na cidade de Salvador - BA, a Taxa de Limpeza Pública referente à utilização, efetiva ou potencial, dos serviços de coleta e remoção de lixo domiciliar e tratamento e disposição desse lixo.

A base de cálculo da Taxa, cujo lançamento é anual, é o custo dos serviços de coleta, remoção, tratamento e destinação final do lixo domiciliar, rateado entre os contribuintes, em função da área construída, da localização e da utilização, tratando-se de prédio; da área e da localização, tratando-se de terreno; da localização e da utilização, tratando-se de barracas de praia, bancas de chapa e boxes de mercado. São isentos da Taxa de Limpeza Pública os imóveis residenciais, situados em zonas populares cuja área construída não ultrapasse 30m<sup>2</sup>. Vejam-se os valores da Taxa no Quadro 5.47.



Quadro 5.47 - Valores da Taxa de Limpeza Pública – Salvador-BA.

TIPO DE UNIDADE	ZONA	VALOR ANUAL (R\$) POR M2	FIXO (R\$)
RESIDENCIAL	POPULAR	0,7	
	MÉDIA	1,2	
	NOBRE	1,25	
COMERCIAL	POPULAR	1,25	
	MÉDIA	1,8	
	NOBRE	2,35	
INDUSTRIAL	POPULAR	1,6	
	MÉDIA	1,8	
	NOBRE	2,2	
HOSPITAL	POPULAR	2	
	MÉDIA	2,3	
	NOBRE	2,5	
HOTEL, RESTAURANTE, SHOPPING CENTER, ESCOLA E MOTEL	POPULAR	1,5	
	MÉDIA	1,8	
	NOBRE	2	
TERRENO	POPULAR	0,07	
	MÉDIA	0,15	
	NOBRE	0,23	
BARRACA DE PRAIA	POPULAR		40
	MÉDIA		50
	NOBRE		80
BANCA DE CHAPA PARA COMERCIO INFORMAL DE ALIMENTOS, JORNALS E REVISTAS	POPULAR		20
	MÉDIA		30
	NOBRE		40
BANCA DE FEIRA	POPULAR		10
	MÉDIA		20
	NOBRE		40
BOX DE MERCADO	POPULAR		20
	MÉDIA		40

Além disso, a Lei Municipal 5849 de 18/12/2000 fixa os Valores Unitários Padrão (VUP) de terrenos nos diversos logradouros da cidade; em função desses valores, os imóveis são classificados, para efeito de lançamento da Taxa de Limpeza Pública, como localizados em zona popular (valores de VUP inferiores a R\$ 53,35), em zona média (valores de VUP entre R\$ 53,35 a 213,30) ou zona nobre (valores de VUP superiores a R\$ 213,30).

Essa mesma Lei estabelece, ainda, alguns limites máximos para o lançamento da Taxa de Limpeza Pública, conforme mostrado a seguir:

I – para os imóveis residenciais:

- a) localizados em zona popular: R\$20,00;
- b) localizados em zona média: R\$128,00;
- c) localizados em zona nobre: R\$266,70;

II – para os imóveis territoriais: R\$ 426,60.

***SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP***

Conforme a Lei nº 2252 de 21/11/1979, Lei Complementar nº 38/91, Lei Complementar nº 118/94, Lei nº 4786 de 29/12/1995 e Decreto nº 8559 de 27/10/1994, há cobrança da Taxa de Coleta de Lixo e de Limpeza Pública em São José dos Campos - SP. A Taxa é devida à utilização, efetiva ou potencial, dos serviços de coleta regular de lixo e limpeza de vias e logradouros públicos.

O lançamento da Taxa é anual, sendo a mesma recolhida juntamente com a cobrança do IPTU. A Taxa é composta pela soma de duas parcelas: a parcela relativa à coleta de lixo e a relativa à limpeza de vias e logradouros. A base de cálculo da parte relativa à limpeza de vias e logradouros é a área da via ou logradouro fronteiro ao imóvel em que ocorra a limpeza, considerando-se um máximo de 6,00 m de “leito carroçável”. Seu valor para fins de cobrança corresponde a 0,04 UFR (Unidade Fiscal de Referência do Município) por m<sup>2</sup> de via ou logradouro, por ano.

A base de cálculo da parte relativa à coleta de lixo é função do custo dos serviços prestados, rateado pelos contribuintes atendidos pelo serviço, conforme o uso do imóvel, a quantidade estimada de lixo gerada e a frequência de coleta. Para imóveis de uso residencial, a quantidade gerada é estimada em função do padrão da edificação, obtido conforme metodologia de avaliação constante no cálculo do próprio IPTU do imóvel, no qual são consideradas as seguintes características: área bruta; arquitetura; estrutura; acabamento externo; acabamento interno; dependências; dependências acessórias de uso comum; elevadores; instalações elétricas e hidráulicas. Para imóveis de uso industrial, comercial, de prestação de serviços em geral e demais imóveis, a estimativa de geração de lixo é feita conforme a área construída da edificação. Os valores para a cobrança da parcela da Taxa relativa à coleta de lixo aparecem no Quadro 5.48.

Quadro 5.48 - Valores para o serviço de coleta, remoção e destinação do lixo – São José dos Campos-SP.

Tipo do Imóvel	Padrão do Imóvel ou Área Construída	Classes de litros diários	Valor em UFR/ano
Imóveis residenciais	Tipo "E"	até 20 litros diários	0,11
	Tipo "D"	de 20 até 25 litros diários	0,16
	Tipo "C"	de 25 até 30 litros diários	0,25
	Tipo "B"	de 30 até 50 litros diários	0,44
	Tipo "A"	de 50 até 80 litros diários	0,94
Imóveis industriais	até 200 m <sup>2</sup>	até 100 litros diários	2,06
	de 201 a 500m <sup>2</sup>	de 100 até 200 litros diários	5,73
	de 501 a 1000m <sup>2</sup>	de 200 até 300 lts. diários	10,26
	de 1001 a 5000m <sup>2</sup>	de 300 até 400 lts. diários	40,93
	mais de 5000 m <sup>2</sup>	de 400 até 500 lts. diários	465,85
Imóveis comerciais, de prestação de serviços e outros	até 100m <sup>2</sup>	até 50 litros diários	0,39
	de 101 a 400m <sup>2</sup>	de 50 até 200 lts. diários	1,34
	de 401 a 1000m <sup>2</sup>	de 200 até 400 lts. diários	4,37
	mais de 1000 m <sup>2</sup>	de 400 até 500 lts. diários	23,71
Obs.: Nos locais com coleta diária, a alíquota da respectiva faixa é acrescida de 50%.			

### **SÃO LUIS - MA**

Em São Luis - MA, é prevista no Código Tributário Municipal, Lei nº 3758 de 30/12/1998, a cobrança da Taxa de Serviços Públicos, que compreende uma composição de diversas taxas, correspondentes à utilização, efetiva ou potencial, dos serviços de coleta de lixo, de iluminação pública, de transporte e trânsito urbano, de conservação de vias e de logradouros públicos, de limpeza pública e de expediente e serviços diversos, prestados pelo Município ao contribuinte ou colocados à sua disposição, com a regularidade necessária.

Para o cálculo da parcela relativa ao que o Código Tributário Municipal considera “serviços de remoção periódica de lixo gerado em imóvel edificado” denominado ainda de serviço de coleta de lixo, é aplicado o procedimento descrito abaixo, baseado na área construída do imóvel:

Define-se:

CL = Custo anual previsto para os serviços;

AR = Área construída total no Município de São Luís para fins residenciais - (m<sup>2</sup>);

AN = Área construída total no Município de São Luís para fins não residenciais - (m<sup>2</sup>);

tR = Taxa de serviços públicos incidente nas propriedades utilizadas para fins residenciais;

tN = Taxa de serviços públicos incidente nas propriedades utilizadas para fins não residenciais.

É considerado que:

$$CL = tR \times AR + tN \times AN$$

É previsto um peso diferenciado entre imóveis residenciais e não residenciais, para o qual se adota a seguinte relação:

$$tN = 1,2 \text{ tR}$$

O que significa que:

$$CL = tR \times AR + 1,2 \times tR \times AN$$

Com a resolução desta equação, chega-se ao valor da taxa de coleta unitária (tR) para imóvel utilizado para fins residenciais:

$$tR = \frac{CL}{AR + 1,2 AN}$$

e para fins não residenciais:

$$tN = 1,2 \text{ tR}$$

Para o cálculo final da Taxa de Serviços Públicos por propriedade, é multiplicada a sua área construída por tR ou tN, conforme o uso residencial ou não residencial, respectivamente.

### **SOROCABA - SP**

Sorocaba - SP efetua a cobrança da Taxa de Remoção de Lixo, baseada na Lei nº 3439 de 30/11/1990 e considerando as alterações previstas nas Leis nº 4415 de 03/11/1993, nº 3763 de 20/11/1991, nº 5529 de 20/11/1997 e nº 6343 de 05/12/2000.

O lançamento é anual, com o recolhimento concomitante à arrecadação do IPTU. A cobrança é feita para os imóveis edificados atendidos pelo serviço de coleta de lixo. A base de cálculo considera o tipo de uso, a localização e a área do imóvel. Os valores da Taxa são o resultado da multiplicação da área construída do imóvel pelos fatores indicados abaixo.

I - Unidades residenciais, por m2 de área construída: Fator

a) Na Zona Comercial Principal:.....0,85 UFIR

b) Na Zona Comercial Secundária e na Zona Residencial "1":.....0,70 UFIR

c) Nas demais Zonas:.....0,30 UFIR

II - Comércio e Serviço, por m2 de área ocupada:.....1,25 UFIR

III - Indústria, por m2 de área construída:.....0,55 UFIR

IV - Edificações de ocupação mista (residência e comércio/serviço/indústria),  
por m2 de área construída:.....0,85 UFIR

A Lei 6746 de 19/11/2002, ainda, estabeleceu a atualização dos valores e/ou fatores indicados acima, por meio da aplicação de um percentual de 18,27% sobre os mesmos, com validade para os lançamentos previstos para 2003.

### **TERESINA - PI**

A Taxa de Limpeza Pública de Teresina - PI, prevista na Lei Municipal nº 1761 de 26/12/1983, foi revogada pela Lei Municipal nº 2749 de 30/12/1998. Assim, desde 1999 que não há cobrança dos serviços de limpeza urbana em Teresina. Até essa data, a título ilustrativo, verificamos que a TLP utilizava-se da composição de fatores relativos a: área do imóvel ou testada; frequência de coleta e características do serviço de varrição; uso do imóvel; localização do imóvel. Era calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$TLP = (Fc + Fv) Ui \times Ei \times Gi$$

Onde:

Fc = Fator de coleta e remoção de lixo;

Fv = Fator de varrição e limpeza de logradouros públicos;

Ui = Fator de utilização do imóvel;

Ei = Fator de enquadramento do imóvel em função da área construída, quando edificado, ou do metro quadrado de terreno quando não edificado, expressa em UFT;

Gi = Fator de gradação, conforme sua localização.

### ***VILA VELHA - ES***

Em Vila Velha - ES, a Lei Municipal nº 3375 de 14/11/1997 prevê a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo, relativa aos serviços de coleta, remoção e disposição final dos resíduos sólidos produzidos em imóveis edificados ou não, que possam ser acondicionados em sacos plásticos ou em recipientes apropriados, com volume máximo de 100 lts/dia.

A Taxa de Coleta de Lixo tem lançamento anual e é arrecadada juntamente com o IPTU. Tem como base de cálculo, além do custo anual dos serviços prestados, a frequência do serviço, o tipo de uso do imóvel e a área do mesmo. Para o cálculo da Taxa é usada a seguinte formulação.

$$TC = Fc \times Fp \times Fu \times Fa$$

Onde:

TC = Taxa de Coleta de Lixo;

Fc = Fator de coleta. Corresponde ao valor unitário referencial, relativo ao custo anual dos serviços de coleta, remoção e disposição final dos resíduos sólidos, dividido pelo número total de contribuintes tributáveis;

Fp = Fator de passadas. Peso aplicável em função do número de coletas semanais na realização dos serviços;

Fu = Fator de uso. Peso aplicável em função do uso do imóvel, subdividido em residencial, não residencial e territorial;

Fa = Fator de área. Variável em função da faixa de área construída, quando se tratar de imóvel edificado ou da faixa de área do terreno, quando se tratar de imóvel não edificado.

### ***VITÓRIA - ES***

A Lei nº 5814 de 30/12/2002 instituiu em Vitória - ES a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (TCRS) em substituição à Taxa de Limpeza Pública.

A TCRS contempla os serviços de coleta, remoção, transbordo, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, considerando-se um máximo de 40 lts/dia para imóveis residenciais e 200 lts/dia para estabelecimentos de prestação de serviços e comerciais.

O lançamento da TCRS é anual, e a base de cálculo consiste no custo do serviço. O cálculo do seu valor é feito em função da localização, do tipo de ocupação e do porte do imóvel, conforme formulação a seguir:

$$\text{TCRS} = \text{VUR} \times \text{Floc} \times \text{Fporte}$$

Onde:

TCRS = Taxa Coleta Resíduos Sólidos;

VUR = Valor Unitário de Referência correspondente ao rateio do custo total dos serviços, pelo respectivo número de cadastros tributáveis (unidades autônomas);

Floc = Fator de Localização, que é dado em função do bairro em que o imóvel se localiza;

Fporte = Fator de Porte, que é dado em função do potencial de produção de lixo, definido por faixas de tamanho da edificação e das características dos resíduos produzidos, expressos pelo uso do imóvel.

Para a obtenção do Fator de Localização, os bairros são enquadrados em uma das quatro faixas, com os respectivos valores do Floc, constantes no Quadro 5.49.

Quadro 5.49 – Fator de Localização – Vitória-ES.

Localização	Floc Peso
1	1,08
2	1,15
3	1,25
4	1,35

Para o enquadramento do imóvel no Fator de Porte, utilizam-se os Quadros 5.50, 5.51 e 5.52 .

Quadro 5.50 – Fator de Porte – Vitória-ES.

Faixa	Terreno		Residencial / Lazer Residencial		Garagem	
	Tamanho em m <sup>2</sup>	Peso	Tamanho em m <sup>2</sup>	Peso	Tamanho em m <sup>2</sup>	Peso
1	Até 450	0,90	Até 40	0,15	Até 15	0,10
2	450,01 – 1000	1,30	40,01 – 60	0,26	15,01 – 30	0,13
3	1000,01 – 2000	1,70	60,01 – 80	0,34	30,01 – 45	0,17
4	2000,01 – 3000	2,05	80,01 – 100	0,43	45,01 – 60	0,23
5	3000,01 – 4000	2,20	100,01 – 130	0,58	60,01 – 100	0,34
6	4000,01 – 5000	2,30	130,01 – 160	0,68	100,01 – 200	0,56
7	5000,01 – 10000	2,40	160,01 – 200	0,85	200,01 – 300	0,79
8	10000,01 – 20000	2,60	200,01 - 240	1,02	300,01 – 400	1,02
9	20000,01 – 50000	2,82	240,01 - 290	1,19	400,01 – 500	1,24
10	Acima de 50000	3,05	290,01 - 340	1,41	Acima de 500	1,58
11	-	-	340,01 - 390	1,75	-	-
12	-	-	390,01 - 450	2,09	-	-
13	-	-	450,01 - 520	2,60	-	-
14	-	-	520,01 - 600	3,05	-	-
15	-	-	Acima de 600	3,61	-	-

Quadro 5.51 – Fator de Porte – Vitória-ES.

Faixa	Indústria		Comércio/ Serviço/ Saúde	
	Tamanho em m <sup>2</sup>	Peso	Tamanho em m <sup>2</sup>	Peso
1	Até 100	1,50	Até 20	0,51
2	100,01 – 200	2,30	20,01 - 30	0,56
3	200,01 – 300	3,50	30,01 - 40	0,61
4	300,01 – 500	4,60	40,01 - 60	0,96
5	500,01 – 1000	6,80	60,01 - 90	1,36
6	1000,01 – 1500	9,00	90,01 - 130	2,30
7	1500,01 – 2000	11,30	130,01 - 180	3,23
8	2000,01 – 3000	13,50	180,01 - 250	3,95
9	3000,01 – 5000	15,80	250,01 - 350	5,10
10	Acima de 5000	18,00	350,01 - 450	6,20
11	-	-	450,01 - 650	7,90
12	-	-	650,01 - 850	9,60
13	-	-	850,01 - 1100	11,30
14	-	-	1100,01 - 1500	13,55
15	-	-	Acima de 1500	15,80



Quadro 5.52 – Fator de Porte – Vitória-ES.

Faixa	Ensino/ Cultura/ Esporte/ Diversão		Templo	
	Tamanho em m <sup>2</sup>	Peso	Tamanho em m <sup>2</sup>	Peso
1	Até 50	0,55	Até 30	0,11
2	50,01 - 100	0,85	30,01 – 50	0,16
3	100,01 - 150	1,23	50,01 – 80	0,25
4	150,01 - 200	1,65	80,01 – 120	0,32
5	200,01 - 300	2,15	120,01 – 180	0,42
6	300,01 - 400	3,15	180,01 – 250	0,60
7	400,01 - 500	4,30	250,01 – 350	0,80
8	500,01 - 700	5,45	350,01 – 450	1,10
9	700,01 - 900	6,65	450,01 – 550	1,45
10	900,01 - 1200	7,65	550,01 - 700	1,85
11	1200,01 - 1500	8,60	700,01 - 850	2,30
12	1500,01 - 2000	9,60	850,01 - 1100	2,70
13	2000,01 - 2500	10,50	1100,01 - 1500	3,50
14	2500,01 - 3000	11,40	1500,01 - 2000	4,00
15	Acima de 3000	12,30	Acima de 2000	4,50

### 5.2.3. A sistemática de cobrança no exterior

As experiências internacionais na cobrança dos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos são bastante diversificadas. Apesar de ainda minoritária, a tendência nos países desenvolvidos é a cobrança em função da quantidade dos resíduos gerados. Tal modelo tem sido, em diversos países, um importante instrumento nas políticas de redução de geração de resíduos e de incentivo à reciclagem.

Podemos dividir as novas sistemáticas de cobrança mais utilizadas no exterior em função da sua base de cálculo: por peso do resíduo gerado ou por volume do resíduo gerado.

A cobrança baseada no peso dos resíduos tem sido utilizada em algumas municipalidades dos EUA e da Europa, mas de forma minoritária em relação à cobrança pelo volume. As dificuldades operacionais e técnicas da sua implementação, além dos custos dos equipamentos de pesagem e de coleta de dados - onde normalmente utiliza-se um sistema de leitura de código de barras ou um chip eletrônico instalado nos contêineres, para cada usuário dos serviços - têm dificultado a adoção desse sistema de cobrança de forma mais generalizada na coleta domiciliar.

Quanto à cobrança baseada no volume dos resíduos gerados, verifica-se que ela tem sido, também, utilizada nos EUA e na Europa, sob diversas formas de operacionalização, que podemos classificar, genericamente, como sendo *Cobrança Proporcional*, *Cobrança Variável* e *Cobrança Mínima*.

Na *Cobrança Proporcional*, sacos de lixo (“Bags”) padronizados e específicos são vendidos pela municipalidade ou pela empresa prestadora dos serviços, embutidos aí os custos da coleta e disposição dos resíduos a serem coletados proporcionalmente à capacidade volumétrica dos sacos. Apenas os sacos padronizados, previamente adquiridos pelo usuário, é que são coletados.

Alternativamente, algumas municipalidades adotam um sistema de venda de etiquetas ou rótulos adesivos (“Tags / Stickers”) que devem ser afixados nos sacos de lixo comuns para a sua efetiva coleta. No valor para a aquisição das etiquetas ou rótulos já está embutido, também, o custo dos serviços de coleta e destinação final dos resíduos a serem coletados proporcionalmente ao volume especificado na etiqueta ou rótulo.

Na *Cobrança Variável*, o gerador paga pelos serviços de coleta em função do volume do contêiner (“Can”) utilizado e da frequência da sua coleta. Caso ocorra a geração de mais resíduos que o volume contratado (volume do contêiner), a cobrança desse excedente de resíduos contém, normalmente, um caráter de progressividade, com um custo unitário maior que o do volume inicialmente contratado. Algumas cidades também baseiam os valores da cobrança segundo o peso de lixo descartado, e outras baseiam-se num sistema misto de peso e volume.

O sistema de *Cobrança Mínima* é feito juntamente com o pagamento de impostos ou taxas municipais diversas, em que o contribuinte paga um valor fixo à municipalidade, comum a todos os usuários, que lhe assegura o direito de ser atendido com o serviço de coleta de resíduos sólidos para um determinado volume pré-estabelecido. Em algumas localidades, quantidades de resíduos maiores que a quantia coberta pela taxa mínima são cobradas separadamente em sistema de cobrança específico, que pode ser por volume ou por peso, utilizando-se sacos padrão (bags), sistema de etiquetas/rótulos (tags/stickers) ou sistema de contêineres (cans).

Em algumas comunidades, o usuário paga apenas pelo lixo não reciclável ou misturado (“mixed waste”); em outras localidades, além do “mixed waste”, os usuários são cobrados também pela coleta de materiais recicláveis segregados (especialmente os resíduos orgânicos).

Na União Européia e Suíça, excetuando-se a Grã-Bretanha, as comunidades locais têm autorização legal para efetuar a cobrança das taxas necessárias para custear o gerenciamento de resíduos da localidade. Em países como a Itália, Luxemburgo e Suíça, essa cobrança, por parte das autoridades locais, é obrigatória, conforme indicado no Quadro 5.53.

Quadro 5.53 - Base legal para a cobrança de taxas de coleta de lixo por parte das autoridades locais (SPET, 1999).

País	Situação
Áustria	Sim
Bélgica	Sim
Dinamarca	Sim
Finlândia	Sim
França	Sim
Alemanha	Sim
Grécia	Sim
Irlanda	Sim
Itália	Obrigatório
Luxemburgo	Obrigatório
Holanda	Sim
Espanha	Sim
Suécia	Sim
Suíça	Obrigatório
Inglaterra	Não

Na Grã-Bretanha, os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos têm de ser feitos pelas comunidades, sem a cobrança de taxas específicas dos domicílios. A cobrança é proibida por lei. Entretanto, prestadores de serviços e geradores de lixo comerciais têm de pagar pela disposição final. Para os resíduos de embalagem, o usuário, geralmente, já está pagando, embutido no preço, o custo da coleta, reciclagem e destinação, quando efetua a própria compra do produto.

Principalmente no sul da Europa e na maior parte da América do Norte, os custos com o gerenciamento de resíduos ainda são cobertos por meio de uma taxa calculada com base no tamanho da edificação, no tipo de uso do imóvel (prestação de serviço, comércio, etc.), no tamanho dos jardins, no número de usuários, no nível de

renda, etc.. A situação geral da cobrança dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos, em diversos países da Europa, pode ser visualizada no Quadro 5.55, com a indicação dos agentes envolvidos e a situação da participação de empresas privadas na prestação de tais serviços.

Exemplos de utilização de novas formas de cobrança para os geradores domiciliares na Europa e Estados Unidos e o detalhamento de algumas delas, em localidades situadas em países europeus e nos EUA, com a verificação dos seus efeitos, são relatados a seguir.

### **BÉLGICA**

Na maior parte das comunidades da Bélgica, as autoridades locais possuem duas fontes para financiar seu sistema de gerenciamento de resíduos sólidos:

- taxas que todas as residências pagam uma vez por ano, as chamadas taxas de lixo domiciliar (“household waste tax”) ou taxas ambientais (“environmental tax”);
- por meio da compra, pela população, de sacos de lixo padrão (“grey waste bags”) ou pelo pagamento do contêiner utilizado na residência.

Na província de Flemish Brabant o custo dos “grey waste bags” é maior do que nas demais províncias do restante da Bélgica, conforme os valores indicados no Quadro 5.54 abaixo, para o ano de 1998.

Quadro 5.54 - Preços médios dos sacos de lixo em Flemish Brabant, em 1998, comparados com o preço médio da Bélgica. (segundo OVAM, 1999a)

<b>Região de Flemish Brabant</b>	<b>&lt; 60 litros</b>	<b>60 - 70 litros</b>	<b>&gt; 70 litros</b>
Haviland	0.62	0.61	0.87
Interleuven	0.87	1.10	0.99
Interrand	0.58	1.12	
Interza		0.99	
Incovo	0.62	1.12	
<b>Bélgica</b>	<b>0.63</b>	<b>0.60</b>	<b>0.59</b>

Comparando-se a quantidade de resíduos coletados em Flemish Brabant com outras províncias da Bélgica no período de 1993 a 1996 (Quadro 5.56), verificou-se um incremento bem menor (13,32 kg/hab/ano) na quantidade de resíduos coletados em Flemish Brabant em relação às demais províncias (entre 59,45 a 108,19 kg/hab/ano).

Quadro 5.55 - Situação da cobrança baseada na geração de lixo na Europa, agentes envolvidos e participação de empresas privadas.

PAÍS	PRINCIPAIS ENTIDADES ENVOLVIDAS	PARTICIPAÇÃO DO SETOR PRIVADO	COBRANÇA CONFORME A QUANTIA GERADA DE LIXO
ÁUSTRIA	Municipalidades Empresas	Coleta de Resíduos - 50% Reciclagem - 80% Compostagem - 50%	Ocorre na maioria das cidades, normalmente com base no volume descartado.
BÉLGICA	Municipalidades Empresas intermunicipais Net-Brussels	Para a coleta e/ou tratamento, normalmente são contratadas empresas privadas. Em Bruxelas, a atividade é feita por empresa pública, a "Net-Brussels".	Já existe na maioria das municipalidades, ainda está em expansão.
DINAMARCA	Municipalidades Empresas intermunicipais	Coleta - 80%. Os aterros sanitários e a maioria dos incineradores são públicos.	Cerca de 10% das localidades fazem a cobrança com base no peso. Algumas outras cobram por "sacos adicionais". Algumas reduzem as taxas de residências onde há compostagem.
FINLÂNDIA	Municipalidades Consórcio de companhias municipais de lixo	As próprias municipalidades são maioria no serviço de coleta. Setor privado atua em algumas plantas de tratamento, de incineração e de co-incineração.	A cobrança é feita conforme o volume de "lixo residual" descartado.
FRANÇA	Comunas (maioria da coleta) Departamentos (maioria tratamento)	Coleta - 50%	O sistema abrangia cerca de 14% da população em 1996. A maioria baseada no volume gerado, mas algumas comunitas têm cobrança baseada no peso.
ALEMANHA	Municipalidades	Em poucos aterros sanitários Em alguns incineradores	Predominância do sistema baseado no volume gerado. Algumas municipalidades permitem também, a escolha da frequência de coleta.
GRÉCIA	Municipalidades Associação de Municípios	Limitado às funções de coleta e transporte	Não há.
IRLANDA	Municípios	Em mudança do setor público para o privado, na coleta e tratamento. Coleta - 40% e maioria dos sistemas de reciclagem	Ocorre a cobrança ou por meio dos sistemas de etiquetas nos sacos de lixo, ou baseada no volume, ou baseada no peso, entretanto, não há infra-estrutura adequada para a reciclagem.
ITÁLIA	Municipalidade "Regiões Territoriais Ótimas"	Participação estimada de 46% na coleta, sendo maior no norte e menor no sul. A maioria do tratamento está nas mãos do setor público.	Será compulsório, conforme lei já aprovada. Já começa a ser predominante. Normalmente com sistema de etiquetas ou média de peso.
LUXEMBURGO	Municipalidades Sindicatos Intercomunais	Alguns envolvimento no tratamento de lixo residual. Maior envolvimento no tratamento biológico	Compulsório. A maioria é baseada no volume gerado, algumas municipalidades basetam a cobrança pelo peso.
HOLANDA	Municipalidades Companhias públicas independentes	Coleta - 33%. Pequeno envolvimento no tratamento de lixo residual. Maior envolvimento no tratamento biológico	21% das autoridades locais estão envolvidas no sistema proposto pelo programa do governo federal, denominado "DIFAR". As formas de cobrança mais utilizadas são as baseadas no volume ou no volume/frequência
PORTUGAL	Municipalidades	Tem participação, especialmente no tratamento de lixo.	Não há.
ESPAÑA	Municipalidades; Regiões autônomas E Companhias públicas	Participação na coleta de recicláveis.	Não há.
SUÉCIA	Municipalidade	Coleta - 60%	Cerca de 5% das municipalidades, com cobrança baseada principalmente no volume do contêiner usado. Algumas com cobrança baseada no peso.
INGLATERRA	Municipalidades	Coleta - cerca de 50%. O tratamento é quase todo feito pelo setor privado. Em algumas comunidades, ainda, operados pelo setor público.	Lei federal não permite a cobrança.

Fonte: HOGG *et al.* (2002b)

Ressalta-se ainda que em Flemish Brabant o aumento na coleta de resíduos recicláveis (155,11 kg/hab/ano) foi superior às demais províncias (82,09 a 134,88 kg/hab/ano), bem como a redução da quantidade coletada de resíduos domésticos foi bem mais expressiva nessa província (141,79 kg/hab/ano) do que nas demais (22,64 a 54,89 kg/hab/ano). Segundo OVAM (1999a), o maior custo dos “grey waste bags” nas municipalidades da província de Flemish-Brabant é que resultou neste decréscimo na quantidade média dos resíduos domiciliares descartados.

Quadro 5.56 - Modificações na quantidade de resíduos coletados na Bélgica de 1993 a 1996, segundo OVAM (1999b), em Kg/hab/ano.

Região	Incremento na Coleta de Recicláveis	Redução do “lixo residual”	Aumento líquido na geração de lixo
Antwerp	132.04	-49.25	82.79
Limburg	132.66	-24.47	108.19
East-Flanders	134.88	-54.89	79.99
Flemish Brabant	155.11	-141.79	13.32
West-Flanders	82.09	-22.64	59.45

Para ECOLAS (1998), o sistema com cobrança variável da coleta de lixo, conforme a quantidade gerada, tem sido um mecanismo fundamental para implementar o princípio do poluidor/pagador no nível das residências na Bélgica.

### ***DINAMARCA***

Na Dinamarca, há diversas variações na forma de cobrança dos resíduos domiciliares gerados. Desde a cobrança exclusiva da taxa anual de lixo (“household waste tax”), até a cobrança baseada no volume e a cobrança baseada no peso dos resíduos gerados. A DEPA - Danish Environmental Protection Agency - tem desenvolvido esforços para a adoção, pelas municipalidades, do sistema de cobrança por peso. Esse sistema já é utilizado por aproximadamente 20 municipalidades de porte médio e pequeno, sendo que a primeira a utilizá-la foi a comunidade de Tinglev, em 1991.

A metodologia para a cobrança baseada no peso, estabelece, em geral, a cobrança de uma taxa fixa anual por residência, que dá direito aos serviços de coleta, tratamento e destinação final de 5 Kg para cada coleta quinzenal (a cada 14 dias). Para cada kg excedente, por coleta, é feita a cobrança adicional, proporcional a esse

peso excedente. Para o estabelecimento da taxa fixa anual e da taxa variável, são considerados os custos dos serviços do ano anterior.

Em estudo da DEPA (DEPA, 2000), foram comparadas cinco municipalidades que adotam o sistema de cobrança de peso e cinco que adotam o sistema exclusivo de taxa única. Os resultados dessa análise, com os valores médios, são os indicados no Quadro 5.57.

Quadro 5.57 - Quantidade média de lixo gerado por domicílio, na Dinamarca, em 1999, segundo DEPA (2000).

Tipo de resíduo	Média para as municipalidades com sistema de cobrança por peso	Média para as municipalidades sem sistema de cobrança por peso
Lixo residual (incluindo resíduos orgânicos)	325 kg	729 kg
Papel e papelão	108 kg	67 kg
Vidro	38 kg	34 kg
Compostagem no próprio domicílio*	124 kg	44 kg
Total	595 kg	874 kg

\*A quantidade de lixo compostado nos domicílios é uma estimativa baseada em questionários.

Mesmo com o sistema de cobrança sendo efetuado por peso de lixo gerado e considerando a conseqüente tendência de redução nessa geração, os valores pagos pelo serviço não têm sido superiores aos valores pagos em municipalidades que cobram a taxa anual de lixo. Na comparação dos valores pagos pelo serviço, em duas localidades semelhantes na sua demografia, perfil sócio-econômico e nível dos serviços, mas com sistemas de cobrança distintos, verificou-se uma redução significativa nos valores cobrados pelos serviços de coleta de lixo, para famílias com até 4 pessoas, onde a cobrança é feita em função do peso do lixo coletado (em Bogense). Esses valores são mostrados no Quadro 5.58.

Quadro 5.58 - Comparação dos valores cobrados pela coleta de lixo em Bogense e Oelstykke, conforme o número de pessoas por domicílio, segundo OVAM (2000).

Municipalidade	1 pessoa	2-4 pessoas	> 4 pessoas	Média geração de lixo
Bogense (por ano)	1,371 DKK	1,794 DKK	2,177 DKK	304 kg
Oelstykke (por ano)	2,800 DKK	2,800 DKK	2,800 DKK	707 kg

## ***ALEMANHA***

Na Alemanha, a forma mais comum de cobrança pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares é feita baseada no volume de lixo não reciclável (“Mixed Waste”) gerado nas residências e recolhido pelo sistema de coleta. O sistema de cobrança de Berlim exemplifica essas características, conforme relato de SPET (1999): o sistema é privado; a base de cálculo é por volume; não há cobrança para a coleta dos recicláveis (que devem ser levados aos pontos de coleta).

Em blocos de apartamentos, onde tradicionalmente a cobrança é feita proporcionalmente à área do imóvel, dada a dificuldade de individualização dos volumes descartados, tem-se observado o descarte de resíduos não recicláveis em quantidade muito maior que a quantidade média das demais áreas residenciais, onde há, majoritariamente, mais unidades unifamiliares e também uma menor quantidade na geração de resíduos recicláveis com separação qualitativamente pior.

Segundo HOGG *et al.* (2002a), visando a diminuir os problemas detectados em locais com estas características e a aperfeiçoar a utilização do sistema de cobrança variável nestes locais, estão sendo testados equipamentos que são acoplados aos contêineres, onde, por meio de um cartão eletrônico (tipo “chip card”), um pré-compartimento com volume definido (5 lts ou 10 lts ou 20 lts) é aberto e o lixo descartado. Após o fechamento do pré-compartimento, o lixo vai para o contêiner e então o cartão é liberado. Paga-se pelo número de vezes em que o equipamento é acionado e em função do volume do pré-compartimento utilizado. O sistema é denominado de “Mechanical Lock-Gate” (Figura 5.15), e seu uso começa a ser testado por algumas municipalidades em áreas residenciais com concentração de blocos de apartamento.



Figura 5.15 - Exemplo do “Mechanical Lock-Gate”



## **ITÁLIA**

Na Itália, o princípio do PAYT (“pay-as-you-throw”) está previsto em legislação nacional (National Waste Management Act - Decree 22/97) e na regulamentação subsequente (Technical Regulations on Financing of MSW Collection), para ser implementado em toda a Itália dentro de poucos anos.

A legislação prevê que todos os custos dos serviços de coleta sejam partilhados entre os geradores domiciliares e os outros usuários (artesãos, prestadores de serviços e usuários comerciais), com base em alguns parâmetros básicos: o tipo, a quantidade e o potencial de geração de resíduo e a qualidade do serviço (frequência, tipo de contêiner, etc.).

Prevê-se, também, que a cobrança dos serviços de limpeza deve ser composta de duas partes, uma fixa e outra variável. A parcela fixa, para os usuários residenciais, é baseada na dimensão da casa, no número de pessoas e no tipo de moradia (com jardim, tipo flat, tipo térrea, etc.) e os índices de produção de resíduos, conforme a categoria, estão estabelecidos na legislação. Esta parcela tem por objetivo cobrir a totalidade dos custos dos serviços de coleta dos recicláveis, de limpeza de vias e de parte dos custos de coleta e transporte dos resíduos não recicláveis.

A parcela variável é baseada na quantidade (em peso ou em volume) dos resíduos não recicláveis (“residual wastes”) gerados e tem por objetivo cobrir a totalidade dos custos de tratamento e disposição final dos resíduos não recicláveis e de complementar os custos de coleta e transporte não cobertos pela parcela fixa.

Para a implementação da cobrança da parcela variável, segundo (HOGG *et al.*, 2002a) diversos sistemas estão sendo testados pelas comunidades, e o autor detalha dois deles, denominados de “Tagged Bag Scheme” e “Pay-Per-Bag Scheme”.

No primeiro “esquema” (“Tagged Bag Scheme”), a parcela variável é contabilizada em função do número de sacos de lixo usados para a entrega dos resíduos não recicláveis e do seu peso médio por rota de coleta. Cada domicílio possui um cartão magnético com um código numérico específico, também utilizado para diversos outros serviços públicos. Tal cartão dá direito ao usuário de receber etiquetas impressas com um código de barras que identificam este domicílio e o serviço prestado (coleta de resíduos não recicláveis – “residual wastes”). Os sacos de

lixo, ao serem dispostos para coleta pelo morador, devem receber tais etiquetas. A coleta dos resíduos se dá com o coletor recolhendo as etiquetas de cada saco de lixo coletado, sendo que, após cada rota, tais etiquetas são entregues ao setor administrativo, juntamente com o peso total dos resíduos coletados pelo veículo naquela rota. É feita a leitura ótica dos códigos de barra, e o peso informado é dividido pelo número de sacos coletados, para a análise do peso médio por saco, visando ao controle do sistema. Por meio de um banco de dados computadorizado, a cobrança de cada domicílio é feita em função do número de sacos coletados naquele domicílio (no acumulado mensal ou anual, dependendo da comunidade) e do peso médio de resíduos por saco de lixo, apropriado naquela rota de coleta, para o período da cobrança (anual ou mensal).

No segundo “esquema” (“Pay-Per-Bag Scheme”), a cobrança da parcela variável é feita por meio da venda de sacos de lixo específicos para a coleta de resíduos não recicláveis (“residual wastes”). A cada domicílio é fornecido um cartão eletrônico (“chip card”), com o qual é possível comprar tais sacos de lixo em diversos pontos de venda na comunidade. Com esse mesmo cartão é possível dispor os resíduos inservíveis (móveis, eletrodomésticos, etc.) nas centrais de triagem e tratamento de resíduos, mediante o pagamento das tarifas correspondentes. Por meio de sistemas computadorizados, é possível, automaticamente, acumular a quantidade de sacos adquiridos pela residência ou outros tipos de usuários (comércio por exemplo) para fins de análise do sistema quanto ao atendimento dos critérios de cobertura dos custos através da parcela fixa e da parcela variável da cobrança. Em função desse sistema, também é fornecido ao domicílio, numa periodicidade anual, o gasto efetuado com a parcela fixa da cobrança, com a parcela variável (na aquisição dos sacos de lixo) e com os resíduos inservíveis entregues nas centrais de recebimento.

### **LUXEMBURGO**

Luxemburgo também vem implementando o princípio da cobrança em função do lixo gerado no seu gerenciamento de resíduos municipais. Um novo sistema de cobrança baseado no volume e no peso dos resíduos descartados foi implementado a partir de 1998 - primeiramente como um projeto-piloto em duas

comunidades, durante dois anos (1995 e 1996) – e já foi adotado por diversas comunidades, com o apoio do Ministério do Meio Ambiente daquele país.

O sistema de coleta das municipalidades deve, primeiramente, disponibilizar locais para entrega de resíduos de papel, vidro, metais, plásticos, tecidos e outros recicláveis secos, sem cobrança direta para os geradores. Para os resíduos não recicláveis (“residual waste”), são fornecidos os chamados contêineres cinza (“Grey Bin”), para a coleta porta a porta, sendo cobrada uma taxa mínima mensal, que dá direito a uma coleta por mês, por domicílio. No caso de mais de uma coleta por mês, é cobrada uma taxa por coleta adicional, mais um valor por kg de resíduo coletado.

Recomenda-se, na implementação do sistema, que os resíduos compostáveis sejam compostados na própria residência e utilizados nos jardins. Entretanto, a pedido do usuário, são fornecidos os contêineres verdes (“Green Bin”) para descarte de resíduos compostáveis. A cobrança deste serviço é feita por kg coletado. Também por solicitação, são fornecidos contêineres para o descarte de resíduos de papel, que são cobrados por volume do contêiner e pelo número de coletas.

Para a operacionalização desse sistema, são instalados micro-chips nos contêineres para identificação dos seus proprietários, assim como os veículos de coleta são equipados com um sistema de pesagem e de identificação dos contêineres.

De acordo com HOGG *et al.* (2002a), nos locais onde foi implementado o projeto-piloto, a redução na geração de resíduos não recicláveis (“residual waste”) foi de cerca de 55%. Houve também um aumento na coleta de resíduos recicláveis e na compostagem domiciliar, sendo que a quantia total de resíduos gerados foi reduzida em 35% ao longo de dois anos.

## **SUÉCIA**

Diversos métodos de manejo e formas de coleta estão sendo utilizados na Suécia para ampliar a reciclagem e a minimização na geração de resíduos. Quanto ao sistema de cobrança do sistema de gerenciamento de resíduos, de responsabilidade das comunidades locais, muitas destas utilizam-se do sistema de taxa básica mensal, que dá o direito de ser atendido com a coleta semanal ou quinzenal, de uma determinada quantidade de resíduos não recicláveis e resíduos compostáveis,

estabelecida pelo volume dos contêineres do domicílio. Para os resíduos recicláveis, são disponibilizados diversos locais de entrega.

Mas cerca de quinze comunidades modificaram recentemente seus sistemas de cobrança, passando a cobrar os resíduos domiciliares por peso coletado. Um exemplo dessa modificação na cobrança são as alterações ocorridas em 2000 no sistema de resíduos de Bjuv. Sete entre as dez estações de reciclagem então existentes foram fechadas, e um novo sistema foi implantado.

Os veículos de coleta foram equipados com um sistema de pesagem, e nos contêineres para resíduos não recicláveis (“residual waste”) e para resíduos compostáveis foram adaptados “chips” de identificação para utilização no processo de pesagem, no momento da coleta. Passou-se a cobrar uma taxa fixa anual pela utilização do contêiner de resíduos não recicláveis e um valor por kg do resíduo gerado. Também a coleta de resíduos compostáveis é cobrada por kg coletado.

A coleta de recicláveis passou a ser oferecida como serviço opcional, e cobra-se uma taxa anual fixa por esse serviço. Sacos de fibra de 100 lts são disponibilizados para cada uma das frações nas quais os recicláveis devem ser segregados. A coleta de papel jornal, resíduos de papel e plástico duro é feita 12 vezes ao ano. A coleta de metais, vidro colorido, vidro branco e plástico mole é feita 6 vezes por ano.

Um ano após implementado o novo sistema de cobrança, os resultados obtidos foram de redução na quantidade total de resíduos gerados, redução significativa na geração de resíduos não recicláveis (“residual waste”) e aumento da coleta de resíduos recicláveis, conforme indicado no Quadro 5.59.

Quadro 5.59 - Resíduos por domicílio em Bjuv, em Kg/ano. (HOGG *et al.*, 2002a)

	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Total de resíduos*	302	245
Lixo residual	246	136
Resíduos compostáveis e frações recicláveis	56	109

\* Inclui os recicláveis das estações, não inclui os resíduos de jardim

## ***ESTADOS UNIDOS***

Segundo BURGIEL *et* RANDALL (1998), das 29392 cidades com menos de 100000 habitantes nos Estados Unidos, 3970 (cerca de 17 %) utilizavam-se de algum tipo de cobrança tendo por base a quantidade gerada de resíduos, o mesmo

acontecendo com 63 cidades (cerca de 18%) dentre as 347 existentes nos EUA com mais de 100000 hab. Dessa forma, do total de 267,5 milhões de habitantes, 35 milhões de pessoas (cerca de 13 %) viviam em cidades onde havia a cobrança da coleta e disposição do lixo domiciliar pelo sistema denominado pela EPA - Environmental Protection Agency - de PAYT (“Pay-as-you-throw”).

Das 4033 comunidades que adotavam o PAYT em 1998, 1843 localizavam-se no estado de Minnesota, abrangendo um total de 3,8 milhões de habitantes. Nesse estado, há legislação específica que determina, no âmbito estadual, que as autoridades locais efetuem a cobrança dos serviços de coleta e disposição final do lixo por quantidade gerada (em peso ou em volume).

As formas de cobrança nas comunidades dos EUA são similares às da Europa e variam de cidade para cidade (BAUER *et* MIRANDA, 1996). São utilizados desde o sistema de venda de sacos padrão ao de venda de etiquetas ou rótulos; é bastante utilizado, ainda, o sistema de aluguel de contêiner conforme o seu volume e a frequência de coleta. A pesagem dos resíduos é utilizada em poucas comunidades. Diversos exemplos da aplicação do sistema PAYT são relatados por MIRANDA *et al.* (1995) e MIRANDA *et* La PALME (1997).

As diversas formas de cobrança da coleta de lixo nos EUA, em função da quantidade gerada, pode ser visualizadas no Quadro 5.60. Indicam-se também as formas de cobrança nas municipalidades com mais de 100.000 hab.

Quadro 5.60 – Formas de cobrança da coleta de lixo domiciliar nos EUA.

SISTEMA DE COBRANÇA	COMUNIDADES		POPULAÇÃO		COM MAIS DE 100.000 HAB		POPULAÇÃO ATENDIDA	
		% TOTAL		% TOTAL		%TOTAL		%TOTAL
SACOS (BAGs)	1.026	25,4%	4.861.772	13,9%	5	7,9%	790.249	4,4%
ETIQUETAS (TAGs)	320	7,9%	1.935.154	5,5%	1	1,6%	133.793	0,7%
CONTEINERS (CANs)	895	22,2%	20.230.018	57,7%	35	55,6%	12.319.495	68,3%
PESO (WEIGHT)	18	0,4%	164.503	0,5%	1	1,6%	133.793	0,7%
SEM INFORMAÇÃO	1.774	44,0%	7.857.644	22,4%	21	33,3%	4.667.807	25,9%
SUBTOTAIIS	4.033	100,0%	35.049.091	100,0%	63	100,0%	18.045.137	100,0%
Fonte: BURGIEL <i>et</i> RANDALL (1998)					Org.: GRIPP, W. G			





## 6. A EXPERIÊNCIA

*“A teoria emerge da prática e a ela retorna. A natureza se revela a nós pela prática, pela experiência, e tão somente pela prática é que a dominamos de modo efetivo. A prática, portanto, é um momento de toda a teoria: primeiro e último, imediato e inicial e retorno ao imediato. E vice-versa, a teoria é um momento da prática desenvolvida, daquela que supera a simples satisfação dos conhecimentos imediatos”.*

Henry Lefebvre<sup>22</sup>

### 6.1. O sistema de resíduos em Santo André-SP

#### 6.1.1. Aspectos gerais

A atuação do poder executivo municipal em Santo André tem sido bastante ativa nos últimos anos. Desde o início da administração do prefeito Celso Daniel (1997-2000), diversas ações previstas no programa de governo foram implementadas, entre as quais a transformação do Semasa numa autarquia de saneamento ambiental, sendo incorporada à tradicional responsabilidade sobre os serviços de água e esgoto a responsabilidade sobre os serviços de drenagem (implementados em 1997); sobre a gestão ambiental do município (efetivada em 1998) e sobre o gerenciamento de resíduos sólidos (o que ocorreu em 1999).

Detalhando um pouco mais: exatamente em julho de 1999, a responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos do município, até então da Secretaria de Serviços Municipais (SSM), passou a ser atribuição do Semasa, a autarquia municipal de saneamento ambiental, e a decisão da administração era dar continuidade e ampliar os programas e ações já iniciados na área dos resíduos

---

<sup>22</sup> LEFEBVRE, H. (1975). *Lógica formal lógica dialética*. Trad. Por C. N. Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.



sólidos, bem como implementar as demais ações previstas no programa de governo 1997-2000, entre as quais implementar uma política específica para a destinação do lixo hospitalar; aperfeiçoar o sistema de varrição de ruas; tratar a questão do entulho depositado em locais inadequados, criando facilidades para a destinação mais econômica dos materiais inertes; estimular a redução voluntária do volume de resíduos gerados por meio de programas educativos e da implantação da coleta seletiva; estimular a ampliação do mercado de reciclagem; incentivar as atividades econômicas cooperativadas e autogestionárias como opção para os desempregados; melhorar o atendimento às áreas da periferia e às populações faveladas; estabelecer uma política tarifária/tributária justa e eficiente; etc.

Quando da passagem das atribuições do gerenciamento de resíduos da SSM para o Semasa, já estava em andamento, desde 1997, o programa Salva Papel, pelo qual se fazia a coleta especial de papel com um caminhão tipo baú nos estabelecimentos públicos e privados, parceiros do programa. O papel coletado era encaminhado para a Usina de Triagem e Reciclagem de Papel, onde jovens adolescentes (em média 18 jovens) que integravam um programa de recuperação de crianças moradoras de rua (Programa Andrezinho Cidadão) trabalhavam produzindo e comercializando papel reciclado artesanal (Figura 6.1).



Figura 6.1 – Usina de Triagem e Reciclagem de Papel, 1999.

Um serviço específico de coleta de recicláveis nas escolas públicas também era realizado desde 1997 e integrava um amplo programa de educação ambiental no município. As escolas trabalhavam a temática ambiental enfocando, além de outros tópicos, a problemática do lixo, especialmente por meio da arte-reciclagem, no Projeto Brincarte (Figura 6.2).

As escolas que conseguiam desenvolver um programa de segregação do

lixo recebiam o apoio da SSM com a disponibilização de contêineres de armazenamento dos resíduos recicláveis e a sua respectiva coleta (Figura 6.3). Os moradores próximos às escolas também eram estimulados a levar os seus resíduos recicláveis até o ponto de coleta da escola, o que visava a ampliar e envolver ao máximo a participação da população no projeto.



Figura. 6.2 – Atividades do Projeto Brincarte, 1999.

Os recicláveis coletados nas escolas eram encaminhados para um grupo de catadores, que recém iniciavam a sua organização para a formação de uma cooperativa (que veio a ser constituída em 1999, com o nome de COOPCICLA). Um barracão na unidade do aterro sanitário tinha sido disponibilizado para esses catadores (inicialmente em número de 5) e ali eles faziam a segregação e classificação dos recicláveis coletados nas escolas (Figura 6.4), para posteriormente comercializá-los. A receita auferida era dividida entre eles, não havendo nenhuma outra forma de remuneração por parte da prefeitura.



Figura 6.3 – Coleta Seletiva – Escola Municipal de Educação Infantil, 2000.



Figura 6.4 - Atividade de separação dos recicláveis oriundo das escolas.

Havia, ainda, vinte e oito Estações de Coleta Seletiva e Reciclagem (Figura 6.5), que disponibilizavam contêineres para recebimento de materiais inservíveis, resíduos de construção e demolição (RCD), podas de árvores, pneus e, em diversas delas, materiais recicláveis.

Estas estações operavam sustentadas por parcerias com associações beneficentes, trabalhadores autônomos e outros tipos de associações locais, e algumas eram operadas pela própria SSM.

A implantação dessas estações de coleta considerava, prioritariamente, a atração para o recebimento de entulho, tendo a sua localização definida pelo critério da necessidade de recuperação urbana dos pontos de disposição irregular de entulhos, especialmente em logradouros públicos e da existência de uma sociedade local preparada para se apropriar da estação como de um equipamento público a ser zelado e bem administrado por eles próprios, por meio das parcerias. Nas Figuras 6.6 e 6.7, pode ser observada a situação antes e depois da implantação da Estação de Coleta voltada para a recepção de pequenos volumes de RCD.



Figura 6.5 – Estação de Coleta Seletiva – Caminho do Pilar.

Em julho de 1999, aproximadamente 100 pessoas ligadas aos parceiros auferiam renda mensal entre 1,5 e 2,0 salários mínimos, gerada pela venda de produtos recicláveis entregues nas estações. Tecnicamente, a implantação dessas estações atendiam à metodologia proposta por PINTO (1999).

No momento em que o Semasa assumiu o gerenciamento de resíduos sólidos do município, também já estava em funcionamento um programa de Coleta Seletiva porta a porta. Ele havia sido iniciado em 1998, na Vila Pires e permitiu aferir a adesão da população quanto à proposta de separar os resíduos gerados. Pouco a pouco, outros quatro bairros foram sendo incorporados ao programa, que atingiu



cerca de 7% dos domicílios da cidade em julho de 1999.



Figura 6.6 – Estação de Coleta Seletiva – situação anterior.



Figura 6.7 – Estação de Coleta Seletiva - após a implantação do serviço.

A sistemática de coleta de resíduos domiciliares nestes bairros deu-se a partir da substituição de um dos dias de coleta regular, que ocorria três vezes por semana, por um dia de coleta de resíduos seletivos; desta forma, a área passava a ter, semanalmente, duas coletas regulares, para resíduos orgânicos e sujos e uma coleta para os resíduos secos e limpos, num sistema que foi denominado Coleta

Diferenciada. Tanto a coleta de resíduos secos e limpos quanto a coleta de resíduos orgânicos e sujos era feita com caminhão compactador.

Esta sistemática de coleta fortaleceu a recuperação de recicláveis na cidade, uma vez que a implantação da coleta seletiva porta a porta nos bairros-piloto, ao integrá-la à coleta domiciliar, permitiu que, além dos pontos de entrega voluntária (nas Estações de Coleta Seletiva e nas escolas parceiras do programa), a adesão pudesse ser exercida na porta da casa do munícipe morador dos bairros atendidos pelo serviço de Coleta Diferenciada.

Para a divulgação do programa nos bairros-piloto, tinha-se optado por uma campanha educativa porta a porta, por vários dias seguidos, por meio de conversa com os moradores e entrega de folhetos, além de acompanhamento da coleta nas primeiras semanas, para reforço da campanha educativa nas casas que não tivessem aderido ao programa.

Todo este esforço feito, especialmente ao longo de 1998 e até julho de 1999, permitiu que cerca de 14 mil domicílios (conforme já exposto, cerca de 7% do total do município), fossem atendidos pela Coleta Diferenciada, fazendo com que, juntamente com os recicláveis das escolas, das Estações de Coleta Seletiva e do programa Salva Papel, fossem recuperadas cerca de 80 toneladas de recicláveis ao mês.

Ao mesmo tempo, a ampliação do programa de Coleta Seletiva possibilitou a formalização e o fortalecimento da COOPCICLA, que em julho de 99 já contava com 26 cooperados, todos eles trabalhando na triagem e venda de recicláveis (Figura 6.8).



Figura 6.8 – Assembléia de fundação da CoopCicla – 1999.

Nesse contexto é que se inicia a nossa participação na administração municipal de Santo André, na área de resíduos sólidos, que compreendeu o período entre 01 de julho de 1999 à 01 de julho de 2000, quando estivemos à frente do Departamento de Resíduos Sólidos do Semasa. Trabalhamos todo esse tempo com a perspectiva de estar atuando num verdadeiro “laboratório de gerenciamento de resíduos” em escala real. Esse “laboratório” nos mostrou, por meio da práxis, as dificuldades e falibilidades da estrita aplicação dos conhecimentos teóricos do gerenciamento de resíduos, em nível municipal, o que evidenciou a necessidade de desenvolvermos diversas estratégias para a consecução dos objetivos da administração.

Avaliando a situação em que se encontrava, em julho de 1999, o gerenciamento de resíduos sólidos em Santo André, sob a perspectiva da complexidade de um Sistema de Resíduos Sólidos, é possível fazer algumas considerações. Os diversos programas em andamento (Estações de Coleta Seletiva, Salva Papel, coleta especial nas escolas, Coleta Diferenciada nos bairros, etc) tinham produzido flutuações e gerado bifurcações que conduziram o sistema para um novo estado de equilíbrio dinâmico, para um novo atrator.

Esse novo estado, ainda que não de forma generalizada na cidade, estimulava interações em elementos de macroabrangência do sistema, ou seja, auxiliava na trajetória rumo à sustentabilidade. Alguns geradores ativos (empresas parceiras do programa Salva Papel) passaram a valorizar o seu resíduo, segregando-o, ainda como pré-resíduo, para uma posterior utilização: facilitavam e promoviam a possibilidade de o seu pós-resíduo tornar-se um pré-resíduo (matéria-prima) na Usina de Triagem e Reciclagem de Papel.

Da mesma forma, os geradores passivos, os moradores dos bairros com Coleta Diferenciada, ou do entorno de escolas com recebimento de recicláveis, eram estimulados a identificar nos seus pré-resíduos aqueles que, ao se tornarem pós-resíduos para esses mesmos geradores, fossem passíveis de permanecer como pré-resíduos para os associados da COOPCICLA, descartando-os separadamente (no caso dos participantes da Coleta Diferenciada) ou levando-os até os pontos de recepção nas escolas com coleta especial.

As Estações de Coleta Seletiva produziam estímulos ainda mais amplos, pois possibilitavam interações com o território de pertença dos sujeitos sociais. Ao disponibilizar locais de recepção de resíduos inservíveis (fogões velhos, sofás, etc) e RCDs - resíduos tradicionalmente dispostos em logradouros e vias públicas ou em terrenos baldios - em parceria com entidades sociais da própria comunidade (igrejas, associações de bairros, catadores autônomos da comunidade, etc.), auxiliavam na apropriação, pelo sujeito social, de um determinado território com o qual se identificava, fiscalizando e promovendo a sua manutenção, com o simples ato de direcionar os seus RCDs e inservíveis para as estações de recepção.

Mas os objetivos da administração eram mais ambiciosos. Almejava-se que o sistema alcançasse um novo atrator, e novas flutuações seriam necessárias para se tentar atingir esse novo patamar. Esses estímulos podem ser produzidos por meio da aplicação dos instrumentos de gestão disponíveis e/ou criados no processo de gerenciamento dos resíduos. Foram, então, avaliados e reestruturados os instrumentos de gestão já disponíveis e em utilização e concebidos novos instrumentos a serem aplicados, de forma estratégica, para o estímulo ao sistema, conforme segue:

*Prestação de Serviços (PS):* a prestação do serviço de limpeza urbana foi considerada um importante instrumento de gestão dos resíduos sólidos e totalmente reavaliada, pois os serviços que presta, que setor da administração é o responsável, a forma como é feita, a quem atende, a qualidade e a abrangência dos serviços, etc, afetam diversas relações entre os elementos do sistema. Foi então iniciada a redefinição ou o estabelecimento de todos esses fatores por meio da implementação do processo de certificação pela ISO 9002 dos serviços de Limpeza Urbana prestados pelo Semasa através do Departamento de Resíduos Sólidos (MARSON *et al.*, 2000).

*Bolsa de Resíduos (BR):* verificou-se a importância da existência de uma bolsa de resíduos voltada para a valorização dos resíduos de indústrias e estabelecimentos comerciais, visando a aumentar o seu reaproveitamento. Iniciou-se a montagem de um sistema informatizado, a ser acessado e utilizado via internet, para a aproximação e troca de informações entre empresas sobre as características e a disponibilidade dos seus resíduos para utilização por terceiros.



*Participação Social e Popular (PP)*: viu-se a necessidade de ampliar a participação social e popular na gestão dos resíduos do município. As discussões no âmbito do Conselho Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental (Comugesan) não conseguiam acompanhar as importantes modificações que estavam ocorrendo no gerenciamento de resíduos do município, o que dificultava que se divulgasse a situação no conjunto dos segmentos sociais representados no conselho. Maximizar o envolvimento direto da população nos programas foi a forma indicada como a mais viável para aquele momento.

*Regulação (RG)*: foi feito um levantamento de toda a legislação municipal, estadual e federal relativa aos resíduos sólidos e áreas afins (especialmente na temática de meio ambiente), objetivando verificar se estava sendo atendida ou não. Situações não contempladas na legislação municipal e passíveis de regulação ou aspectos que necessitavam de atualização foram identificados e iniciada a sua elaboração.

*Coleta Diferenciada (CD)*: apesar de poder ser incluída no item de prestação de serviços, a coleta diferenciada foi tratada isoladamente, dada a importância que a administração dedicava ao programa. Foi feito um amplo diagnóstico nos bairros atendidos, verificadas as debilidades e a expectativa quanto à ampliação da sua abrangência, buscadas formas de acelerar o processo de implementação da coleta diferenciada para toda a cidade, feita uma avaliação da metodologia de execução da coleta diferenciada, com vistas à obtenção de custos compatíveis com a sustentabilidade econômico-financeira do programa e compatibilização do mesmo com objetivos sociais.

*Coleta Especial*: também é uma prestação de serviços que, pela característica e importância, foi tratada como um instrumento de gestão específico, sendo avaliada e readequada a sua logística frente à massiva adesão de parceiros que vinha recebendo, à necessidade de estabelecimento de novos critérios de atendimento quando da ampliação da coleta diferenciada para toda a cidade e à compatibilização com a demanda da usina de reciclagem de papel.

*Estações de Coleta Seletiva (EC)*: sendo um instrumento inovador e extremamente importante no contexto de um SRS, teve minuciosamente avaliado seu desempenho, investigaram-se as demandas para instalação, foi feito o planejamento

das novas unidades, buscadas as causas de algumas deficiências encontradas, realizadas a rearticulação das unidades com declínio no recebimento de resíduos e a avaliação do impacto da ampliação da coleta diferenciada na sustentabilidade financeira das unidades com recebimento de resíduos recicláveis, feito estudo de formas alternativas para dinamização e aprimoramento das unidades, avaliação da sustentabilidade ambiental da destinação dos resíduos recebidos nas estações.

*Cadastro Técnico de Atividades (CT)*: gerido pelo Departamento de Gestão Ambiental (DGA) do Semasa e previsto na Lei que instituiu a Política Municipal de Saneamento Ambiental, é constituído de um banco de dados dos empreendimentos com potencial de impacto ambiental local. Buscou-se integrar a atuação do DGA com as necessidades da área de resíduos. Foram identificados os tipos de empreendimentos cujo o impacto ambiental local era majoritariamente oriundo da geração de resíduos sólidos e elencadas as áreas passíveis de estudos para a minimização desses problemas.

*Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)*: verificou-se a necessidade de promover o apoio à pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e estudos aplicados à temática dos resíduos sólidos. Priorizou-se o apoio ao estudo do reaproveitamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCDs), às alternativas de compostagem e ao desenvolvimento de tecnologias simplificadas de estocagem e armazenagem temporária de resíduos de atividades selecionadas do Cadastro Técnico de Atividades.

*Parcerias (PC)*: diversas parcerias já estavam consolidadas, outras necessitavam de uma intensificação do processo de envolvimento e melhoria nos seus resultados, bem como outros nichos para a celebração de novas parcerias foram identificados, especialmente nos segmentos sociais organizados e nos empreendedores privados.

*Assessoria Técnica (AT)*: planejou-se a implementação de uma pequena estrutura de atendimento ao público, em condições de fornecer subsídios técnicos à comunidade, no âmbito dos resultados obtidos com a P&D e o CT, visando a capacitar os interessados quanto aos métodos recomendados de manejo dos seus resíduos, bem como difundir e orientar sobre as formas e os critérios da prestação de serviços na área dos resíduos pelo poder público.

*Fiscalização (FZ):* a estrutura de fiscalização do DRS é voltada especificamente para o controle dos contratos celebrados com diversas empresas prestadoras dos serviços de coleta de lixo, varrição de vias, capina manual, limpeza de logradouros públicos, capina química, coleta de resíduos de serviços de saúde, operação do aterro sanitário, etc. Detectou-se a necessidade de que a fiscalização voltada para o cumprimento, por parte da população, das diversas regulamentações municipais afetas aos resíduos sólidos, fosse intensificada pelas áreas responsáveis. Buscou-se integrar os objetivos de distintas áreas da administração municipal, especialmente da fiscalização da vigilância sanitária, da fiscalização urbana e da fiscalização ambiental, no que se referia às questões de resíduos, o que facilitou, inclusive, o aprimoramento da regulação, já comentada acima, como um importante instrumento de gestão.

*Educação Ambiental (EA):* não era executada nem coordenada diretamente pela área de resíduos, mas considerou-se um instrumento primordial para uma gestão de resíduos sólidos transformadora. Avaliou-se que o trabalho em andamento nas escolas deveria ser intensificado, incorporando ainda mais a temática dos resíduos, o que foi facilitado com a produção de material específico para os professores, como a edição e distribuição gratuita, nas escolas, dos livros *Gestão e educação ambiental: reflexões sobre a questão ambiental e sugestões de atividades pedagógicas* (BAILÃO, 2001a) e *Gestão e educação ambiental: relatos de experiências sobre a questão ambiental*” (BAILÃO, 2001b), bem como a implantação do Museu do Lixo e a abertura do Aterro Sanitário para visitas monitoradas de alunos da rede pública e privada de ensino.

*Coleta Comunitária (CC):* dentro da redefinição da prestação de serviços (PS) como instrumento de gestão, a Coleta Comunitária foi estruturada para ser um programa destinado à melhoria dos serviços de coleta de lixo domiciliar em áreas de difícil acesso. A administração como um todo estava desenvolvendo um grande esforço de inclusão social, e esse programa objetivava levar até os núcleos habitacionais subnormais o mesmo nível de qualidade do serviço de coleta de lixo domiciliar prestado no restante da cidade. Progressivamente, viabilizou-se a implantação da coleta seletiva porta a porta nestes núcleos de favelas, passando a ser

considerado também mais um instrumento de gestão, pois fornecia amplas possibilidades de ação voltada aos resíduos sólidos, nestes locais.

*Cobrança (CB):* avaliou-se que a cobrança de lixo, na forma de uma taxa de limpeza pública como se cobrava, não possuía nem a concepção nem a flexibilidade necessária para ser utilizada como um instrumento adequado no gerenciamento de resíduos no âmbito do novo modelo de gestão que se tentava implementar no município. Além disso, a receita auferida não cobria os custos do sistema, problema agravado com a alta inadimplência existente, visto que a taxa era cobrada juntamente com o IPTU do município. Viu-se a necessidade de reformular totalmente a cobrança dos serviços de limpeza urbana, acompanhando as modificações que ocorriam na área.

Além da avaliação e aprimoramento dos instrumentos de gestão citados acima, foi necessária uma criteriosa identificação e ordenamento da melhor maneira de aplicação desses instrumentos, bem como a adoção de estratégias flexíveis visando a obter a maximização dos resultados dos programas, de tal forma que, no seu conjunto, os objetivos fossem alcançados, quais sejam: melhoria contínua da qualidade do ambiente social e urbano; prevenção da degradação sócioambiental; minimização da geração de resíduos; estímulo à produção responsável; participação social com co-responsabilidade; combate à miséria e à exploração da miséria com geração de emprego e renda; articulação regional; mudança de comportamento e de atitude da sociedade com relação à temática dos resíduos sólidos.

Para isso foi necessário apreender como se davam as diversas relações resíduos x sociedade x poder no município e, a partir desse entendimento e da visualização dos elementos e relações mais destacadas desse Sistema de Resíduos Sólidos, conceber um plano coordenado de ações utilizando-se dos instrumentos disponíveis.

Estruturou-se, então uma segmentação dos geradores de resíduos conforme as características das suas atividades, a tipificação dos seus resíduos e a responsabilidade por eles, bem como o potencial de redução na sua geração, avaliando-se quais as abordagens e quais os instrumentos passíveis de utilização para cada um deles, que fornecessem o máximo de retorno quanto aos objetivos esperados. Esquemáticamente, a síntese dessa concepção pode ser visualizada na Figura 6.9.

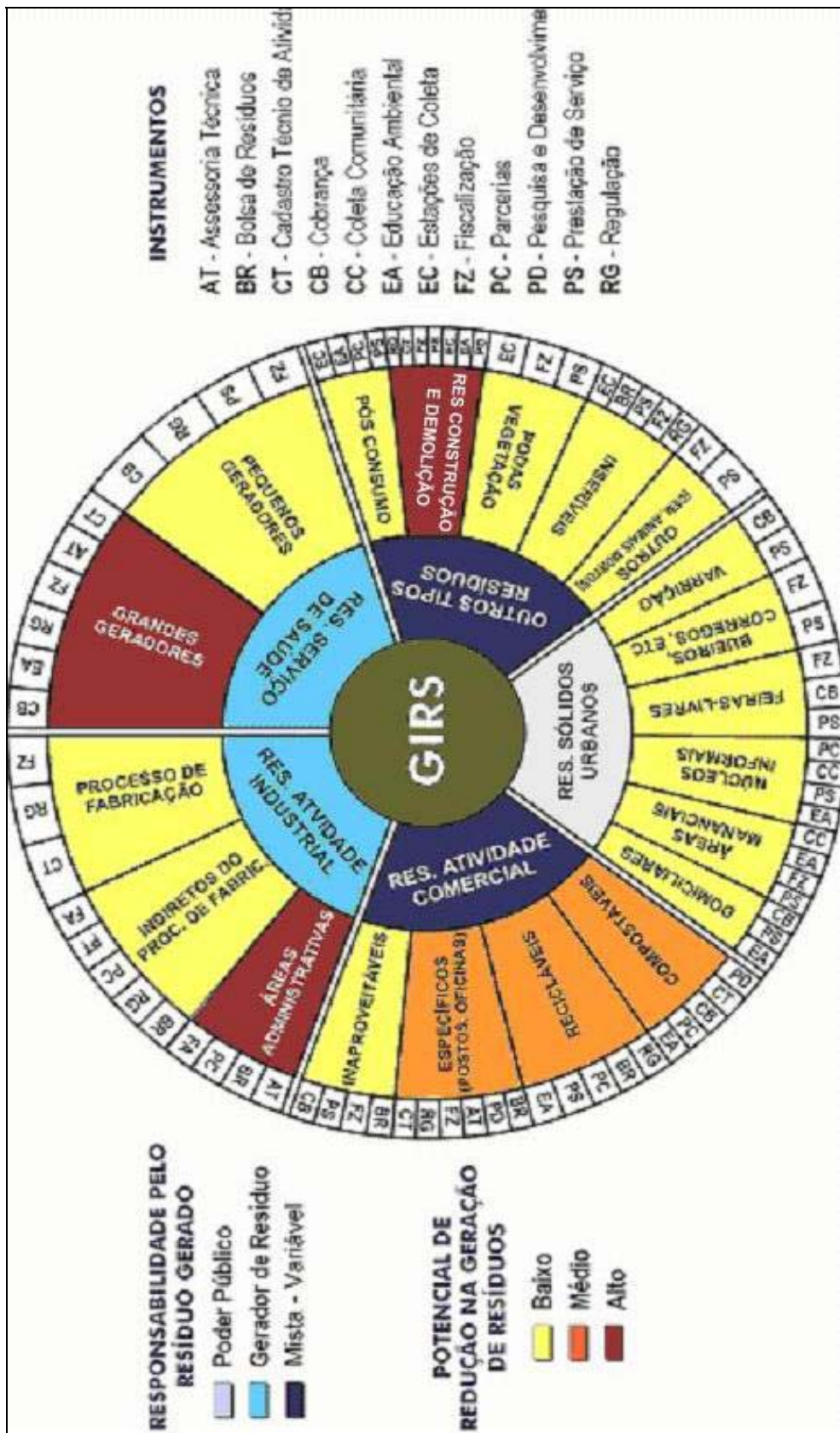


Figura 6.9 - Síntese gráfica da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Naquele momento (julho de 1999), todos esses instrumentos de gestão estavam sendo elaborados, aperfeiçoados ou implementados, visando a sua utilização de forma conjunta e integrada, mas alguns deles avançaram mais rapidamente e produziram flutuações mais marcantes que os demais, especialmente a coleta diferenciada e a coleta comunitária; outros, como a cobrança, necessitavam de avaliações e estudos específicos antes da sua implementação. Esses três aspectos são discutidos com mais detalhes a seguir.

### 6.1.2. A coleta diferenciada

A expansão da coleta diferenciada, que já atendia 7% dos domicílios da cidade, foi programada para ser implementada em duas etapas. A primeira, atingindo cerca de 100 mil domicílios, ou seja, 60% do total dos domicílios, teve início no dia 6 de outubro de 1999 (GRIPP *et* PASSARELLI, 2000a). No segundo momento da expansão, iniciado em 26 de abril de 2000, todo o território municipal passou a ser atendido pelo programa.

Para a operacionalização da coleta diferenciada, foi alterada toda a sistemática de coleta. A coleta de resíduos orgânicos (lixo úmido) passou a ser realizada seis vezes por semana – de segunda a sábado – e a coleta de resíduos secos e limpos (coleta de recicláveis – vidros, plásticos, alumínio, papel e embalagens em geral) duas vezes por semana (Figura 6.10), em horário distinto do da coleta de resíduos orgânicos, totalizando, assim, oito coletas por semana.



Figura 6.10 – Coleta de resíduos secos, com caminhão compactador identificado.

Na área central da cidade, local que tradicionalmente concentra o comércio diversificado da cidade, que atende toda a Região do ABC e parte da Zona Leste de São Paulo, a coleta de recicláveis passou a ser feita seis vezes por semana, no período noturno.

A alteração da sistemática da coleta trouxe também a necessidade de um novo Plano de Coleta, com um redesenho dos setores de coleta. Nestas reformulações, fez-se coincidir os limites dos bairros com os limites dos novos setores de coleta, o que não ocorria até então, facilitando assim a divulgação dos horários da coleta, o entendimento da população e o próprio controle dos serviços com a ampliação da coleta diferenciada.

A adoção de tal sistemática também foi influenciada pela necessidade de se obter dados de geração per capita de resíduos úmidos e de recicláveis confiáveis, tanto para avaliar a participação da população quanto à separação dos seus resíduos na coleta diferenciada como para subsidiar os estudos para a concepção de um novo modelo de cobrança dos serviços. A divisão dos setores de coleta antes da ampliação, após a primeira etapa e após a segunda etapa de ampliação da coleta diferenciada pode ser vista na Figura 6.11 , Figura 6.12 e Figura 6.13, respectivamente.

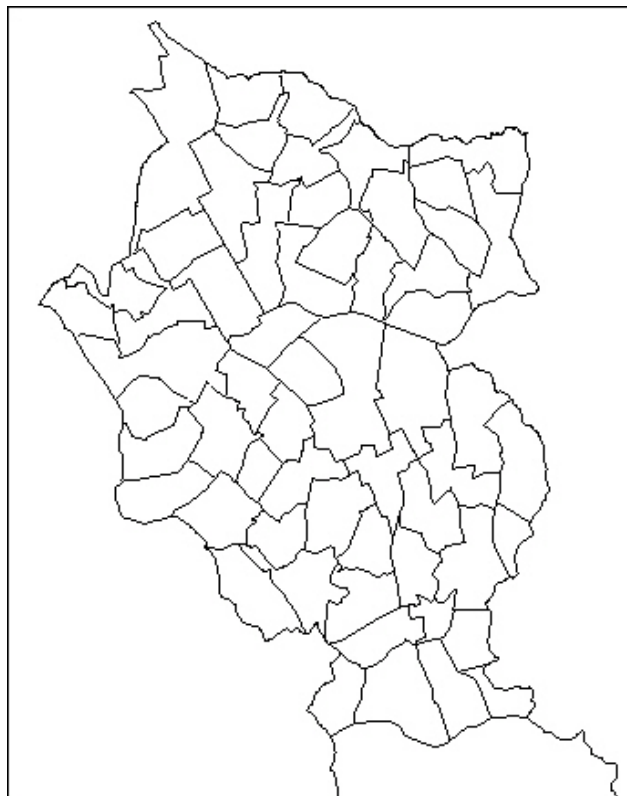


Figura 6.11 – Setores de coleta antes do novo plano de coleta.

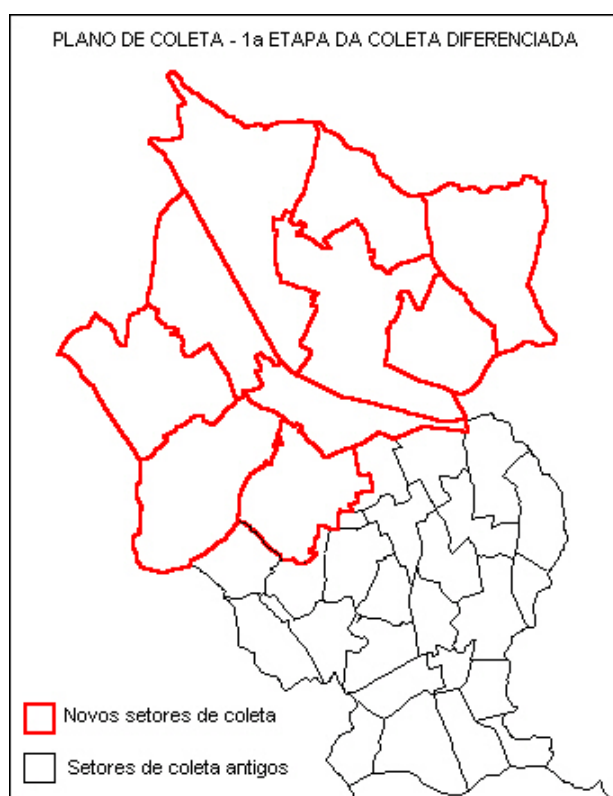


Figura 6.12 - Setores de coleta após implantação da 1ª etapa da coleta diferenciada.

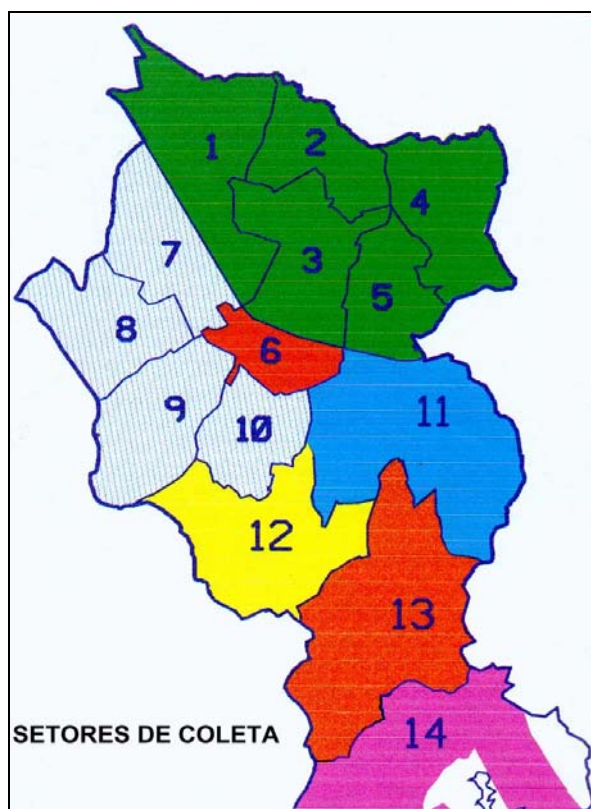


Figura 6.13 - Setores de coleta após a implantação da 2ª etapa da coleta diferenciada.



Diferentemente da forma como foi feita a divulgação no processo de implantação da coleta diferenciada nos bairros-piloto (orientação porta a porta com esclarecimentos orais e entrega de folhetos explicativos), para conseguirmos atingir um universo de 100.000 domicílios no reduzido período de que se dispunha, foi necessário criar uma nova concepção de campanha de divulgação: ao invés de se trabalhar com a orientação porta a porta, de campanhas educativas tradicionais, optou-se por uma campanha de massa, envolvendo diversas mídias. Para tanto, diversas formas de divulgação foram adotadas: faixas nas ruas, telemarketing, distribuição de folhetos, propaganda em horário nobre na televisão, enfim, buscou-se utilizar os mais diversos recursos para atingir o maior número possível de pessoas. Duas informações essenciais precisaram ser transmitidas: a orientação acerca da separação dos resíduos e os novos horários da coleta.

Esperava-se que o impacto de oferecer os serviços de coleta seletiva para mais de 350.000 pessoas, a partir de um mesmo dia, com toda a publicidade e divulgação prevista, fosse fazer com que as flutuações nas relações do sistema (sociedade-resíduos-poder) deslocassem o seu equilíbrio para um novo atrator, no qual uma maior consciência e responsabilidade emergisse dos sujeitos sociais e que estivesse respaldado por alternativas de ação proporcionadas pelo poder executivo, qual seja, a coleta seletiva, com a amplitude que se implantava. Entendia-se que a participação da sociedade no programa de reciclagem estaria contribuindo para a própria transformação, ainda que progressiva, do comportamento dessa mesma sociedade com relação à geração dos seus resíduos.

Portanto, visando a atingir os 100 mil domicílios-alvo, após uma entrevista coletiva na imprensa local para o lançamento do programa, cerca de 150 mil folhetos foram distribuídos nos bairros abrangidos nessa etapa, 30 mil residências receberam ligação de telemarketing com a mensagem e orientações sobre a campanha, out-doors e faixas foram distribuídos nos principais pontos da cidade para, finalmente, na semana do dia 6 de outubro, propagandas em rádios e TVs serem levadas ao ar, chamando a atenção de todos para a novidade. Entrevistas, matérias sobre coleta seletiva e reciclagem e propagandas em jornais e revistas locais foram veiculadas durante todo o mês de outubro, reforçando as informações.

Paralelamente, foi colocada à disposição da população, para esclarecimento de dúvidas, a Central de Informações do Semasa, através do telefone gratuito 195. Os atendentes dessa Central tinham recebido prévio treinamento e orientação para esclarecer os munícipes sobre os procedimentos da separação do lixo, bem como os dias e horários da coleta em toda a cidade. Em novembro e dezembro de 99, uma segunda série de folhetos foi distribuída para a população, desta vez, encartados nas contas de água dos munícipes, visando a garantir que atingissem os domicílios-alvo.

Na área central, setor de coleta 6, devido à particularidade do local, os folhetos explicativos foram entregues aos gerentes das lojas, zeladores ou síndicos de condomínios residenciais e para os responsáveis pelas residências existentes, orientando para a necessidade de se utilizar sacos de cores diferentes para os resíduos, uma vez que as duas coletas ocorriam no mesmo turno, com a coleta de resíduos secos precedendo a coleta de resíduos úmidos.

Na mensagem dos folhetos, bem como nas orientações dos atendentes da Central de Informações, objetivou-se fazer o esclarecimento de forma clara e direta, buscando facilitar a separação dos resíduos por parte da população. Neste sentido, os folhetos de divulgação da campanha orientaram a população no sentido de colocar no lixo orgânico (coleta diária), apenas os restos de comida e o lixo de banheiro, disponibilizando o restante dos seus resíduos para a coleta de recicláveis, que seriam devidamente triados e separados pela Coopcicla, a cooperativa de catadores.

Em abril de 2000, novas faixas, outdoors e folhetos divulgavam a ampliação da coleta seletiva para o restante do município e informavam as alterações de horários e procedimentos a serem adotados pelos moradores que passariam a receber esse novo serviço. Ao mesmo tempo, reforçou-se a campanha educativa desenvolvida nas escolas, com a montagem e apresentação nas escolas de uma peça teatral e distribuição de folhetos orientativos e de gibis confeccionados especialmente para a divulgação da coleta diferenciada.

Nessa segunda etapa, a coleta seletiva também atingiu os distantes bairros da área de mananciais, onde se manteve a coleta de resíduos orgânicos três vezes por semana, às terças, quintas e sábados e implantou-se a coleta semanal de material reciclável às quartas-feiras.

Os resultados imediatos e concretos da campanha e do início da coleta diferenciada, foi o impacto na melhoria operacional do aterro sanitário (GRIPP *et OLIVEIRA*, 2000) e o aumento de recicláveis gerados e conduzidos para a triagem pela Coopcicla, que viu seus quadros se ampliarem para 70 cooperados na primeira etapa (em outubro de 1999) e para 100 cooperados na segunda etapa (em abril de 2000). A triagem, que até então era feita de forma manual, passou a ser feita nas esteiras reformadas de uma antiga usina de compostagem desativada (Figura 6.14), o que possibilitou a melhoria e a otimização do trabalho da Cooperativa. A quantidade de resíduos recicláveis recebidos já nos primeiros meses da primeira etapa de ampliação da coleta diferenciada viabilizou a aquisição de prensas (Figura 6.15) por parte da Coopcicla, racionalizando as áreas de estocagem (Figura 6.16) e aumentando o preço de venda dos produtos.



Figura 6.14 - Triagem de recicláveis em esteira da Coopcicla.



Figura 6.15 - Uso de prensa na Coopcicla.



Figura 6.16 - Área de estocagem de material triado e prensado.

O nível de adesão ao programa pela população superou as expectativas, proporcionando a coleta, em média, de 380 toneladas de recicláveis ao mês, após a implantação da 1ª etapa do programa. A evolução da quantidade de recicláveis coletados e comercializados até abril de 2000 está indicada no Quadro 6.1.

Quadro 6.1 – Quantidades de recicláveis processados e comercializados

<b>MATERIAL RECICLÁVEL COMERCIALIZADO PELA COOPCICLA</b>				
		<b>1998 (ton)</b>	<b>1999 (ton)</b>	<b>2000 * (ton)</b>
TOTAL COLETADO		201,77	1.322,42	1.519,51 **
TOTAL TRIADO		201,77	1.322,42	1.169,51 **
TOTAL COMERCIALIZADO		150,21	915,15	727,99
INDICE DE REJEITO (%)		25,55	30,80	37,75
<b>RECICLÁVEIS</b>	ALUMÍNIO	5,86	6,18	7,60
	PAPEL	42,77	245,03	200,75
	PAPELÃO	34,28	275,93	192,82
	PET	18,87	60,68	60,05
	PLÁSTICO DURO	14,67	86,88	63,68
	PLÁSTICO FILME	6,82	28,77	27,02
	PLÁSTICO MISTO	0,00	0,00	9,92
	SUCATAS	6,64	92,03	63,96
	VIDRO	20,30	119,65	102,19

\* Janeiro a Abril

\*\* Diferença entre coletado e triado ocorreu em função da impossibilidade da Coopcicla triar todo o material disponível, numa fase em que foram necessários ajustes na quantidade de mão-de-obra empregada e no processo de segregação da cooperativa.

### 6.1.3. A coleta comunitária

Para viabilizar a coleta diferenciada em núcleos de difícil acesso foi elaborado o Programa de Coleta Comunitária, que consistia, basicamente, em selecionar e remunerar moradores dos núcleos de favela para fazerem, com carrinhos manuais apropriados, a coleta diferenciada (coleta de lixo úmido e lixo seco) no seu próprio núcleo. Os resíduos coletados pelos coletores comunitários eram encaminhados para contêineres dispostos em locais contíguos a vias rápidas, para facilitar a sua coleta pelos caminhões compactadores. O início do Programa foi coincidente com a primeira etapa da ampliação da Coleta Diferenciada, em 06 de outubro de 1999.

A formulação dos objetivos do Programa de Coleta Comunitária foi realizada de forma coletiva por diversos órgãos da Administração Municipal, particularmente os Departamentos de Habitação, de Geração de Renda, de Resíduos Sólidos e o de Gestão Ambiental, estes dois últimos pertencentes ao Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André. Foram estabelecidos os seguintes objetivos para o Programa (GRIPP *et* PASSARELLI, 2000b): qualificar a coleta de resíduos domésticos nos núcleos-alvo, de forma contínua, eficiente e economicamente sustentável; promover a geração de renda por meio dos serviços de coleta de resíduos; fomentar o trabalho comunitário incentivando a organização de cooperativas de coletores; formar agentes multiplicadores por meio do desenvolvimento de atividades de educação ambiental para os coletores comunitários; difundir informações sobre resíduos sólidos, saúde pública e degradação ambiental; ampliar o alcance da coleta seletiva de resíduos, bem como do reaproveitamento de recicláveis.

As prioridades para a escolha dos núcleos-alvo e a seleção dos coletores obedeciam aos seguintes critérios: presença de disposição irregular de resíduos devido à dificuldade de acesso, identificada pelo Departamento de Resíduos Sólidos; dificuldade de acesso pelo caminhão coletor, identificada pelo Departamento de Resíduos Sólidos; núcleo ou conjunto de núcleos contíguos com mais de 200 moradias, de acordo com dados do Departamento de Habitação; núcleos atendidos por coleta diária de resíduos orgânicos e coleta de resíduos recicláveis duas vezes por semana; presença de pelo menos um coletor para cada 250 moradias; geração de

renda para desempregados com o maior número de dependentes menores de 16 anos e mulheres.

Na época (outubro de 1999), Santo André contava com 132 núcleos habitacionais irregulares sendo que 49 deles, que totalizavam cerca de 20.600 moradias, atendiam os critérios estabelecidos para implantação do Programa. Grande parte deste universo de núcleos localizava-se nas margens de córregos e/ou terrenos de alta declividade, com vielas estreitas e elevadas taxas de densidade habitacional (Figura 6.17), o que dificultava o acesso para a coleta de resíduos sólidos domiciliares. Estas áreas possuíam históricos casos de pontos de acúmulo de lixo em fundos de vale, taludes e em outros pontos de difícil acesso, onde proliferavam insetos e ratos ou, ainda, pontos de coleta de lixo subdimensionados, com permanente estado de abandono e sujeira.



Figura 6.17 – Vista de um núcleo habitacional de difícil acesso.

O custo da coleta de resíduos domiciliares nestes núcleos habitacionais era extremamente alto para a empresa coletora, devido à baixa produtividade do caminhão de coleta nestes locais. Além disso, os resíduos gerados não eram coletados na sua totalidade, o que acarretava perda de receita, pois a empresa era paga pela quantidade em peso que coletava e agravava a situação de disposição irregular de lixo no interior do núcleo habitacional.

Sugeriu-se à empresa coletora que se engajasse como parceira do projeto, arcando com o custo da implantação e operacionalização do programa. Convencida da viabilidade do projeto, a empresa coletora adquiriu as caçambas para a



implantação dos pontos de coleta (com a devida identificação visual das caçambas para resíduos úmidos e para resíduos recicláveis) e os carrinhos para a realização da coleta no interior dos núcleos, bem como providenciou a reserva de recursos mensais para o pagamento dos coletores comunitários, que posteriormente formaram uma Cooperativa dos Coletores Comunitários.

A premissa de qualificar o ambiente urbano destas áreas degradadas, eliminando a presença dos tradicionais pontos de acúmulo de lixo fez com que o Programa se implantasse apenas em núcleos onde houvesse a garantia de coleta diária de resíduos orgânicos; desta forma, a primeira etapa (iniciada em 6 de outubro de 1999) envolveu 11 núcleos habitacionais localizados na área de ampliação da Coleta Diferenciada.

A abordagem dentro dos núcleos envolveu uma série de reuniões com lideranças comunitárias e com as diversas pessoas interessadas em participar do Programa como coletores comunitários. Inicialmente as reuniões eram realizadas com as lideranças de cada núcleo, identificadas pelo Departamento de Habitação, que rapidamente aderiram ao Programa e passaram a divulgar as fases de implantação, distribuir as fichas de inscrição para desempregados e acompanhar os trabalhos junto à comunidade.

Após as inscrições, os candidatos eram avaliados conforme os critérios divulgados e fazia-se a seleção dos mesmos. O grupo selecionado era então encaminhado para treinamento e capacitação pelo período de três dias. Ministravam-se, na área do aterro sanitário, palestras e atividades práticas sobre cidadania, cooperativismo, higiene, relações sociais, lixo e saúde, materiais recicláveis, etc (Figura 6.18). Dos coletores sem alfabetização ou semi alfabetizados exigia-se que participassem dos programas de alfabetização do município.

Durante todo o processo de discussão, o interesse da população dos núcleos em participar da coleta seletiva era bastante intenso, não apenas como uma possibilidade de gerar renda para a comunidade, mas também se discutia o tema no âmbito da melhoria da qualidade ambiental da cidade.

Um forte aliado na divulgação da coleta seletiva nos núcleos foram as crianças, que já recebiam informações pela rede pública de ensino por meio do programa de Educação Ambiental nas escolas. Aproveitando esse contexto,

promovia-se um evento educativo, com apresentação de teatro infantil e brincadeiras, em cada núcleo selecionado para receber o programa, como forma de atrair os pais para a separação dos resíduos e os desempregados para a inscrição no processo de seleção.



Figura 6.18 – Curso de formação de cooperados, 1999.

A comunidade de cada núcleo participava ativamente do debate sobre a localização dos pontos de coleta, onde seriam instaladas as caçambas diferenciadas para os resíduos orgânicos e material reciclável. A garantia de que a coleta de resíduos nos pontos de coleta seria diária, conforme critério para a escolha do núcleo, possibilitou a instalação de caçambas em vias públicas e em terrenos vagos junto ao núcleo, facilitando o acesso do caminhão coletor e minimizando as distâncias que os coletores teriam que percorrer com seus carrinhos para o depósito dos resíduos nos pontos de coleta.

O principal resultado verificado com a implantação do Programa de Coleta Comunitária foi a melhoria da qualidade ambiental atingida pelos núcleos (Figura 6.19), onde os resíduos domiciliares passaram a ser coletados diariamente, com uma diminuição sensível dos pontos de disposição irregular e a tendência de eliminação desses pontos, pois o coletor comunitário, como morador do núcleo, conhece as ruas estreitas e os cantos onde pode haver lixo jogado irregularmente e tenta corrigir este problema fazendo a sua coleta e sendo um agente para a modificação da postura do morador que tenha disposto irregularmente aquele resíduo.





Figura 6.19 – Coleta Comunitária no Núcleo São Jorge – Santo André, 2000

Após a implantação da segunda fase do Programa de Coleta Comunitária, em abril de 2000, que coincidiu com a implantação da segunda etapa da Coleta Diferenciada, 37 núcleos habitacionais, com cerca de 14.600 moradias, passaram a receber um serviço urbano com qualidade similar à do serviço prestado na cidade “regular”. Ao mesmo tempo, uma maior quantidade de resíduos passou a ser coletada nos núcleos atingidos (com aumento estimado de 30% na quantidade coletada, após três meses de implantação do Programa), o que confirmou a melhoria da qualidade do serviço prestado e a diminuição substancial da disposição irregular de resíduos nos núcleos. Não só a população moradora das comunidades percebeu as melhorias, mas também a vizinhança dos núcleos reconheceu a qualificação dos serviços de limpeza realizados no local.

Concluídas as duas fases de implantação do Programa, 74 vagas de coletores comunitários foram criadas, distribuídas na proporção aproximada de um coletor para cada 200 moradias, garantindo um mínimo de dois coletores por núcleo, bem como criou-se a Cooperativa dos Coletores Comunitários, que propiciou a autogestão do empreendimento e a inserção dos coletores no mercado formal. O número de coletores por núcleo atendido em cada uma das duas etapas do Programa está indicado no Quadro 6.2.

Quadro 6.2 – Coletores por núcleo atendido pela Coleta Comunitária - 1ª e 2ª fases

Nº	Nome	Bairro	Moradias	Setor	Coletores
1	Quilombo I	Vila Palmares	223	8	2
	Quilombo II	Vila Palmares	196		
	Quilombo III	Vila Palmares	26		
2	Sacadura Cabral	Sacadura Cabral	550	8	2
3	Tamarutaca	Tamarutaca	1.500	8	6
4	Ipiranga I	Pq. João Ramalho	228	5	2
	Ipiranga II	Pq. João Ramalho	135		
5	Jd Sorocaba	Jd. Sorocaba	940	5	4
6	Capuava	Pq. Capuava	1.400	5	8
	Capuava Unida		320		
7	Gambôa	B. Paraíso	730	10	3
<b>SUB TOTAL 1ª FASE</b>			<b>6.248</b>		<b>27</b>
1	Homero Thon	Jd. Stetel	126	11	2
	Pedro Américo	Jd. Stetel	212		
2	Haras	Haras S. Bernardo	261	11	2
3	Jd Cristiane	Jd. Cristiane	500	12	3
4	Bougival	Jd. Magali	350	11	2
	Cisplatina	Jd. Magali	17		
5	Vista Alegre	Pq. Guaraciaba	315	11	2
6	Espírito Santo	Cidade S. Jorge	1.200	11	6
7	São Sebastião	V. Linda	150	12	2
8	Amoritas	Jd. Do Estádio	195	12	2
	Apucarana	Jd. Do Estádio	127		
	Araguari	Jd. Do Estádio	51		
9	Jd Santa Cristina	Jd Sta Cristina	450	13	2
10	Jd.S. Bernardo	Jd. Samel	170	13	2
	V. Esperança	Jd. Sta Cristina	170		
11	Gregório de Matos	V. Suíça	228	13	2
12	Lamartine - parte	CDHU - Jd Sto André	600	13	3
13	Marginal Guarará	Jd. Irene	140	13	2
	Maurício de Medeiros	Jd. Irene	172		
14	Jd. Irene II	Cata Preta	450	13	8
	Jd. Irene III	Cata Preta	400		
	Jd. Irene IV	Cata Preta	350		
	Jd. Irene V	Cata Preta	300		
15	Oiapoque (rua 6)	Pq. Miami	125	14	5
	Pintassilgo	Pq. do Pedroso	900		
16	Paranapiacaba	Paranapiacaba	450	15	2
<b>SUB TOTAL 2ª FASE</b>			<b>8.409</b>		<b>47</b>
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>14.657</b>		<b>74</b>

Nos demais núcleos, indicados no Quadro 6.3, programou-se a implantação do Programa numa terceira etapa, pois se verificou a necessidade de solucionar algumas dificuldades de logística que surgiram, dada a intensa aglomeração e a maior dimensão dos núcleos, bem como a necessidade de intensificar o contato com as lideranças dos núcleos, que ainda se mostravam arredias ao projeto.

Quadro 6.3 - Coletores por Núcleo - Coleta Comunitária – 3ª fase - previsão

Nº	Nome	Bairro	Número Moradias	Número Coletores
1	Nova Conquista	Jd. Sta Cristina	600	3
2	Jd. Primavera (Pai Herói)	Jd Las Vegas	230	2
3	Lamartine	V. Suiça	100	2
	Náutilus	V. Suiça	80	
	La Place	V. Suiça	28	
4	Bizâncio	Jd. Sto André	83	2
	Missionários I	Jd. Sto André	100	
5	Toledana	CDHU - Jd. Sto André	948	5
6	Lamartine	CDHU - Jd. Sto André	900	5
7	Dominicanos	CDHU - Jd. Sto André	222	1
8	Missionários II	CDHU - Jd. Sto André	744	4
9	Cruzado II	CDHU - Jd. Sto André	1.928	10
SUB TOTAL 3ª FASE – PROJETADO			<b>5.963</b>	<b>33</b>
SUB TOTAL 1ª E 2ª FASE – IMPLANTADO			14.657	74
<b>TOTAL GERAL - FINAL DE PROJETO</b>			<b>20.620</b>	<b>107</b>

#### 6.1.4. A cobrança

A formatação de um novo modelo de cobrança dos serviços relativos aos resíduos sólidos foi vista como um imperativo para a consolidação e aperfeiçoamento do sistema. Entendeu-se que esse modelo deveria contemplar, no mínimo, as seguintes premissas: dar a sustentabilidade financeira necessária ao sistema de gestão local dos resíduos sólidos, o que significa cobrir os custos operacionais e os investimentos necessários para a melhoria dos serviços; ser de fácil implementação; atender aos condicionantes operacionais, técnicos e administrativos existentes; ter viabilidade jurídico-legal; ser justo do ponto de vista social e tributário; ser um instrumento de incentivo para a redução da geração, para a reutilização, para a reciclagem e para a adequada destinação dos resíduos sólidos.

Dessa forma, procurou-se identificar e conhecer o máximo de certezas do Sistema de Resíduos Sólidos do município, para enfrentar as inúmeras incertezas que uma modificação na forma de cobrança de lixo na cidade poderia proporcionar.

Para isso mostrou-se necessária uma criteriosa caracterização dos serviços prestados e dos geradores de resíduos domiciliares e de serviços de saúde, com o fim de obter os dados necessários para empreender uma abordagem na formulação de um modelo de cobrança que levasse em conta as especificidades dos geradores, do ponto de vista qualitativo e quantitativo.

## **6.2. Caracterização dos geradores de resíduos**

### **6.2.1. Os geradores de resíduos domiciliares**

Para se fazer a caracterização dos geradores de resíduos sólidos domiciliares e de resíduos de serviços de saúde foi considerado e analisado os serviços prestados pelo Semasa relativamente à limpeza urbana durante o período de maio de 2000 à agosto de 2000. A média mensal de coleta de resíduos domiciliares do período foi da ordem de 16.100 ton, das quais cerca de 500 ton foram provenientes da coleta de resíduos recicláveis. A coleta de resíduos de serviços de saúde foi feita em 521 estabelecimentos que geraram, em média, 113 ton/mês de resíduos infectantes.

Conforme detalhado no Quadro 6.4, os serviços de varrição foram executados parte com mão-de-obra direta e parte com empresa terceirizada. Varreu-se uma média de 3.900 km/mês, com uma frequência média de varrição semanal de 1,4 vezes. O índice de abrangência dos serviços foi de 78% das vias pavimentadas do município.

A disposição final dos resíduos sólidos foi efetuada no Aterro Municipal de Santo André, que é operado por empresa terceirizada. Em sua área de 250.000 m<sup>2</sup> encontra-se em funcionamento a Usina de Triagem de Recicláveis, operada pela Coopcicla. Foram dispostas mensalmente no local, cerca de 18.600 ton de resíduos, em média, conforme Quadro 6.5.

Quadro 6.4 – Caracterização dos serviços de varrição

MÉDIA DE VARRIÇÃO (DE MAIO À AGOSTO DE 2000)								
Serviço Prestado	Frequência Semanal Média	Mão-de-obra direta			Empresa terceirizada		Total mensal varrido (km)	Total de Vias Varridas (em Km)
		Equipe 01 (Km vias)	Equipe 02 (km vias)	Semasa (mensal)	Contratada (Km vias)	Contratada (mensal)		
Varrição Manual	18 vezes	3,6		270,22			270,22	
	6 vezes	22,2	5,3	688,05	13,1	327,76	1.015,81	
	3 vezes	8,1	5,9	175,14	8,5	106,34	281,48	
	2 vezes		33,2	276,89	67,1	559,61	836,50	
	1 vez			0,00	244,7	1.020,40	1.020,40	
	1/2 vez			0,00	271,6	566,29	566,29	
Subtotal - vias atendidas (km)		33,90	44,40		605,00			683,30
Subtotal - varrição mensal (km)				1.410,29		2.580,40	3.990,69	
Viário pavimentado da cidade 880,3 km (1997)				Índice de abrangência = 78 %				
Vias atendidas 683,3 km								
Varrição mensal 3.990,69 km				Índice de frequência = 1,40				

Quadro 6.5 – Resíduos dispostos no aterro sanitário de Santo André-SP, no período de maio/2000 a agosto/2000, em ton/mês.

RESÍDUOS DISPOSTOS NO ATERRO SANITÁRIO (05/00 a 08/00) - em ton/mês						
Resíduos	Orgânicos	PMSA	Industrial	Rejeito	RSS	Total
Maio/2000	16.287,0	3.642,4	395,7	235,1	118,3	20.678,5
Junho/2000	15.344,0	2.126,2	317,0	241,9	111,1	18.140,3
Julho/2000	15.163,0	1.788,7	349,9	192,2	110,0	17.603,8
Agosto/2000	15.682,9	1.547,8	419,8	274,6	112,9	18.037,9
Média	15.619,2	2.276,3	370,6	235,9	113,1	18.615,1

O aterro sanitário (Figura 6.20), no período do levantamento dos dados (maio a agosto de 2000), encontrava-se com sua capacidade em vias de esgotamento (vida útil prevista de 24 meses). Após estudos para o seu alteamento e ampliação, sua vida útil atual, em 2003, passou a ser de mais 11 anos.

Considerando a lógica adotada, de que cada serviço prestado fosse cobrado conforme os seus custos respectivos e, levando-se em conta a segmentação dos geradores de resíduos conforme as características das suas atividades, a tipificação dos seus resíduos e a responsabilidade por eles, verificou-se a necessidade

de aprofundar o estudo dos resíduos gerados, conforme os tipos de geradores, e os locais de geração bem como a quantidade de geradores.



Figura 6.20 – Vista aérea do aterro sanitário de Santo André - 1998

Após a implantação da segunda etapa da Coleta Diferenciada, que passou a atender todo o município com a coleta de recicláveis (resíduos secos), a nova setorização da coleta permitiu a apropriação mais acurada da geração de resíduos per capita, em cada setor, pois havia a coincidência dos setores com os limites dos bairros, cuja população poderia ser estimada com bastante confiabilidade, considerando os dados do censo do IBGE (2002b).

Nos quinze setores em que se dividiu a operacionalização dos serviços de coleta de resíduos domiciliares de Santo André, conforme já indicado anteriormente na Figura 6.13, foi quantificada a geração média mensal dos resíduos orgânicos (resíduos úmidos) coletados no período de maio a agosto de 2000, por setor de coleta. Os resíduos dos núcleos atendidos pela Coleta Comunitária foram coletados com caminhões específicos, em rota própria e somados à quantidade coletada em cada setor, em função da média de geração do total dos núcleos e da população atendida no setor. Feito esse ajuste e a espacialização da quantidade obtida por setor de coleta, as médias mensais encontradas foram as indicadas na Figura 6.21.

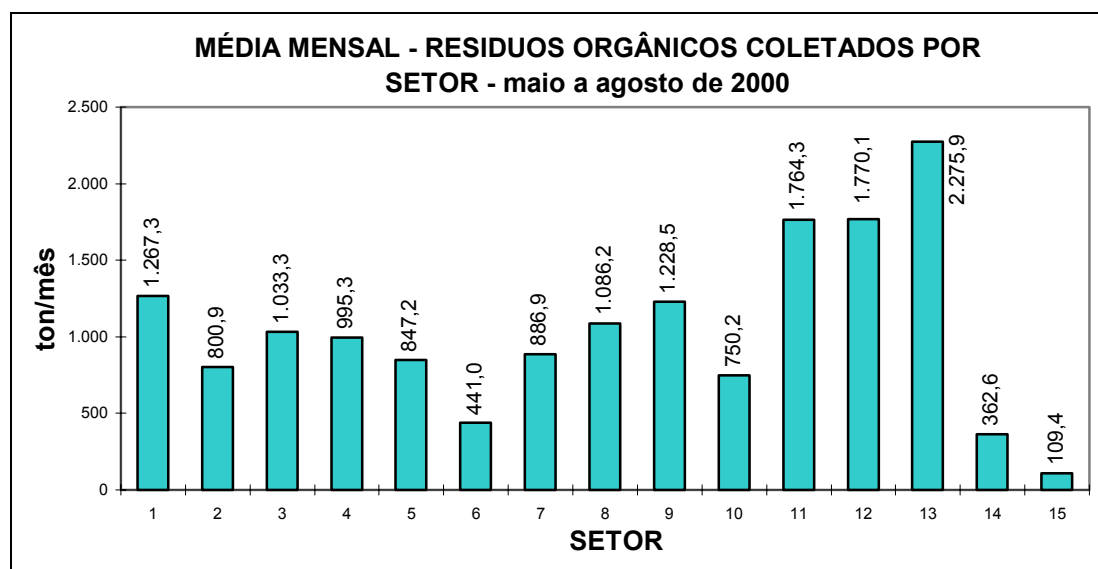


Figura 6.21 – Média mensal de resíduos orgânicos coletados, por setor, em ton/mês.

Para a execução desse levantamento foi garantido, por meio da colaboração da empresa coletora e da fiscalização do Departamento de Resíduos Sólidos do Semasa, que os limites dos setores de coleta não fossem ultrapassados, mesmo com disponibilidade de carga nos caminhões compactadores, ou seja, concluídas as rotas dentro do setor, os caminhões dirigiam-se ao aterro sanitário para a respectiva pesagem, independentemente de terem completado a carga do veículo ou não.

Outro cuidado tomado foi o da utilização de caminhão ajuda, procedimento muito utilizado nos dias de maior geração de lixo, quando compactadores reservas são acionados para complementar rotas onde a geração de resíduos excede a capacidade de carga do veículo programado, podendo comprometer os horários de coleta previstos. Para esse procedimento, também foram observados rigorosamente os limites do setor de coleta: o caminhão ajuda, antes de se dirigir a um novo setor de coleta, era conduzido ao aterro sanitário para pesagem e descarga dos seus resíduos.

O procedimento de apropriação de coleta dos resíduos secos foi feito com os mesmos cuidados. A quantidade média de resíduos recicláveis coletados no período de maio a agosto de 2000 foi próxima de 500 ton/mês.

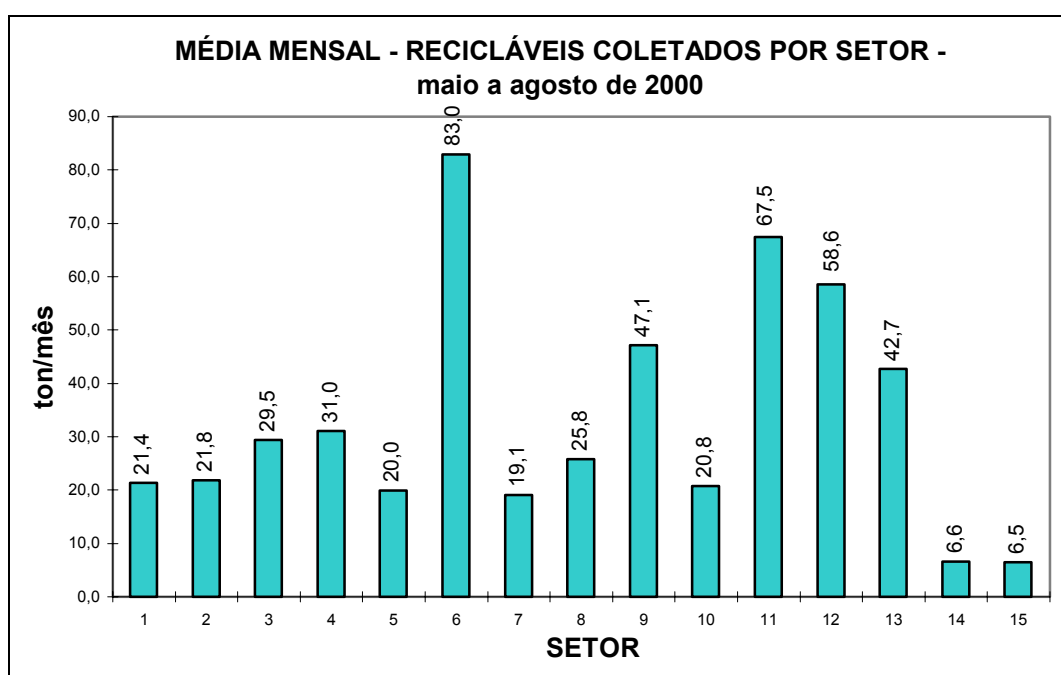


Figura 6.22 - Média mensal de resíduos recicláveis coletados, por setor, em ton/mês.

A quantidade de recicláveis coletados no setor 6 – região central - é a mais representativa, como era de se esperar, dadas as características dos geradores deste setor, marcadamente prestadores de serviços e comércio.

Para se obter a evolução da população residente em cada setor de coleta, foram utilizados os dados populacionais por bairros, fornecidos pelo setor de planejamento da Prefeitura de Santo André, relativos ao censo de 1991 e à contagem de 1996, feitos pelo IBGE. Totalizou-se a população por setor, agregando-se os bairros contidos nos limites dos setores de coleta. Os dados relativos a 2000 foram obtidos utilizando-se dos dados do IBGE (2002b), agregando-se a população indicada nos setores censitários que estivessem contidos dentro dos limites dos setores de coleta.

Considerando, portanto, o censo de 1991, a contagem de 1996 e o censo de 2000 do IBGE, é apresentada na Figura 6.23, a evolução do crescimento da população residente em cada setor de coleta.



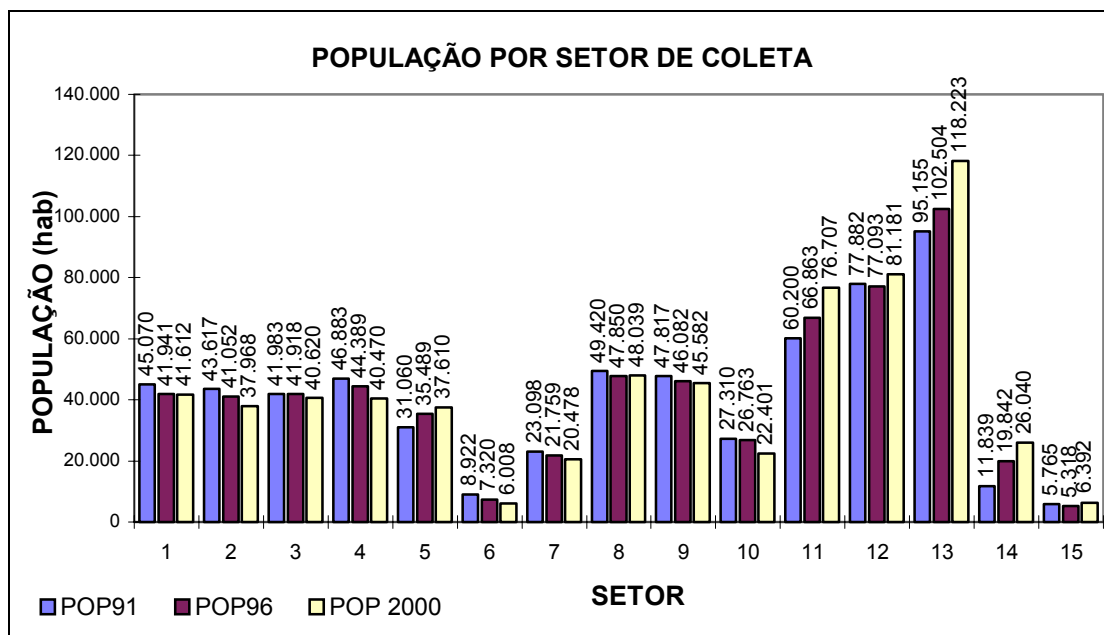


Figura 6.23 - Evolução da população de Santo André, por setor de coleta.

Verificou-se que o maior crescimento populacional vem ocorrendo, majoritariamente, nos setores 5, 11, 13 e 14. A população residente no setor 6 é bastante reduzida, pois trata-se da região central, eminentemente comercial.

Utilizando-se os dados de geração de resíduos orgânicos e da população por setor é possível obter a geração per capita de resíduos orgânicos coletados, conforme indicado na Figura 6.24:

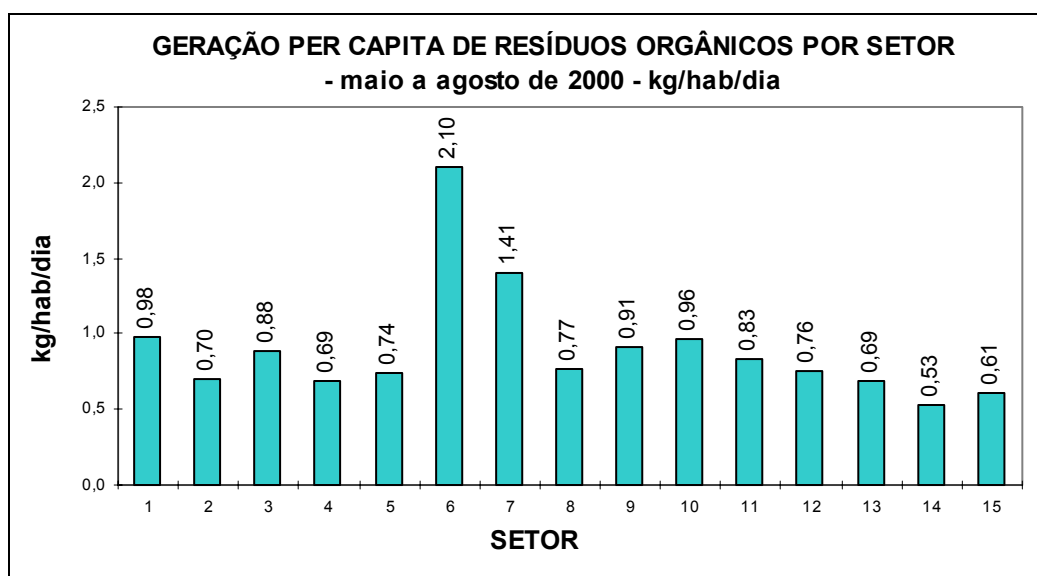


Figura 6.24 - Média da geração per capita de resíduos orgânicos, por setor

A variabilidade dos valores de geração *per capita* obtidos deve-se a vários fatores: o tipo de gerador (por exemplo, o valor elevado para o setor 6 devido à preponderância da atividade comercial e de serviços); a classe de renda e o padrão de consumo dos geradores; a eficácia da coleta (o baixo índice de geração per capita no setor 14 e 15, também pode ser devido à dificuldade na coleta mecanizada e à facilidade, por parte dos moradores, do lançamento irregular dos resíduos gerados nos diversos terrenos baldios, córregos e represa existentes na área) etc.

Com os dados da geração e coleta de resíduos recicláveis e da população por setor, obtivemos a geração per capita de resíduos recicláveis por setor. Os dados da Figura 6.25 permitem o acompanhamento crítico da adesão da população ao programa de coleta seletiva, podendo ser observados, por exemplo, os bons índices dos moradores do setor 15 (Pq. Andreense e Paranapiacaba) e os baixos índices dos moradores do setor 14 (Recreio da Borda do Campo e Miami / Rivera).

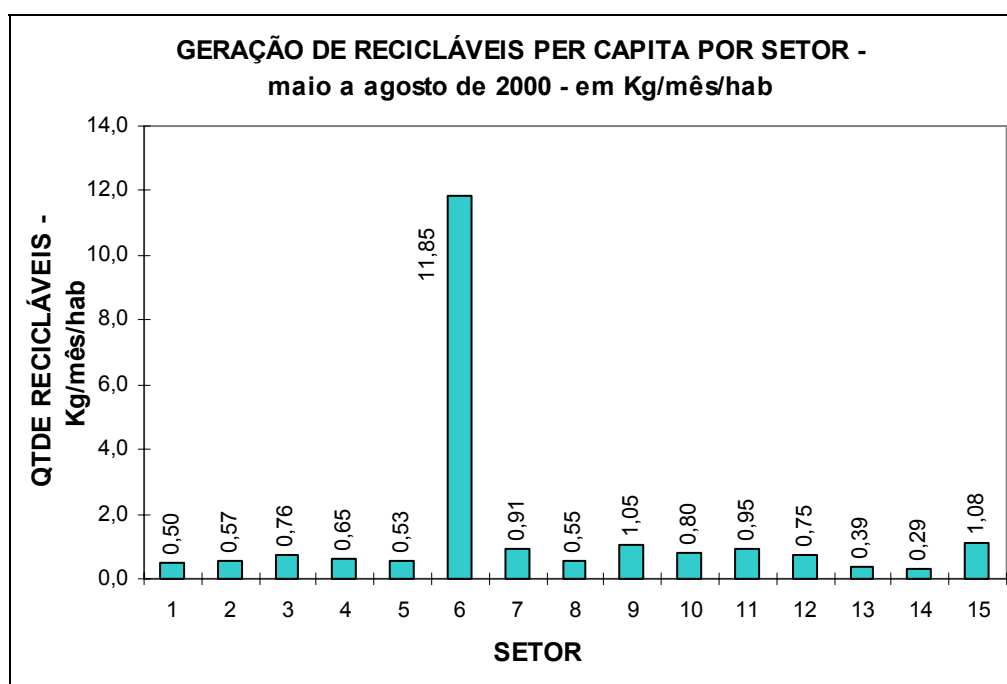


Figura 6.25 - Média mensal de coleta de recicláveis, por setor.

Outros aspectos que foram avaliados referem-se à forma então apresentada pela sistemática de cobrança da Taxa de Limpeza Pública feita pela Prefeitura Municipal e, para um melhor entendimento e percepção do sistema na busca de novas alternativas, foram trabalhadas as informações constantes no banco de dados do cadastro fiscal da prefeitura.

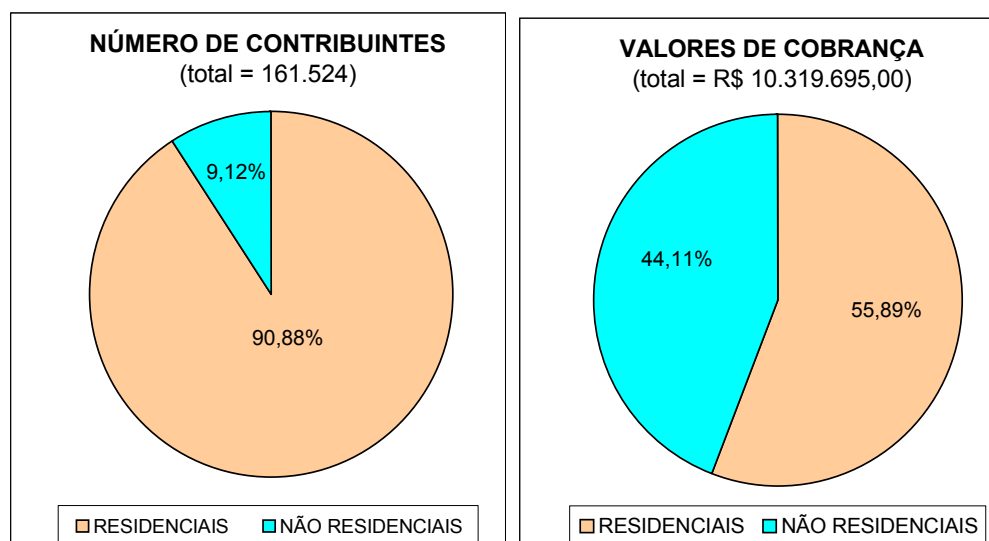
A forma de cobrança pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares de Santo André, vigente em 2000, estava estabelecida na Lei Municipal 6.580 de 05 de dezembro de 1989, e era feita através da taxa de limpeza pública, de periodicidade anual e lançamento junto ao carnê do IPTU. O valor de lançamento era função do tipo de utilização do imóvel, da metragem quadrada da área construída da unidade imobiliária de referência, do padrão do imóvel e da sua testada, e para sua definição eram considerados os custos efetivos dos serviços prestados no ano anterior ao lançamento. A inadimplência era da ordem de 25% e a arrecadação efetiva cobriu, em 1999, cerca de 65% dos custos dos serviços prestados na limpeza pública do município.

A taxa de limpeza pública do município era calculada pela composição da parcela relativa à coleta de resíduos sólidos e de outra parcela relativa à varrição, lavagem e capinação. Denominando a parcela relativa à coleta de lixo como sendo “taxa de coleta de resíduos”, temos que o lançamento da taxa de coleta de resíduos em 2000 totalizou um montante de R\$ 10.319.694,78, com um total de 161.524 lançamentos. A quantidade de lançamentos por tipo de imóvel efetuados no ano 2000 e os respectivos lançamentos totais foram os seguintes:

- 146.787 imóveis residenciais;
- R\$ 5.767.531,25 de lançamento para imóveis residenciais;
- 14.737 imóveis não residenciais;
- R\$ 4.552.163,53 de lançamento para imóveis não residenciais

O cálculo da taxa para os imóveis residenciais variava em função da sua área e, principalmente, devido a categoria (ou padrão) do imóvel, numa classificação total de 5 categorias ou padrões: P1 (luxo), P2 (fino), P3 (médio), P4 (modesto) e P5 (rústico). O valor unitário de cobrança por m<sup>2</sup> do imóvel residencial, relativamente ao seu padrão, obedecia à relação aproximada de 5:4:3:2:1, respectivamente para P1, P2, P3, P4 e P5.

Observa-se que o valor total do lançamento da Taxa de Coleta de Lixo para os imóveis não residenciais era proporcionalmente bem maior que os lançamentos para imóveis residenciais, mostrando um claro “subsídio” dos imóveis não residenciais para os residenciais, conforme indicado na Figura 6.26 (a) e 6.26 (b).



(a) – Número de contribuintes

(b) – Valores dos lançamentos

Figura 6.26 – Número de contribuintes (a) e valores dos lançamentos da taxa de coleta de lixo (b), por imóveis residenciais e não residenciais.

Para um maior detalhamento e análise, o número de lançamentos da taxa de coleta de resíduos por tipo de imóvel (gerador residencial e não residencial) e por setor, no ano 2000, pode ser observado na Figura 6.27:

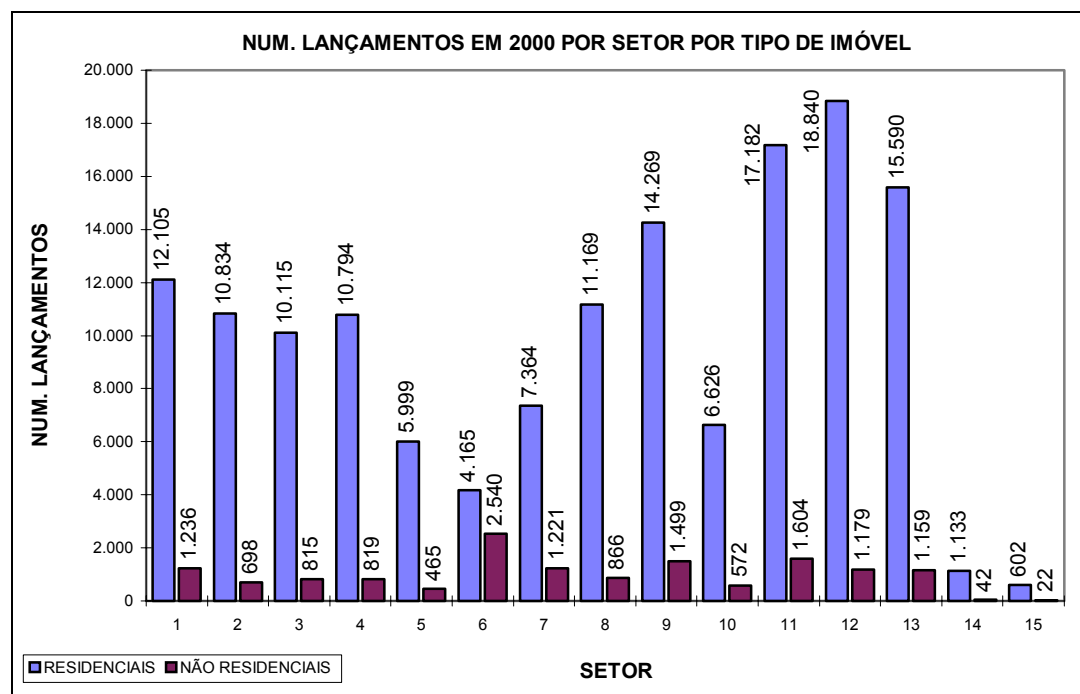


Figura 6.27 – Número de lançamentos da Taxa de Coleta de resíduos, por setor

Foi levantada também, a quantidade de imóveis residenciais de cada categoria por setor de coleta, segundo o cadastro fiscal da Prefeitura de Santo André para o ano-base 2000, que é a indicada no Quadro 6.6.

Quadro 6.6 – Quantidade de imóveis residenciais por categoria e por setor

QUANTIDADE DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS POR CATEGORIA						
SETOR	TOTAIS	P1	P2	P3	P4	P5
1	12.105	1	347	3.819	6.682	1.256
2	10.834	2	42	4.090	5.911	789
3	10.115	2	463	4.334	4.570	746
4	10.794	0	11	2.960	7.700	123
5	5.999	0	3	1.933	3.948	115
6	4.165	3	659	2.511	917	75
7	7.364	211	1.290	4.078	1.637	148
8	12.305	79	788	5.293	5.963	182
9	13.133	154	2.234	6.995	3.621	129
10	6.626	13	852	3.031	2.374	356
11	17.182	10	317	7.462	8.737	656
12	18.840	2	95	6.334	11.793	616
13	15.590	0	23	4.673	10.373	521
14	1.133	0	1	67	647	418
15	602	0	16	116	302	168
TOTAIS	<b>146.787</b>	477	7.141	57.696	75.175	6.298

Os valores lançados em 2000 (em R\$), por tipo de imóvel e por setor, são mostrados na Figura 6.28.

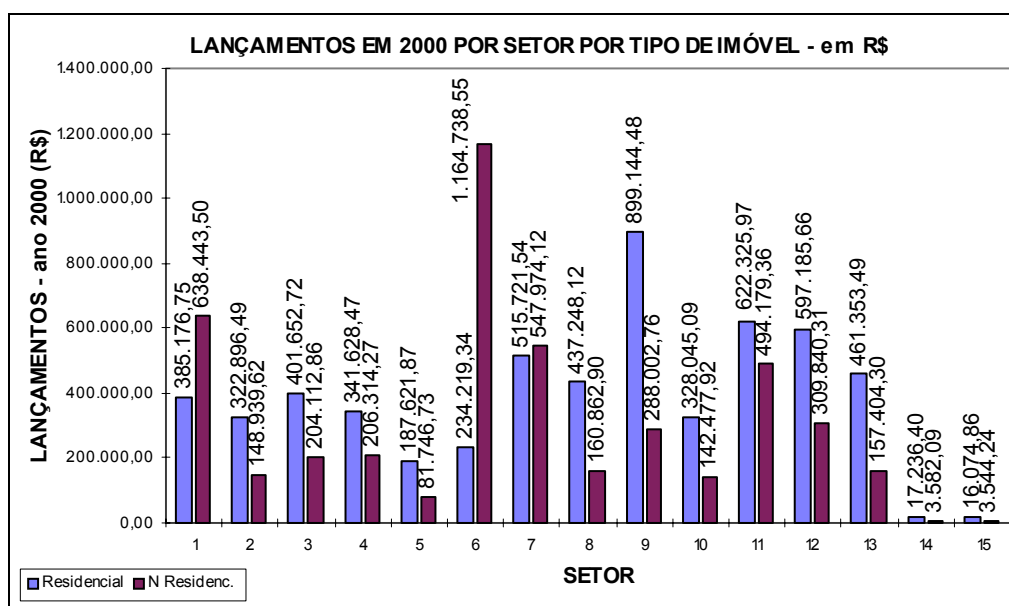
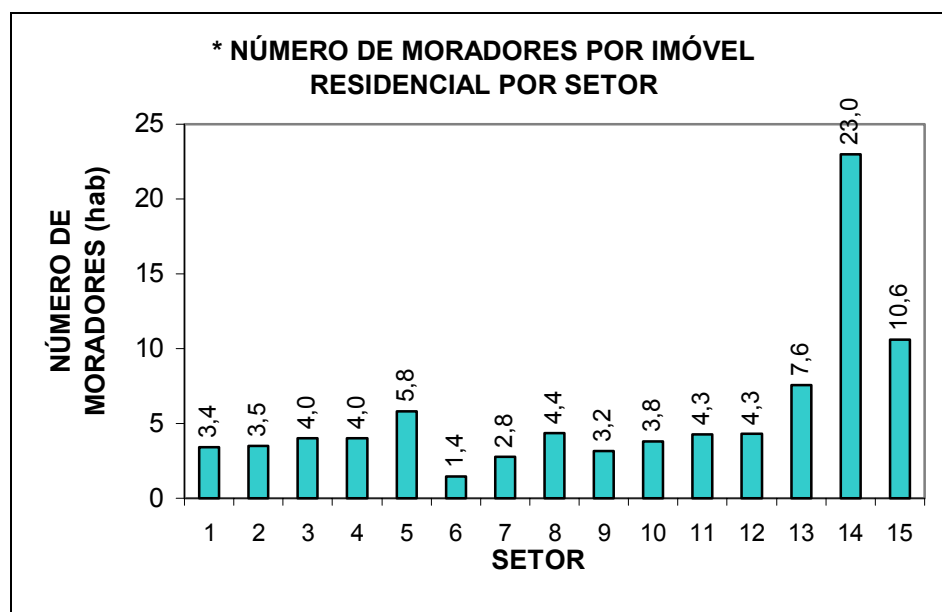


Figura 6.28 – Valores dos lançamentos em 2000, por tipo de imóvel, por setor.

Após a identificação, por setor de coleta, de todos os imóveis residenciais devidamente cadastrados, sobre os quais há o lançamento da taxa de coleta de resíduos para pagamento junto ao IPTU, estabeleceu-se a relação desses imóveis com a população residente, no ano 2000, por setor. Assim, foi obtido o número médio de moradores por imóvel residencial, conforme indicado na Figura 6.29.



\* Imóvel residencial regular, com lançamento de taxa de coleta.

Figura 6.29 – Número médio de moradores por imóvel residencial regular junto ao cadastro da Prefeitura Municipal, por setor.

Normalmente, nas áreas com crescimento mais acelerado os cadastros imobiliários das municipalidades apresentam maior desatualização, dado o ritmo do crescimento e a tendência de esse crescimento ocorrer nas áreas mais periféricas e de forma desordenada. As ocupações irregulares, em assentamentos informais constituídos de habitações subnormais, dificilmente passam por algum tipo de cadastramento ou autorização prévia dos órgãos municipais de controle.

Essa situação pode ser observada pelo número de moradores por domicílio, mostrado na Figura 6.29, cuja variação por setor é bastante elevada. Os setores de maiores índices são o 14 (onde se encontra o recreio da Borda do Campo e o Jardim Miami / Rivera) e o 15 (Parque Andreense e Paranapiacaba), que estão em área de mananciais, onde os imóveis, na sua maioria, são irregulares. No setor 13 temos o Jardim Santo André, local de maior concentração de assentamentos informais da cidade, que propicia um índice também elevado. No setor 5 está o Núcleo Capuava, que também eleva seu índice.

Por outro lado, o baixo índice do setor 6 (1,7) indica, provavelmente, que imóveis cadastrados como residenciais estão sendo utilizados para atividades de comércio e/ou serviços, o que caracteriza cadastro e/ou fiscalização falha por parte da prefeitura municipal.

Uma comparação das diferentes informações sobre o número de residências existentes em cada setor de coleta, para fins de avaliação da geração de resíduos desses imóveis, pode ser observada no Quadro 6.7, onde foram consideradas as informações do número de domicílios pesquisados pelo IBGE no censo 2000, do número de economias residenciais no cadastro de usuários do Semasa e dos imóveis residenciais do cadastro imobiliário da prefeitura de Santo André.

Quadro 6.7 - Comparativo do número de moradias, por setor.

SETOR	IMÓVEIS RESIDENCIAIS PREFEITURA	DOMICÍLIOS CENSO 2000 IBGE	ECONOMIAS RESIDENCIAIS SEMASA
1	12.105	12.910	16.703
2	10.834	11.256	14.212
3	10.115	12.356	13.436
4	10.794	11.475	11.543
5	5.999	10.346	10.587
6	4.165	2.211	3.741
7	7.364	6.335	10.017
8	12.305	13.825	14.603
9	13.133	14.209	16.244
10	6.626	7.236	10.076
11	17.182	22.229	24.100
12	18.840	23.367	25.534
13	15.590	31.901	31.191
14	1.133	6.903	3.164
15	602	1.672	416
TOTAL	146.787	188.231	205.567

As distorções oriundas dessa deficiência do cadastro fiscal da prefeitura, especialmente no que se refere aos imóveis residenciais não regularizados - pois não estando regulares não podem fazer parte do cadastro, para fins de cobrança, como imóveis residenciais – agravam, evidentemente, o desequilíbrio entre a receita e a despesa dos serviços de coleta de lixo.

Se considerarmos a quantidade de resíduos coletados por setor e se adotarmos um custo médio de coleta e disposição final dos resíduos domiciliares da ordem de R\$ 60,00 / ton, relativo ao valor de R\$ 39,00 / ton pagos à empresa coletora, R\$ 16,00 / ton pagos à empresa que opera o aterro sanitário e mais R\$ 5,00 relativos ao custo de fiscalização desses serviços pelo Semasa, teremos uma estimativa bastante próxima do custo direto dos serviços de coleta e disposição final de resíduos domiciliares em cada setor de coleta. Comparando tais custos com os

lançamentos totais efetuados em cada setor, teremos os resultados mostrados na Figura 6.30.

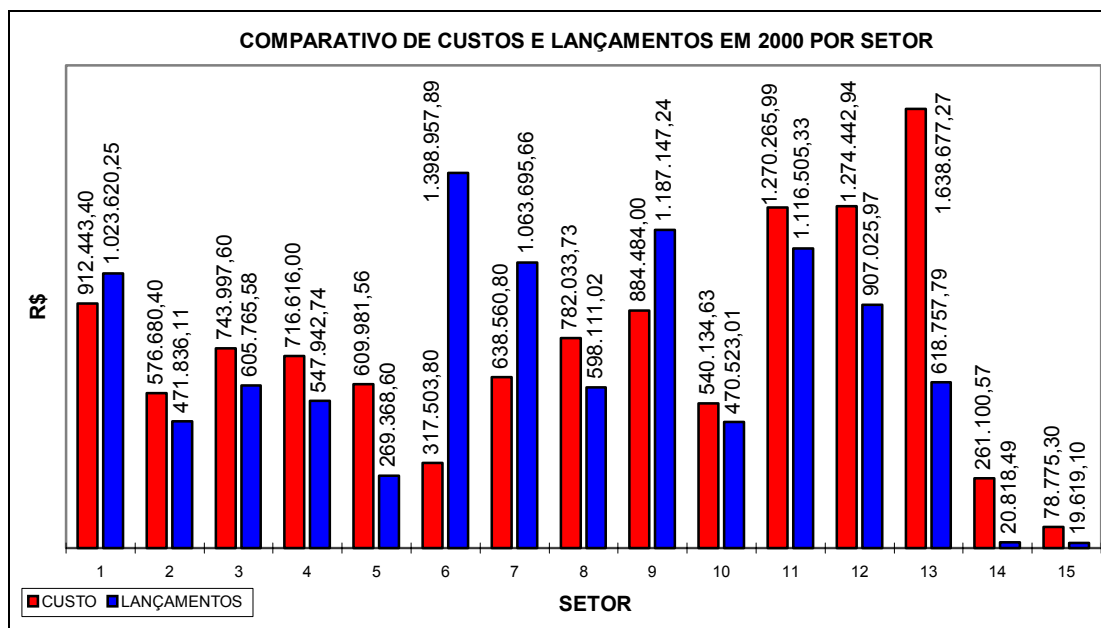


Figura 6.30 – Comparativo entre os custos e os lançamentos da coleta de resíduos sólidos domiciliares, em 2000, por setor.

Os custos para cada setor são função da quantidade de resíduos coletados, e o valor do lançamento da taxa de coleta decorre do tipo de imóvel, área do imóvel e seu padrão construtivo; assim, a relação entre o valor cobrado e a quantidade de resíduos gerados e coletados não tem correspondência direta.

Percebeu-se que um modelo de cobrança que busque a sustentabilidade financeira do serviço prestado precisaria identificar os setores com desequilíbrio entre receita e despesa (lançamento e custo) e prever as correções necessárias para evitar tais desajustes em cada um dos setores.

Na maioria dos setores, os custos dos serviços são maiores que os lançamentos efetuados. Essas distorções, acrescidas da inadimplência existente no pagamento da taxa de coleta, na forma em que é cobrada atualmente, acarretam o elevado desequilíbrio financeiro que se quer eliminar com a proposta de um novo modelo de cobrança.

Tal modelo deve servir também, como um verdadeiro instrumento de gestão dos resíduos sólidos com vistas à modificação progressiva dos hábitos de



consumo da sociedade, fazendo com que os geradores de resíduos reduzam a produção do seu lixo e percebam a responsabilidade pelos resíduos que geram.

Neste sentido, procurou-se identificar as origens desses desequilíbrios, objetivando a adoção de medidas, em um novo modelo de cobrança, que corrigissem desajustes apontados. Viu-se então a necessidade de um melhor conhecimento das características da geração de resíduos pelos 9,12% dos imóveis taxados que são os não residenciais, sob os quais incidiram 44,11% dos lançamentos da parcela relativa à Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos no ano 2000, conforme indicado na Figura 6.26 (a) e 6.26 (b). Decidiu-se também identificar os grandes geradores de resíduos orgânicos de todo o município, caracterizados como aqueles que geram, em média, mais de 100 litros/dia de resíduos domiciliares.

Para tanto, foi executado um levantamento extremamente trabalhoso, que envolveu a colaboração direta de 8 técnicos do Departamento de Resíduos Sólidos do Semasa, exclusivamente para esse trabalho, nos meses de maio, junho, julho e agosto de 2000. Levantamentos preliminares, em apenas um dos setores de coleta, também foram realizados em período anterior ao acima citado, visando a padronização da metodologia do trabalho de campo, cujos resultados foram relatados por GRIPP *et* PASSARELLI (2000c).

Um técnico preparava as listagens dos trajetos programados, seis participavam do trabalho de campo e um outro compilava, organizava e digitava os dados obtidos, todos eles sob a nossa coordenação, planejamento e orientação.

Os valores foram obtidos por meio da quantificação, de forma estimada, da produção volumétrica média de resíduos orgânicos de cada grande gerador do município, durante dois dias da semana, sendo um deles caracterizado como um “dia forte” e o outro como um “dia fraco”, no que se refere à geração de resíduos de cada setor.

A existência de um “dia forte” e um “dia fraco” em cada setor é explicada pelo aumento da frequência de coleta de lixo orgânico, ocorrida quando das ampliações da coleta diferenciada em outubro de 1999 e em abril de 2000. Nos setores onde a coleta era feita as segundas, quartas e sextas, ou terças, quintas e sábados, após o acréscimo de mais três dias de coleta, as quantidades coletadas nos dias tradicionais permaneceram mais elevadas do que nos dias acrescidos. Com o fim

de minimizar as distorções dos dados, optou-se por se fazer o levantamento de campo nesses dois dias (um forte e outro fraco), para a obtenção da média entre eles. Vale lembrar, ainda, que a coleta de recicláveis era feita em turno distinto do da coleta de orgânicos, exceto no setor 6, onde o levantamento era iniciado após ter sido feita a coleta dos recicláveis.

Para o planejamento e execução do levantamento foi utilizada a base cadastral do sistema de água e esgoto do Semasa, por ter sido considerada mais atualizada e completa do que a base do cadastro fiscal da Prefeitura. Anteriormente ao levantamento de campo, preparou-se uma listagem com a relação, por logradouro e por setor de coleta, das unidades não residenciais e das unidades residenciais com mais de 6 economias existentes naquele setor. Adotou-se que unidades residenciais com até 5 economias, na sua grande maioria, não teriam potencial para gerar mais de 100 lts de resíduos por dia.

Para o trabalho de campo utilizaram-se 2 caminhões compactadores de coleta de lixo no turno matutino, 2 no turno vespertino e 2 no turno noturno, com um técnico em cada caminhão, orientando os trabalhos. Os 6 motoristas e os 24 coletores envolvidos no trabalho foram previamente informados da metodologia a seguir e da forma de executarem o serviço. O primeiro caminhão coletava os resíduos dos grandes geradores residenciais e não residenciais e o segundo coletava os resíduos dos pequenos geradores não residenciais.

Tendo em mãos a listagem previamente elaborada, o técnico do primeiro caminhão percorria os trajetos de coleta em cada setor, verificando visualmente os volumes de lixo superiores a 100 lts dispostos para coleta e anotando na listagem o volume estimado e o respectivo gerador daqueles resíduos, considerando para tal o logradouro e o número daquele local que correspondesse ao imóvel existente na listagem. Feita essa identificação, liberava-se o motorista para a coleta dos resíduos.

Ao segundo caminhão cabia a coleta dos resíduos dos geradores não residenciais que não tivessem sido coletados pelo primeiro caminhão, ou seja, que tinham menos de 100 lts. A observação da procedência dos resíduos, se de gerador residencial ou não, era feita pelo técnico que acompanhava o caminhão, consultando, quando preciso, a listagem previamente elaborada.

Os resíduos não coletados pelo primeiro e nem pelo segundo caminhão, eram considerados como sendo oriundos de pequenos geradores residenciais e coletados pelos caminhões de coleta responsáveis pelo setor que eram então, via sistema de rádio, autorizados a iniciar os serviços. Concluída a coleta no trecho programado, os caminhões dirigiam-se para o aterro sanitário, onde era feita a pesagem dos resíduos coletados por meio de cada um deles.

Em outro dia da semana (dia forte ou fraco), o mesmo trecho era novamente percorrido, com a mesma sistemática, e obtido, separadamente, o peso coletado dos grandes geradores e dos pequenos geradores não residenciais. Todo este procedimento foi feito em todos os 15 setores de coleta da cidade, ao longo de três meses de trabalho de campo.

Observe-se, neste ponto, que nas quantidades apropriadas dos geradores não residenciais estavam incluídos os resíduos coletados em órgãos públicos e entidades assistenciais sem fins lucrativos. Sua quantificação específica não foi feita, naquele momento, por dificuldade de operacionalização (executar a coleta em separado).

Portanto, para a avaliação da quantidade de resíduos gerados por tais unidades, novo trabalho de campo foi realizado por mais um mês, utilizando-se procedimento semelhante ao empregado para a quantificação dos resíduos dos pequenos geradores não residenciais. Foram quantificados, então, especificamente, os resíduos gerados por órgãos públicos municipais, estaduais e federais e entidades assistenciais sem fins lucrativos previamente listadas, considerando-se, novamente, o cadastro de usuários do Semasa.

Partiu-se então para o tratamento e análise preliminar dos dados coletados. Primeiramente obteve-se a média, por setor, do total em peso dos resíduos coletados dos pequenos geradores não residenciais, obtido nos dois dias de levantamento. O mesmo cálculo (da média) foi feito para os valores encontrados para os geradores públicos e assistenciais.

Fez-se também a totalização dos volumes do lixo orgânico dos grandes geradores não residenciais e residenciais levantados em cada setor, bem como do peso obtido para esses resíduos coletados. Calculou-se em seguida, para cada setor, a densidade aparente média dos resíduos orgânicos oriundos dos grandes geradores.

Além disso, para cada grande gerador foi feita a média diária (entre o dia forte e o dia fraco) da sua geração de resíduos, em volume.

Os geradores não residenciais com média de geração menor de 100 lts/dia foram retirados da relação de grandes geradores, passando para o grupo de pequenos geradores não residenciais, bem como o peso relativo a esse volume (utilizando a densidade aparente média dos resíduos do setor) foi considerado como gerado pelos pequenos geradores não residenciais e somados aos valores já obtidos nos respectivos setores.

Os grandes geradores não residenciais identificados como órgãos públicos ou entidades assistenciais sem fins lucrativos também foram retirados da listagem de grandes geradores, juntamente com o respectivo peso dos seus resíduos. Da mesma forma, os pequenos geradores públicos e assistenciais foram retirados da listagem dos pequenos geradores não residenciais, subtraindo-se também o peso apropriado no levantamento de campo.

Finalizados esses procedimentos, foram identificados 3.153 grandes geradores de resíduos de Santo André, tanto residenciais como não residenciais (comércio, serviços e indústrias), tendo sido considerados como tal, aqueles que geraram em média mais de 100 lts/dia na média dos dois dias de levantamento, ou o equivalente a 2.500 lts/mês. Para fins de análise e comparação, fez-se então a extrapolação da geração média de dois dias (dia fraco e dia forte) para o período de um mês, adotando-se um número médio de 25 coletas nesse período. Dessa forma, os resíduos coletados desses grandes geradores totalizaram um montante mensal estimado, de 2.937,00 ton/mês.

Após relacionados esses 3.153 grandes geradores e compatibilizados com a base cadastral dos usuários de água e esgoto do Semasa, verificou-se que dentre eles havia 1.265 grandes geradores residenciais, compreendendo 24.576 economias com geração de resíduos orgânicos estimados em 1.342,4 ton/mês e 1.888 grandes geradores não residenciais, num total de 2.127 economias com geração de resíduos orgânicos estimados em 1.594,6 ton/mês. O resultado desse levantamento, por setor de coleta, é apresentado no Quadro 6.8.

Quadro 6.8 - Produção de resíduos e quantidade de grandes geradores, por tipo de unidade e por setor de coleta

<b>PRODUÇÃO DE RESÍDUOS E QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE GRANDES GERADORES RESIDENCIAIS<sup>(1)</sup> E NÃO RESIDENCIAIS<sup>(2)</sup>, POR SETOR DE COLETA</b>						
<b>SETOR DE COLETA</b>	<b>TIPO DO ESTABELECIMENTO</b>	<b>QTDE RES. (ton/mês)</b>	<b>NUM. ECON. (unid.)</b>	<b>NUM GERAD (unid.)</b>	<b>QTDE RES. (ton/mês)</b>	<b>GERAD. SETOR (unid.)</b>
1	RESIDENCIAIS	129,9	2.165	115	336,6	237
	NÃO RESID.	206,7	166	122		
2	RESIDENCIAIS	28,4	682	30	62,0	88
	NÃO RESID.	33,6	71	58		
3	RESIDENCIAIS	71,9	1.150	60	123,5	148
	NÃO RESID.	51,6	88	88		
4	RESIDENCIAIS	5,6	84	13	153,5	183
	NÃO RESID.	147,9	170	170		
5	RESIDENCIAIS	24,3	324	22	93,7	97
	NÃO RESID.	69,4	75	75		
6	RESIDENCIAIS	88,4	2.382	114	246,1	333
	NÃO RESID.	157,7	310	219		
7	RESIDENCIAIS	123,4	2.804	132	411,9	368
	NÃO RESID.	288,5	275	236		
8	RESIDENCIAIS	66,4	983	88	119,2	153
	NÃO RESID.	52,8	65	65		
9	RESIDENCIAIS	228,9	4.361	206	309,2	420
	NÃO RESID.	80,3	214	214		
10	RESIDENCIAIS	94,7	1.895	86	286,7	199
	NÃO RESID.	192,0	113	113		
11	RESIDENCIAIS	87,3	1.397	56	193,9	292
	NÃO RESID.	106,6	236	236		
12	RESIDENCIAIS	193,0	3.354	202	275,6	345
	NÃO RESID.	82,6	168	143		
13	RESIDENCIAIS	195,4	2.895	133	309,0	263
	NÃO RESID.	113,6	157	130		
14	RESIDENCIAIS	2,8	52	6	8,9	18
	NÃO RESID.	6,1	12	12		
15	RESIDENCIAIS	2,0	48	2	7,2	9
	NÃO RESID.	5,2	7	7		
TOTAL	RESIDENCIAIS	1.342,4	24.576	1.265	2.937,0	3.153
	NÃO RESID.	1.594,6	2.127	1.888		

(1) - Condomínios com 6 ou mais economias (2) - Comércio, serviços e indústria

Quanto aos pequenos geradores não residenciais, foram identificados 12.767 geradores, compreendendo 16.805 economias com geração de resíduos orgânicos estimados em 1.472.4 ton/mês. Os órgãos públicos e entidades assistenciais sem fins lucrativos, por seu lado, totalizaram 575 unidades geradores,

com 681 economias que geraram resíduos orgânicos estimados em 203,7 ton/mês. O resultado por setor, relativo a esses dois tipos de geradores, é apresentado no Quadro 6.9.

Quadro 6.9 - Produção de resíduos e quantidade de pequenos geradores, por tipo de unidade e por setor de coleta

<b>PRODUÇÃO DE RESÍDUOS E QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE PEQUENOS GERADORES NÃO RESIDENCIAIS E ÓRGÃOS PÚBLICOS E ENTIDADES ASSISTENCIAIS, POR SETOR DE COLETA</b>						
<b>SETOR DE COLETA</b>	<b>TIPO DO ESTABELECIMENTO</b>	<b>QTDE RES. (ton/mês)</b>	<b>NUM. ECON. (unid.)</b>	<b>NUM GERAD (unid.)</b>	<b>QTDE RES. (ton/mês)</b>	<b>GERAD. SETOR (unid.)</b>
1	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	177,5	1.700	1.342	195,2	1.397
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	17,7	56	55		
2	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	35,1	1.002	746	40,5	781
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	5,4	35	35		
3	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	94,2	1.076	739	98,6	764
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	4,4	25	25		
4	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	85,8	686	459	102,4	483
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	16,6	24	24		
5	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	91,1	411	306	98,8	328
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	7,7	22	22		
6	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	127,1	2.954	2.233	141,9	2.285
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	14,8	131	52		
7	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	85,3	1.356	1.171	92,8	1.205
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	7,5	34	34		
8	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	65,2	745	576	92,5	634
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	27,3	58	58		
9	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	119,2	1.590	1.212	135,2	1.284
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	16,0	79	72		
10	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	57,2	916	735	69,0	759
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	11,8	24	24		
11	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	201,6	1.704	1.302	226,9	1.351
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	25,3	49	49		
12	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	145,5	1.564	1.152	171,6	1.208
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	26,1	72	56		
13	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	184,0	1.072	770	200,7	813
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	16,7	43	43		
14	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	1,6	13	9	6,0	17
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	4,4	8	8		
15	NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS	2,0	16	15	4,0	33
	ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS	2,0	21	18		
<b>TOTAL</b>	<b>NÃO RESIDENCIAIS - PEQUENOS (com., serv. e ind.)</b>	<b>1.472,4</b>	<b>16.805</b>	<b>12.767</b>	<b>1.676,1</b>	<b>13.342</b>
	<b>ÓRGÃOS PÚBLICOS E ASSISTENCIAIS</b>	<b>203,7</b>	<b>681</b>	<b>575</b>		

Nos núcleos habitacionais atendidos com a coleta comunitária a rotina tradicional de coleta, por facilidade e racionalização operacional, dava-se juntamente com os demais resíduos do setor, ou seja, os pontos de transferência de resíduos ao longo das vias rápidas, utilizadas para a descarga do lixo coletado pelo coletor comunitário, estavam inseridos nas rotas de coleta dos caminhões compactadores responsáveis pelo setor.

Entretanto, durante o período de levantamento de campo, também foi feito um sistema específico de coleta dos resíduos orgânicos e dos resíduos recicláveis gerados nos núcleos habitacionais atendidos com a coleta comunitária, que naquele momento já tinha sido implantada em 37 núcleos habitacionais, abrangendo cerca de 14.600 mil moradias, num total estimado de 56.350 pessoas.

Dois caminhões compactadores exclusivos para esse fim faziam, no turno vespertino, a coleta de todos os pontos de transferência, possibilitando a apropriação da quantidade de resíduos orgânicos e recicláveis gerados e coletados nesses núcleos habitacionais. Para a operacionalização dessa sistemática, a rota de coleta específica dos pontos de transferência foi denominada de setor 20. As quantidades de resíduos orgânicos e recicláveis coletados, por mês e por setor, podem ser observadas no Quadro 6.10.

Quadro 6.10 – Quantidade de resíduos coletados no período de maio a agosto de 2000, por setor de coleta.

SETOR	MÉDIA		MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO	
	ORGÂN	RECICL	ORGÂN	RECICL	ORGÂN	RECICL	ORGÂN	RECICL	ORGÂN	RECICL
1	1.267,3	21,4	1.247,0	24	1.302,0	19	1.261,0	21	1.259,1	22
2	800,9	21,8	840,0	25	762,0	19	759,0	22	842,8	21
3	1.033,3	29,5	1.140,0	29	1.025,0	26	955,0	31	1.013,3	32
4	995,3	31,0	1.056,0	31	963,0	26	965,0	32	997,2	35
5	677,3	17,3	738,0	19	672,0	15	668,0	18	631,1	17
6	441,0	83,0	448,0	87	427,0	95	440,0	72	448,9	78
7	886,9	19,1	939,0	21	859,0	19	831,0	17	918,6	20
8	952,9	23,7	934,0	24	903,0	25	910,0	17	1.064,8	29
9	1.228,5	47,1	1.259,0	52	1.244,0	46	1.181,0	41	1.229,8	49
10	709,8	20,1	727,0	20	698,0	18	677,0	18	737,1	25
11	1.635,5	65,4	1.702,0	69	1.619,0	58	1.552,0	66	1.669,1	69
12	1.700,3	57,5	1.738,0	56	1.679,0	59	1.684,0	51	1.700,0	64
13	2.085,6	39,8	2.225,0	38	2.031,0	35	2.114,0	40	1.972,2	46
14	301,9	5,7	303,0	6	291,0	5	312,0	6	301,5	6
15	85,6	6,1	97,0	8	84,0	5	81,0	7	80,5	4
20	817,3	12,8	894,0	6	785,0	8	773,0	18	817,0	19
Total	15.619	501,3	16.287	515	15.344	478	15.163	477	15.683	535

A população atendida com a coleta comunitária estava distribuída em diversos setores de coleta, conforme indicado no Quadro 6.11.

Quadro 6.11 - Atendimento da coleta comunitária, por setor

SETOR	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO COLETA COMUNITÁRIA	MORADIAS COLETA COMUNITÁRIA
1	41.612	0	0
2	37.968	0	0
3	40.620	0	0
4	40.470	0	0
5	37.610	11.720	3.023
6	6.008	0	0
7	20.478	0	0
8	48.039	9.188	2.495
9	45.582	0	0
10	22.401	2.788	730
11	76.707	8.880	2.481
12	81.181	4.812	1.023
13	118.223	13.132	3.430
14	26.040	4.192	1.025
15	6.392	1.640	450
TOTAL	649.331	56.352	14.657

Para uma melhor avaliação das quantidades geradas nos setores de coleta padrão (1 a 15), as 817,3 ton/mês de resíduos orgânicos e as 12,8 ton/mês de resíduos recicláveis coletadas nos núcleos habitacionais atendidos com a coleta comunitária foram, proporcionalmente à população atendida, somadas às quantidades de resíduos gerados em cada um dos 15 setores de coleta, obtendo-se a geração média de resíduos em cada setor de coleta (Quadro 6.12).

Quadro 6.12 – Média dos resíduos coletados, com áreas da coleta comunitária

SETOR	MÉDIA ORGÂNICO	ORGÂNICO COLETA COMUNITÁRIA	MÉDIA REICLÁVEL	REICLÁVEL COLETA COMUNITÁRIA	MÉDIA ORGÂNICO AJUSTADA	MÉDIA REICLÁVEL AJUSTADA
1	1.267,3		21,4		1.267,3	21,4
2	800,9		21,8		800,9	21,8
3	1.033,3		29,5		1.033,3	29,5
4	995,3		31,0		995,3	31,0
5	677,3	170,0	17,3	2,7	847,3	20,0
6	441,0		83,0		441,0	83,0
7	886,9		19,1		886,9	19,1
8	952,9	133,3	23,7	2,1	1.086,2	25,8
9	1.228,5		47,1		1.228,5	47,1
10	709,8	40,4	20,1	0,6	750,2	20,8
11	1.635,5	128,8	65,4	2,0	1.764,3	67,5
12	1.700,3	69,8	57,5	1,1	1.770,1	58,6
13	2.085,6	190,4	39,8	3,0	2.276,0	42,7
14	301,9	60,8	5,7	0,9	362,7	6,6
15	85,6	23,8	6,1	0,4	109,4	6,5
20	817,3		12,8			
TOTAIS	15.619,4	817,3	501,3	12,8	15.619,4	501,3



Dessa maneira, foi possível identificar, em cada setor de coleta, a quantidade de lixo coletada de diversos segmentos de geradores: os núcleos habitacionais informais atendidos com a coleta comunitária; os grandes geradores não residenciais; os grandes geradores residenciais; os pequenos geradores não residenciais; os órgãos públicos e de assistência social; os geradores residenciais propriamente ditos.

### **6.2.2. Os geradores de resíduos de serviços de saúde**

Os resíduos de serviços de saúde coletados pelo poder público, considerando-se a premissa de se cobrar por todos os serviços prestados no âmbito do gerenciamento de resíduos sólidos e de se buscar a modelagem da forma dessa cobrança, também foram objeto de um detalhado levantamento para que se conhecesse com precisão a tipologia dos seus geradores e as quantidades geradas. Tendo isso em vista, entre maio e julho de 2000 foi realizada uma atualização, por meio de levantamento de campo, dos estabelecimentos que estavam sendo atendidos com o serviço prestado pelo Semasa. Os grandes estabelecimentos de saúde já estavam devidamente identificados, haja vista trabalho de educação ambiental que se encontrava em andamento, visando a segregação interna e redução na geração de RSS desses estabelecimentos (GRIPP *et* HERTEL, 2000).

A coleta dos RSS era feita por um caminhão compactador (de baixa compressão), com capacidade de 5 m<sup>3</sup> e dois veículos leves tipo pick-up furgão. O caminhão atendia hospitais e ambulatórios, bem como clínicas, postos de saúde e laboratórios de maior porte, enquanto que os veículos tipo pick-up coletavam os RSS de farmácias, clínicas veterinárias, dentistas e postos de saúde, clínicas e laboratórios de pequeno porte. Os circuitos de coleta programados para cada veículo obedeciam à melhor logística de coleta, sendo que as frequências semanais de atendimento aos estabelecimentos variavam de 1 a 6 coletas.

Acompanhando os veículos de coleta utilizados em cada circuito, fez-se inicialmente a identificação e a quantificação dos geradores quanto ao tipo de serviços que prestavam e à frequência com que tinham os seus resíduos infectantes coletados. Os resultados preliminares obtidos são os indicados no Quadro 6.13.

Quadro 6.13 – Número de unidades de saúde atendidas, por frequência de coleta.

NÚMERO DE UNIDADES DE SAÚDE POR FREQUÊNCIA DE COLETA								
COLETA	TIPO DE UNIDADE DE SAÚDE	FREQUÊNCIA SEMANAL						TOTAL DE UNIDADES
		1	2	3	4	5	6	
CAMINHÃO COMPACTADOR	HOSPITAL			7			10	17
	CLÍNICA	3	6	10			3	22
	LABORATÓRIO			7			4	11
	POSTOS DE SAÚDE	2	8	14				24
	OUTROS						3	3
PICK-UP FURGÃO	FARMÁCIA - CENTRO	109	3					112
	FARMÁCIA - PERIFERIA	69						69
	DENTISTAS	91	5	3				99
	CLÍNICAS	57	13	12				82
	LABORATÓRIOS	8	4	6				18
	POSTOS DE SAÚDE	7	7	4	1			19
	VETERINÁRIOS	3	4	9	12	1	16	45

Em seguida, planejou-se a execução do levantamento das quantidades de RSS coletados por tipo de unidade de saúde. Durante o mês de julho de 2000, modificaram-se os circuitos de coleta de tal forma que, ao longo de uma semana, fosse possível determinar a quantidade em peso que cada um dos tipos de unidade de saúde gerava. Os estabelecimentos atendidos pelo veículo furgão foram segmentados em farmácias do centro; farmácias da periferia; dentistas; clínicas e laboratórios; ambulatórios públicos e postos de saúde; clínicas veterinárias. As unidades atendidas pelo caminhão compactador foram divididas em clínicas, laboratórios e outros; ambulatórios públicos e postos de saúde; hospitais particulares; hospitais públicos.

Os veículos tipo furgão ou o caminhão compactador, ao percorrer um determinado circuito, coletava apenas os resíduos das unidades especificadas (por exemplo, somente clínicas e laboratórios), dirigindo-se em seguida ao aterro sanitário para fins de pesagem dos resíduos coletados dessas.

O trabalho foi acompanhado por um técnico em cada veículo; de posse do trajeto previsto e da listagem das unidades a serem atendidas com a coleta e após a devida orientação aos motoristas e coletores, ele monitorava a coleta nos tipos de estabelecimentos previamente programados para aquele trajeto. Nos estabelecimentos atendidos com o caminhão compactador também foram feitas estimativas da quantidade volumétrica de RSS coletados, visando a avaliar e hierarquizar os maiores geradores desses resíduos.

Os trabalhos desse levantamento de campo transcorreram ao longo de quatro semanas, sendo que a quantidade gerada por determinado tipo de unidade de saúde foi apropriada pelo período de uma semana.

No Quadro 6.14 é apresentado o resultado sintético do levantamento levado a efeito, com as quantidades semanais de RSS coletados, sendo os geradores divididos entre unidades públicas municipais (em número de 46) e as demais unidades (em número de 475), bem como se coletados com pick-up furgão ou caminhão compactador. Pode ser observado, aí, que a maior parcela (64,15% em peso) dos RSS é proveniente de 17 hospitais, que podemos classificar como sendo os grandes geradores de RSS. Outros 105 geradores, entre clínicas, laboratórios, alguns postos de saúde de médio porte e clínicas veterinárias, geram mais 29,08% em peso de tais resíduos. Os demais 399 geradores produzem os 6,77% restantes de RSS.

Quadro 6.14 - Resíduos de serviços de saúde – características gerais da coleta

CARACTERÍSTICAS DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DE SANTO ANDRÉ								
TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚM. ESTABELECIMENTOS	CATEGORIA DO ESTAB.	EQUIPAMENTO DE COLETA	VOL. SEMANAL COLETADO (lts)	QTDE. SEMANAL (kg)	MÉDIA POR ESTAB. (kg/semana)	DENSIDADE MÉDIA (kg/m <sup>3</sup> )	% EM PESO - TOTAL COLETADO
FARMÁCIAS - CENTRO	112	PART.	PICK-UP	NL	240	2,2	ND	0,88%
FARMÁCIAS - PERIFERIA	69	PART.	PICK-UP	NL	140	2,0	ND	0,51%
DENTISTAS	99	PART.	PICK-UP	NL	400	4,0	ND	1,46%
CLÍNICAS E LABORATÓRIOS	100	PART.	PICK-UP	NL	900	9,0	ND	3,29%
AMBUL. E POSTOS DE SAÚDE	19	PÚB.	PICK-UP	NL	170	9,0	ND	0,62%
VETERINÁRIAS	45	PART.	PICK-UP	NL	1.150	25,0	ND	4,20%
CLÍNICAS, LABORATÓRIOS E OUTROS	36	PART.	CAM.	53.160	4.181	VAR	78,6	15,29%
AMBULATÓRIOS E POSTOS SAÚDE	24	PÚB.	CAM.	31.760	2.623	VAR	82,6	9,59%
HOSPITAIS PARTICULARES	14	PART.	CAM.	285.970	13.412	VAR	46,9	49,03%
HOSPITAIS PÚBLICOS	3	PÚB.	CAM.	85.190	4.137	VAR	48,6	15,12%

NL - não levantado      VAR - variável

Verifica-se, ainda, a similaridade entre as densidades aparentes dos RSS de clínicas, laboratórios, ambulatórios públicos e postos de saúde, da ordem de 80 kg/m<sup>3</sup>. Já os hospitais apresentaram densidade média aparente da ordem de 47,5 kg/m<sup>3</sup>. O detalhamento da quantidade volumétrica dos RSS coletados em cada um

dos 17 hospitais considerados grandes geradores, pelo período de uma semana, estão indicados no Quadro 6.15.

Quadro 6.15-Geração, em volume, dos grandes geradores (hospitais) de RSS

GERAÇÃO DE RSS EM HOSPITAIS PARTICULARES E PÚBLICOS								
COLETA COM CAMINHÃO		DIAS DE COLETA (qtde aproximada, em litros)					TOTAL DA	
ESTABELECIMENTO		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	SEMANA (lts)
PARTICULAR	Hospital Brasil	38.800	12.120	10.280	10.080	8.930	12.000	92.210
	Hosp. Dr. Cristovão da Gama	14.980	8.280	8.960	7.500	7.320	8.520	55.560
	Hospital São Pedro	12.500	4.800	3.000	1.760	3.720	3.720	29.500
	Hospital Bartira	7.700	3.600	4.920	4.200	4.400	3.500	28.320
	Hospital Santo André	10.800	1.960	6.000	720	5.820	2.850	28.150
	Hospital Jardim	5.600	2.100	2.640	2.580	3.310	2.220	18.450
	Amico	3.000	1.750	2.000	2.280	3.440	2.000	14.470
	Unicor	1.680	980	840	1.180	1.280	1.280	7.240
	Hospital das Nações	2.000	SC	1.290	SC	1.400	SC	4.690
	Hospital Pró-Matre	1.120	SC	550	SC	700	SC	2.370
	Hospital Santos Dumont	360	SC	700	SC	720	SC	1.780
	Hospital São José	480	SC	360	SC	800	SC	1.640
	Hospital Santa Helena	360	SC	540	SC	600	SC	1.500
	Hospital Maria Goretti	40	SC	20	SC	30	SC	90
PÚBLICO	Hospital Municipal	21.000	10.150	9.940	11.600	14.800	1.300	68.790
	Faculdade Medicina	3.760	1.600	2.240	1.610	1.780	1.600	12.590
	CS II	1.600	SC	1.210	SC	1.000	SC	3.810

SC - sem coleta

### 6.3. Modelo de cobrança proposto para Santo André-SP

O custo do sistema de gestão dos resíduos sólidos de Santo André é, basicamente, função do tipo de resíduo (pois define a forma e os recursos materiais e humanos para a realização da coleta, tratamento e destinação final) e da sua quantidade gerada (que estabelece a intensidade de utilização desses recursos). Se as despesas dependem da quantidade e da qualidade (do tipo) dos resíduos gerados, para potencializar o equilíbrio do sistema, ou seja, para a sua sustentabilidade financeira, as receitas devem ser, em princípio, função desses mesmos parâmetros: quantidade e tipo de resíduo. Além disso, com a consideração dessas duas variáveis é facilitada a utilização de tal modelo de cobrança como um instrumento econômico de política ambiental, possibilitando internalizar, nos custos do sistema, as externalidades ambientais causadas pela geração de um determinado tipo de resíduo, contemplando assim o princípio do “poluidor pagador” e influenciando, favoravelmente, na redução da geração de resíduos e no aumento da reciclagem.

Outro fato considerado na proposição do modelo de cobrança de resíduos sólidos domiciliares para Santo André, de forma a se atingir a sustentabilidade financeira e buscar a sustentabilidade ambiental da Gestão de Resíduos Sólidos no município, foi a tentativa de compatibilização com a diretriz básica da Política Tarifária e de Preços do Semasa que é a busca do equilíbrio financeiro para cada serviço prestado, dentro de cada atribuição de responsabilidade da autarquia, ou seja: abastecimento de água, coleta de esgoto, drenagem, meio ambiente e resíduos sólidos.

Particularizando essa diretriz geral para a área dos resíduos sólidos domiciliares da autarquia, podemos dizer que devemos buscar o equilíbrio financeiro para cada um dos serviços prestados, em cada um dos setores de coleta, no âmbito do gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares.

Nesse sentido, a metodologia de cobrança ideal seria aquela em que fosse possível pesar, individualmente, os resíduos coletados de cada gerador e/ou medir esse volume, cobrando-se proporcionalmente a esse peso e/ou a esse volume coletado, pois os custos de coleta são função dessa quantidade de resíduos coletados e dispostos.

A despeito da possibilidade teórica e do domínio técnico para a adoção dessa sistemática, já utilizada em diversos países, as condições sócio-culturais locais e de infra-estrutura urbana ainda não permitem a promoção dessa forma de cobrança de maneira generalizada, além disso, o elevado custo para a adaptação e adequação dos equipamentos de coleta para esse tipo de procedimento, não encontra justificativa quando se verifica a grande demanda por investimento em atividades consideradas mais prioritárias dentro do gerenciamento de resíduos em diversos municípios brasileiros, como é o caso dos aterros sanitários para fins de disposição final.

Portanto, na impossibilidade de se adotar essa forma considerada ideal de cobrança, ou seja, a individualização da apropriação do resíduo gerado, buscou-se elaborar um modelo de cobrança que contemplasse, mesmo que indiretamente, a remuneração do serviço de coleta de resíduos domiciliares em função da quantidade gerada. Os resultados da caracterização dos geradores de resíduos sólidos

domiciliares, descrito no item 6.2, fundamentou a estruturação do modelo proposto, visto que as especificidades encontradas nessa caracterização, quanto à tipificação dos geradores e de seus resíduos permitiram modelar a proposta de cobrança para o município.

O modelo de cobrança proposto implica algumas alterações operacionais no sistema de coleta de resíduos domiciliares, entre elas, a necessidade de se implementar a containerização dos grandes geradores residenciais, ou seja, aqueles geradores com mais de 6 economias, os grandes geradores não residenciais e os grandes geradores públicos, identificados em levantamento de campo.

Adotou-se a nomenclatura de “taxa” para a identificação do valor a ser pago pelo usuário pelo serviço prestado, não havendo, entretanto, a intenção de estabelecer uma correspondência direta e exclusiva com a definição de taxa constante na legislação tributária brasileira.

### **6.3.1. Características gerais do modelo de cobrança**

O modelo proposto prevê a cobrança da coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares, com o valor apurado, basicamente, em função da quantidade gerada e do tipo do resíduo. Para tal, define-se:

*Usuário:* Pessoa física ou jurídica beneficiária dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares.

*Economia:* Local, domicílio ou estabelecimento com atividade potencialmente geradora de resíduos.

*Categoria:* Classificação das economias em residenciais ou não residenciais.

*Unidade Geradora:* Uma economia ou conjunto de economias de mesma categoria e ramo de atividade, passível de terem os serviços de coleta de resíduos sólidos prestados de forma individualizada e identificável.

*Classe ou Tipo:* Tipificação das unidades geradoras, segregando-as em função das características da atividade, da quantidade e do tipo de resíduos gerados pela economia ou economias que a compõe.

Com o emprego do modelo, objetiva-se obter o valor para cobrança de uma taxa de coleta de resíduos domiciliares para cada unidade de geração de resíduos. Para tanto, é feita uma compartimentação das unidades geradoras em seis tipos distintos, conforme abaixo:

*Tipo 1:* Unidades geradoras residenciais, localizadas em assentamentos informais, consideradas como sendo domicílios com usuários de baixa renda, atendidos com o sistema de coleta comunitária.

*Tipo 2:* Unidades geradoras residenciais, caracterizadas como condomínios horizontais ou verticais legalmente constituídos, e que gerem, em média, mais de 100 lts de resíduos por dia.

*Tipo 3:* Unidades geradoras residenciais não enquadradas como tipo 1 ou tipo 2, e que gerem, em média, um máximo de 100 lts de resíduos por dia.

*Tipo 4:* Unidades geradoras não residenciais, com atividades industriais, comerciais ou de prestação de serviços e que gerem, em média, um máximo de 100 lts de resíduos por dia.

*Tipo 5:* Unidades geradoras não residenciais, com atividades industriais, comerciais ou de prestação de serviços e que gerem, em média, mais de 100 lts de resíduos por dia.

*Tipo 6:* Unidades geradoras não residenciais, com atividades tipificadas como sendo da administração pública federal, estadual, municipal ou de caráter assistencial e religioso.

A taxa de cada unidade geradora é formada por dois componentes: um de valor fixo e outro de valor variável. O componente fixo da taxa é função do tipo da unidade geradora, o componente variável da taxa é função da quantidade de resíduo gerado pela unidade geradora.

A quantidade gerada é obtida por meio direto, através da containerização (quando e onde existir), ou por meio indireto, através do rateio entre as unidades geradoras da quantidade de resíduos produzidos num determinado setor de coleta, ou através da auto declaração, quando se tratar de geradores da classe 3 ou 4.

Para a determinação dos parâmetros do modelo é suposto uma igualdade entre os custos variáveis e fixos dos serviços e a receita proveniente,

respectivamente, do componente variável e do componente fixo das taxas. O modelo tem parâmetros flexíveis, que podem ser ajustados em função da política tributária em que o mesmo for empregado. As equações matemáticas que definem o modelo são de fácil programação computacional.

A **Taxa ( $TT_{i,j,s}$ )** a ser estabelecida para cada unidade geradora, será a soma do componente fixo mais o componente variável da taxa para aquela unidade. O componente fixo é função da classe da unidade geradora, da taxa fixa (**TF**) adotada para o município e do número de economias que compõe a unidade geradora. O componente variável é função da taxa variável (**TV**) adotada para o município e, entre outros, do parâmetro de volume ou peso dos resíduos gerados pela unidade.

A **Taxa Fixa (TF)** corresponde ao valor médio mensal por economia (R\$/economia), necessário para cobrir os custos fixos (fiscalização e gerenciamento dos serviços, amortização dos investimentos de infra-estrutura no aterro sanitário, área do aterro sanitário, etc), inerentes aos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares do município.

A **Taxa Variável (TV)** corresponde ao valor médio por unidade de peso dos resíduos gerados no município (R\$/ton), necessário para cobrir os custos variáveis (custos operacionais - pagos para a empresa contratada) da prestação dos serviços oferecidos.

A especificidade da taxa fixa em função do tipo da unidade geradora será contemplada através da adoção de um coeficiente denominado **Fator de Classe ( $FC_i$ )**, que é estabelecido em função da política de preços e do peso relativo entre as classes na estrutura dos custos fixos que compõe a taxa fixa (TF).

O componente variável da taxa, das unidades geradoras Tipo 1, 3, 4 e 6, é proporcional ao peso dos resíduos gerados pelas mesmas, que é obtido através do rateio do peso dos resíduos gerados em um determinado setor de coleta. O componente variável também é proporcional à classe da unidade geradora, sendo utilizado para tal, o **Coeficiente de Ajuste dos Custos Variáveis ( $C_i$ )**, bem como, no caso dos geradores classe 3, também é proporcional ao **Padrão do Imóvel ( $PI_{i,j,s,p}$ )**, no caso de não ter sido efetuada a auto declaração. Todas estas proporcionalidades



resultam num parâmetro denominado de **Peso Ponderado** ( $PP_{i,j,s,p}$ ), utilizado para o cálculo da taxa.

O componente variável da taxa das unidades geradoras Tipo 2 e 5, é proporcional ao *volume* dos resíduos gerados em cada uma das unidades geradoras e à classe “i” da unidade geradora. O volume é apropriado através da containerização do mesmo. Nas unidades geradoras das classes tipo 3 e 4 que tenham feito a auto declaração da quantidade gerada, o componente variável da taxa também é proporcional ao volume declarado, assim como as unidades geradoras da classe tipo 6 que, eventualmente, utilizem-se de contêineres.

A expressão matemática da composição da taxa foi desenvolvida de forma a permitir simulações em computador, visando, especialmente: a obtenção automática do componente fixo e do componente variável, bem como da sistematização do cálculo da taxa ( $TT_{i,j,s}$ ) a ser cobrada de cada unidade geradora.

Sejam:

i = identificador do tipo da unidade geradora (varia de 1 a 6)

j = indentificador da unidade geradora (varia de 1 a J)

s = identificador do setor de coleta (varia de 1 a S)

p = identificador do padrão do imóvel de unidade geradora tipo 3, sem auto declaração (varia de 1 a 5)

$n_{i,j,s}$  = número de economias da unidade geradora “j” do setor de coleta “s” do tipo de gerador “i”

TF = valor da taxa fixa (R\$/economia)

TV = valor da taxa variável (R\$/ton)

$FC_i$  = fator de classe para qualquer unidade geradora de um determinado tipo “i” .

$PP_{i,j,s,p}$  = Peso Ponderado para a unidade geradora “j” do setor “s” de um determinado tipo de gerador “i” e para o padrão de imóvel “p” quando  $i = 3$  e não houver auto declaração.

$TT_{i,j,s,p}$  = taxa mensal a ser paga pela unidade geradora “j”, com padrão de imóvel “p”, do setor de coleta “s”, do tipo “i”.

Podemos escrever que a taxa mensal ( $TT_{i,j,s,p}$ ) a ser paga por uma determinada unidade geradora será:

$$TT_{i,j,s,p} = (FC_i * TF + PP_{i,j,s,p} * TV) * n_{i,j,s} \quad (1)$$

Sejam ainda:

$P_s$  = peso estimado, em toneladas, dos resíduos coletados em um mês, produzidos por todas as unidades geradoras “j” do setor “s”, excetuando as que utilizam contêineres ou fizeram auto declaração, ou seja, exceto os grandes geradores e também os pequenos geradores que tenham feito a auto declaração da sua geração de resíduos.

$N_s$  = quantidade total de economias existentes nas unidades geradoras “j” do setor “s”, que não são grandes geradores e que não fizeram auto declaração de geração.

$PI_{i,j,s,p}$  = coeficiente de ajuste para o padrão de imóvel “p”, da unidade geradora “j”, do setor “s”, para os geradores classe 3 que não fizeram a auto declaração

$f_{i,j,s}$  = frequência média mensal de coleta de resíduos da unidade geradora “j” do setor “s” de um gerador de tipo “i”.

$V_{i,j,s}$  = volume containerizado ou declarado, da unidade geradora “j” do setor “s” de um gerador tipo “i” (em  $m^3$ ).

$d_i$  = densidade aparente média dos resíduos da classe “i” ( $ton/m^3$ ).

$CP_i$  = coeficiente de ajuste dos custos variáveis para pesos de resíduos gerados, para a classe “i”

$CV_i$  = coeficiente de ajuste dos custos variáveis para volumes de resíduos gerados, para a classe “i”

Então, temos que:

$$PP_{i,j,s,p} = P_s * CP_i * PI_{i,j,s,p} / N_s \quad \text{para } i = 1, 3, 4 \text{ e } 6 \quad (2)$$

Sendo que  $PI_{i,j,s,p} = 1$  para  $i < 3$

E também que:

$$\mathbf{PP}_{i,j,s,p} = (\mathbf{f}_{i,j,s} * \mathbf{d}_i * \mathbf{V}_{i,j,s} * \mathbf{CV}_i) / \mathbf{n}_{i,j,s} \quad \text{para } i = 2, 3^*, 4^*, 5 \text{ e } 6^{**} \quad (3)$$

Sendo \* = unidade geradora com auto declaração e  
 \*\* = unidade geradora conteneirizada

### 6.3.2. Determinação dos parâmetros do modelo

O Fator de Classe ( $\mathbf{FC}_{i,j,s}$ ) e o Peso Ponderado ( $\mathbf{PP}_{i,j,s,p}$ ) devem ser ajustados de forma a se obter um equilíbrio do componente fixo e do componente variável da taxa, respectivamente com os custos fixos e com os custos variáveis dos serviços. Portanto, seja:

CT = custo total mensal do sistema de resíduos

CF = custo fixo mensal do sistema de resíduos

CV = custo variável mensal do sistema de resíduos

Temos que:  $\mathbf{CT} = \mathbf{CF} + \mathbf{CV}$

Considerando a premissa que o valor total das taxas cobradas das unidades geradoras deve ser equivalente ao custo total do sistema e o componente fixo e o componente variável da taxa devem igualar-se aos custos fixos e aos custos variáveis respectivamente, teremos:

$$\mathbf{CT} = \sum_{i=1}^6 \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J \mathbf{TT}_{i,j,s,p} \quad \text{ou seja:}$$

$$\mathbf{CT} = \sum_{i=1}^6 \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J \sum_{p=1}^5 (\mathbf{FC}_i * \mathbf{TF} + \mathbf{PP}_{i,j,s,p} * \mathbf{TV}) * \mathbf{n}_{i,j,s} \quad (4)$$

onde,

$$\mathbf{CF} = \sum_{i=1}^6 \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J \mathbf{FC}_i * \mathbf{TF} * \mathbf{n}_{i,j,s} \quad (5) \quad \text{e}$$

$$\mathbf{CV} = \sum_{i=1}^6 \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J \sum_{p=1}^5 \mathbf{PP}_{i,j,s,p} * \mathbf{TV} * \mathbf{n}_{i,j,s} \quad (6)$$

Sejam:

$N_t$  = número total de economias do município

$N_i$  = número de economias enquadradas como geradoras do tipo “i”

Por definição,

$$\mathbf{TF = CF / N_t} \quad (7)$$

Trabalhando as equações (5) e (7), teremos que:

$$\mathbf{N_t = \sum_{i=1}^6 FC_i * N_i} \quad (8)$$

O valor de  $N_t$  é conhecido através do cadastro de economias do município. Os valores de  $N_i$  devem ser obtidos também do cadastro de economias, após o enquadramento das unidades geradoras nas suas respectivas classes. Com esses dados ( $N_t$  e  $N_i$ ) é possível simular valores de  $FC_i$  de forma a satisfazer a equação 8.

De maneira similar, podemos determinar os parâmetros do componente variável da taxa. Sejam:

$P_t$  = peso total estimado, em toneladas, dos resíduos coletados em um mês no município.

$P_i$  = peso, em toneladas, dos resíduos coletados em um mês nas unidades de tipo  $i = 2$  e  $5$  bem como nas unidades de tipo  $i = 3$  e  $4$  que tenham feito a auto declaração e nas unidades tipo  $i = 6$  que utilizem containers.

$P_s$  = peso estimado, em toneladas, dos resíduos coletados em um mês, produzidos por todas as unidades geradoras “j” do setor “s”, que não são grandes geradoras e que não tenham feito a auto declaração.

Por definição,

$$\mathbf{TV = CV / P_t} \quad (9) \quad \text{sendo:}$$

$$\mathbf{P_t = \sum_{i=1}^6 P_i + \sum_{s=1}^S P_s} \quad (10)$$

onde:

$$P_i = d_i * \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J f_{i,j,s} * V_{i,j,s} \quad (11)$$

Teremos, portanto, trabalhando as equações (6), (9), (10), (2) e (3):

$$P_t = \sum_{i=1}^6 P_i * C V_i + \sum_{s=1}^S \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^J \sum_{p=1}^5 C P_i * P_s * n_{i,j,s,p} * P I_{i,j,s,p} / N_s \quad (12)$$

O valor de  $P_s$  é obtido através dos dados da pesagem dos resíduos coletados em cada setor “s”, subtraindo-se daí, o peso dos resíduos gerados pelos grandes geradores e o peso das unidades geradoras que tenham feito a auto declaração em cada setor.

O valor de  $P_i$  é obtido utilizando-se a equação 11. Os valores de  $f_{i,j,s}$  referem-se à frequência de coleta realizada no setor “s” e os valores de  $V_{i,j,s}$  referem-se ao volume do contêiner da unidade geradora “j” ou o volume declarado na auto declaração de geração. O valor de  $d_i$  é adotado considerando resultados de levantamento de campo, com a periodicidade necessária, visando a obtenção da densidade aparente média dos resíduos da classe “i” respectiva.

O valor de  $P I_{i,j,s,p}$  é igual a 1 para  $i > 3$  e  $i = 3$  com auto declaração. Para  $i = 3$ , sem auto declaração, adota-se que:

$$\sum_{j=1}^J \sum_{s=1}^S \sum_{p=1}^5 P I_{j,s,p} * n_{j,s,p} = \sum_{j=1}^J \sum_{s=1}^S \sum_{p=1}^5 n_{j,s,p} \quad (13)$$

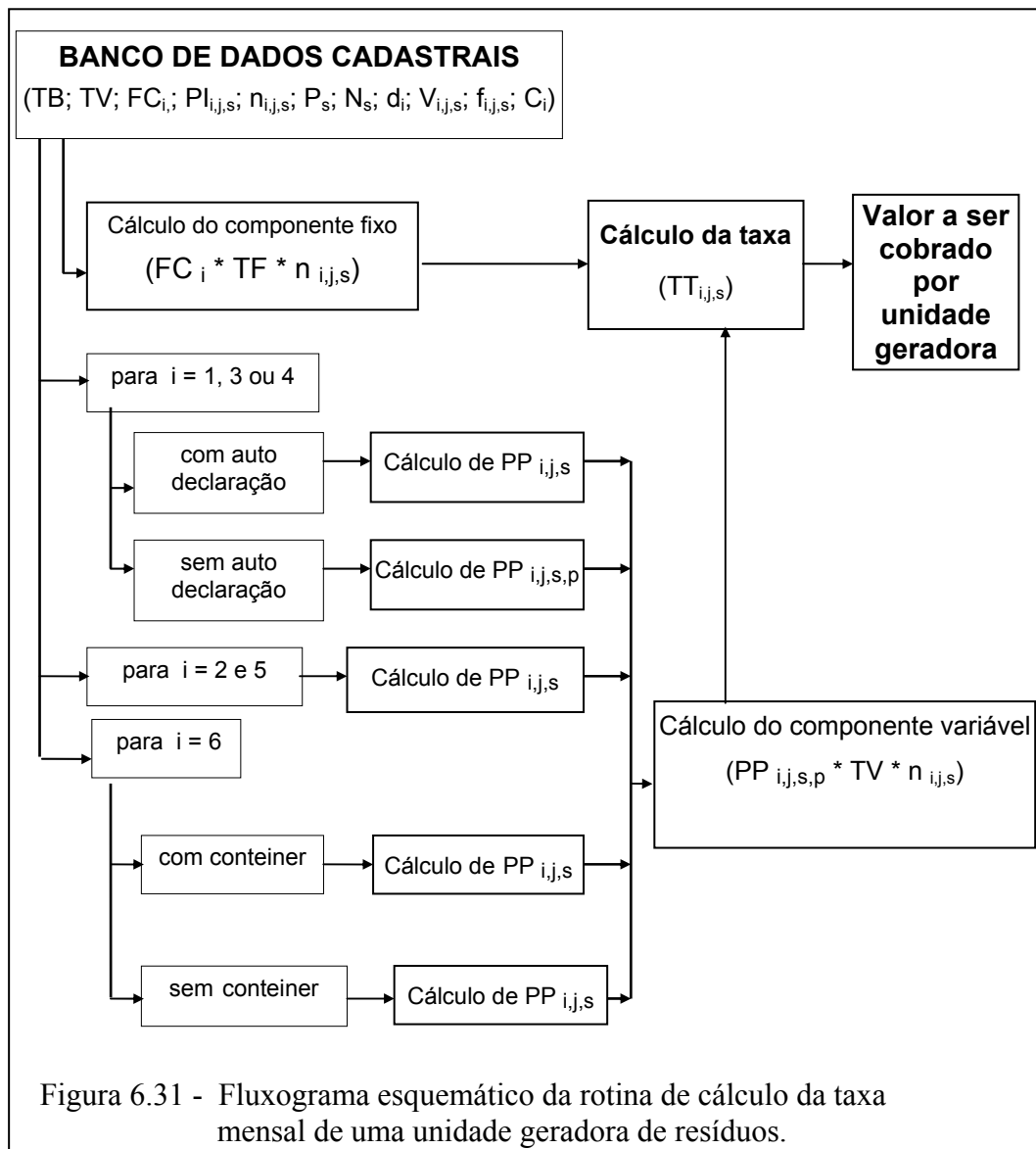
Dessa forma é possível testar valores de  $P I$  para satisfazer a equação (13).

Conhecidos os valores de  $P_i$ ,  $P_s$  e, em consequência, de  $P_t$ , bem como os valores de  $P I$ , é possível testar valores de  $C V_i$  e  $C P_i$  de forma a satisfazer a equação (12).

Com esses dados e utilizando-se as equações (2) e (3) para cálculo de  $PP_{i,j,s,p}$ , aplica-se a equação (1) para a obtenção dos valores de  $TT_{i,j,s}$  de cada unidade geradora, para fins de cobrança.

### 6.3.3. Cálculo da Taxa da Unidade Geradora

Para o cálculo da taxa mensal ( $TT_{i,j,s}$ ) de cada unidade geradora, deverá ser utilizado, inicialmente, um banco de dados atualizado, onde deverão ser agregadas outras informações relativas ao sistema de resíduos sólidos. Para o cálculo da taxa de cada unidade geradora, deverão ser processados e alimentados os seguintes dados e informações:  $TB$ ;  $TV$ ;  $FC_i$ ;  $n_{i,j,s}$ ;  $P_s$ ;  $PI_{i,j,s}$ ;  $N_s$ ;  $d_i$ ;  $V_{i,j,s}$ ;  $f_{i,j,s}$  e  $C_i$ . O cálculo poderá seguir o fluxograma esquemático mostrado na Figura 6.31 abaixo.



Sendo que:

TF: é obtido utilizando-se a equação (7).

TV: é obtido utilizando-se a equação (9).

$n_{i,j,s}$ : é obtido diretamente do Banco de Dados Cadastrais.

$P_s$ : é obtido do Banco de Dados Cadastrais. A cada três meses ou com outra periodicidade, seu valor pode ser revisto e atualizado.

$N_s$ : é obtido diretamente do Banco de Dados.

$d_i$ : é um parâmetro que indica uma característica física dos resíduos (densidade aparente), sendo incorporado no Banco de Dados Cadastrais, após a estimativa inicial da sua grandeza e atualizado conforme a periodicidade utilizada para o levantamento de campo desse parâmetro.

$V_{i,j,s}$ : é obtido diretamente do Banco de Dados, após o cadastramento das unidades containerizadas e das unidades com auto declaração, com a indicação do volume do(s) container(es) utilizado(s) ou do volume de geração potencial de resíduos declarado.

$f_{i,j,s}$ : é obtido diretamente do Banco de Dados, após o cadastramento das unidades containerizadas e das unidades com auto declaração, com a indicação da frequência da coleta.

$FC_i$ ,  $C_i$  e  $PI_{i,j,s,p}$ : são parâmetros obtidos através das simulações explicitadas no item anterior, em função da Política de Preços a ser implementada. Após a sua definição, fica incorporado no Banco de Dados Cadastrais, até uma eventual modificação.

O estabelecimento de um banco de dados cadastrais, voltado para o sistema de resíduos sólidos, com uma manutenção atualizada, é fundamental para a eficiência no processo de definição dos parâmetros e aplicação do modelo para os cálculos das taxas a serem cobradas.

## 6.4. Simulação da taxa de coleta de resíduos

### 6.4.1. Considerações gerais

Para a simulação da Taxa de Coleta de Resíduos formulada, foi necessário, primeiramente, identificar as informações e os dados existentes, bem como as características do banco de dados que seria utilizado. Considerando que a simulação proposta abrangia todo o município de Santo André, foram utilizadas as informações obtidas com a caracterização dos geradores de resíduos sólidos domiciliares e os dados referentes à apropriação das quantidades geradas, por setor de coleta, no período de maio a agosto de 2000.

Em função de se encontrar mais atualizado e confiável, o banco de dados considerado na simulação foi o cadastro de economias do sistema de água e esgoto do Semasa assim, mesmo o imóvel que se encontrava irregular pelo cadastro da Prefeitura Municipal foi considerado usuário do serviço.

Entretanto, conforme já visto no Quadro 6.7, nos setores 14 e 15, até mesmo o cadastro do Semasa não se encontrava atualizado, haja vista que a quantidade de domicílios apontados pelo IBGE nestes dois setores era maior que o número de economias do referido cadastro. Isso se devia ao fato de esses setores abrangerem a área de proteção ambiental dos mananciais da represa Billings, onde, por lei estadual, há severas restrições para a implantação de redes de abastecimento de água. Dessa forma, o abastecimento de água nesses locais correspondente aos setores de coleta de lixo 14 e 15, era feito por meio de caminhões-pipa, havendo a necessidade de o usuário adquirir previamente um *ticket* vendido pelo Semasa, procedimento que não importava em cadastramento do usuário.

Em virtude dessa circunstância operacional, o cadastro do Semasa contemplava apenas as economias atendidas com a rede pública de água e, devido a essa deficiência do cadastro, para a simulação realizada, foi utilizado, para os setores 14 e 15, o número de domicílios contabilizados pelo IBGE (2002b) relativo ao ano 2000, constante do referido Quadro 6.7.

A seguir, são apresentadas diversas informações do sistema de resíduos e sua distribuição espacializada, por setor de coleta, que serão utilizadas na simulação



e que possibilitam subsidiar uma melhor compreensão delas e sua importância no modelo proposto.

Inicialmente convém avaliar a influência dos grandes geradores na quantidade de lixo gerado. Trabalhando-se, preliminarmente, com o número de geradores, pois um determinado gerador pode ser integrado por diversas economias, conforme já conceituado, teremos a seguinte condição, mostrada no Quadro 6.16.

Quadro 6.16 - Número das unidades geradoras de resíduos sólidos domiciliares, por tipo de gerador e por setor.

<b>Número de geradores de resíduos domiciliares</b>						
	Tipificação do gerador					
<b>SETOR</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	0	115	10.177	1.342	122	55
<b>2</b>	0	30	9.130	746	58	35
<b>3</b>	0	60	8.615	739	88	25
<b>4</b>	0	13	7.893	459	170	24
<b>5</b>	2.756	22	4.847	306	75	22
<b>6</b>	0	114	1.135	2.233	219	52
<b>7</b>	0	132	5.875	1.171	236	34
<b>8</b>	2.037	88	7.527	576	65	58
<b>9</b>	0	206	9.420	1.212	214	72
<b>10</b>	631	86	5.659	735	113	24
<b>11</b>	2.222	56	14.475	1.302	236	49
<b>12</b>	805	202	15.135	1.152	143	56
<b>13</b>	2.672	133	17.128	770	130	43
<b>14</b>	854	6	5.110	9	12	8
<b>15</b>	450	2	1.164	15	7	18
<b>TOTAL</b>	<b>12.427</b>	<b>1.265</b>	<b>123.290</b>	<b>12.767</b>	<b>1.888</b>	<b>575</b>

Temos, portanto, um universo total de 136.982 geradores residenciais, dos quais 12.427 são geradores em assentamentos informais, 1.265 são de grandes geradores residenciais (condomínios com mais de 6 economias), 123.290 são de pequenos geradores residenciais e, 15.230 referem-se a geradores não residenciais, dos quais 12.767 são de pequenos geradores, 1.888 são considerados grandes geradores (conforme levantamento de campo – geram mais de 2.500 lts de lixo por mês) e 575 de geradores públicos ou associações. Entretanto, mesmo com uma reduzida participação quanto ao seu número absoluto, há uma forte influência na quantidade dos resíduos produzidos pelos grandes geradores, residenciais e não residenciais, em todos os setores de coleta, especialmente nos setores 6, 7, 9 e 10, conforme se observa na Figura 6.32.

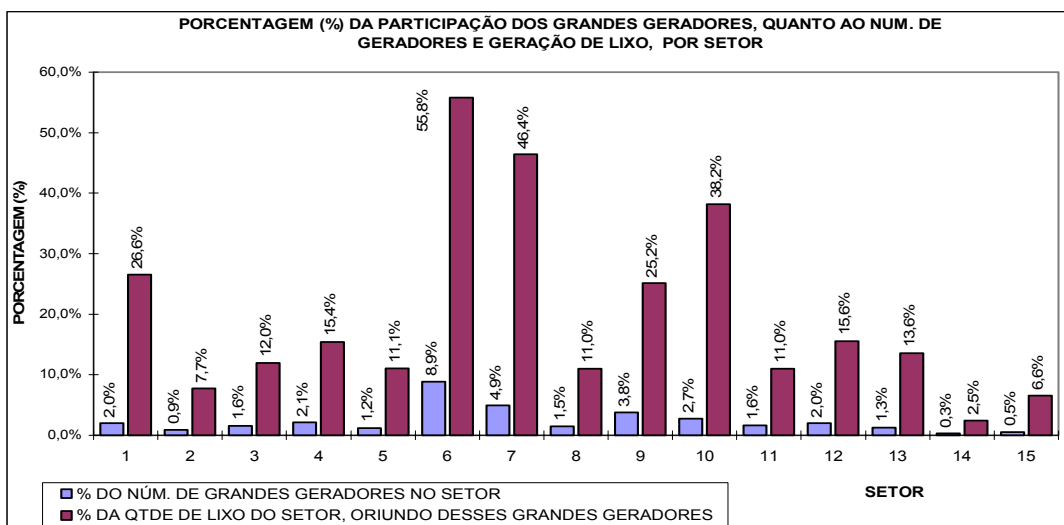


Figura 6.32 – Participação dos grandes geradores, em número e na quantidade de lixo gerado, por setor.

Os 3.153 geradores, considerados como grandes geradores e que totalizam 2,1 % do número de geradores do município, geram uma média 2.937,00 ton/mês de resíduos sólidos domiciliares, perfazendo 18,8 % dos resíduos domiciliares coletados, excluídos os resíduos recicláveis. Fazendo-se a distinção entre os grandes geradores do tipo 2 (residenciais) e do tipo 5 (não residenciais), obtemos os percentuais relativos, por setor e por categoria, conforme mostrados na Figura 6.33

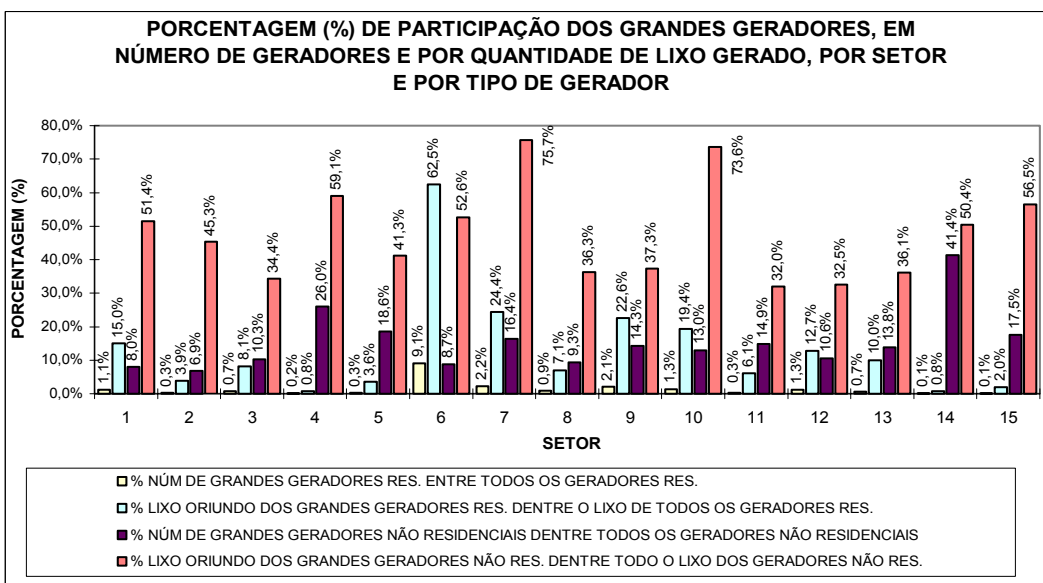


Figura 6.33 - Participação dos grandes geradores, em número e na quantidade de lixo gerado, por tipo de gerador e por setor.

Como visto, a influência dos grandes geradores, especialmente dos não residenciais, na quantidade dos resíduos gerados é bastante significativa, ou seja, há que se dedicar uma maior atenção a tais geradores, quando da simulação e eventual implementação de adequado modelo de cobrança dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos domiciliares.

Mas as unidades geradoras, na concepção proposta do modelo, caracterizam-se como sendo uma economia ou um conjunto de economias agrupadas conforme condicionantes operacionais e de cadastro no banco de dados visando à sistematização da cobrança e à responsabilização pelo pagamento. Quando se avaliam as características da geração de resíduos é importante a consideração da quantidade de economias envolvidas no processo. Na Figura 6.34 abaixo, estão indicadas, por setor de coleta e por tipo de gerador, as quantidades de economias residenciais, com a respectiva tipificação, a serem oneradas com a taxa de coleta de resíduos na presente simulação.

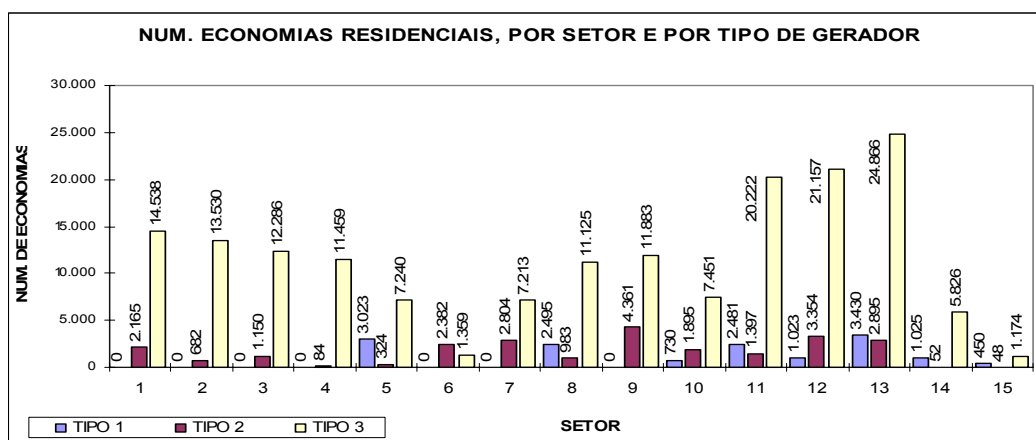


Figura 6.34 - Número de economias residenciais, por tipo de gerador, por setor

As economias não residenciais estão distribuídas por setor de coleta e por tipo de gerador, conforme indicado na Figura 6.35, destacando-se nessa categoria, os geradores do tipo 4 – pequenos geradores não residenciais, que se apresentam com o maior número de economias em todos os setores.

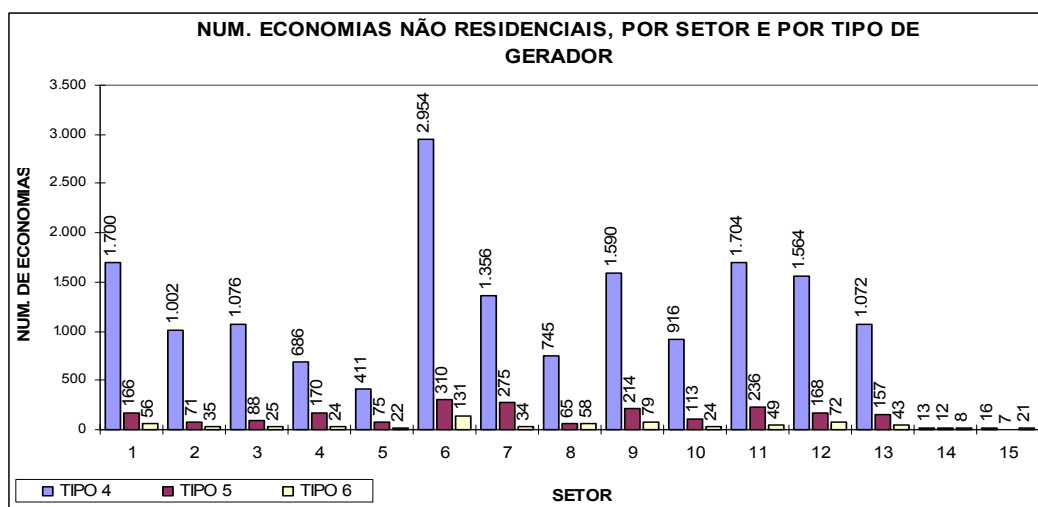


Figura 6.35 - Número de economias não residenciais, por tipo de gerador, por setor

Foram totalizadas, portanto, 210.562 economias residenciais passíveis de sofrerem cobrança da taxa de coleta de resíduos, contra os 146.787 imóveis residenciais taxados através do IPTU. Já as economias não residenciais totalizaram 19.613, contra 14.737 no cadastro do IPTU. A quantidade de economias, por categoria residencial e não residencial e por setor de coleta, é a indicada no Figura 6.36 a seguir.

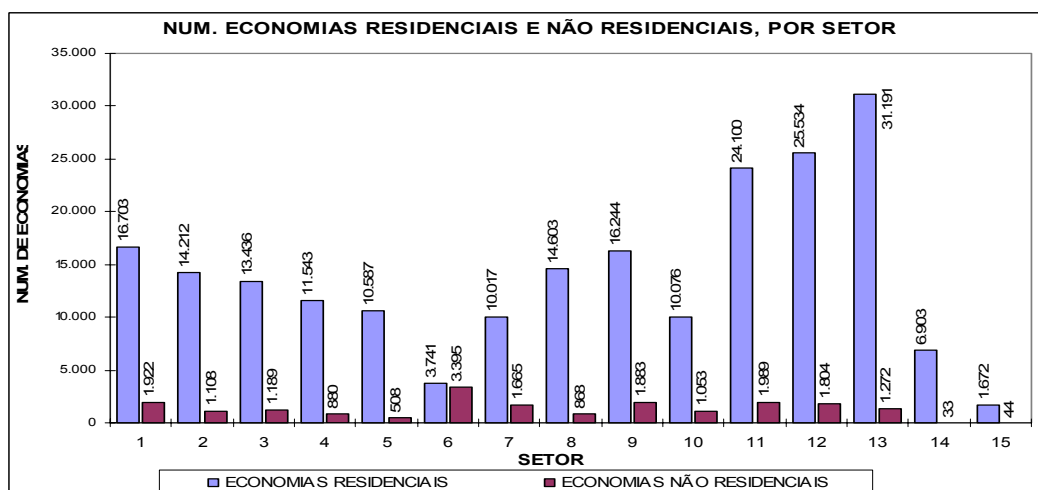


Figura 6.36 – Número de economias residenciais e não residenciais, por setor.

A comparação entre a quantidade de economias a serem cobradas utilizando-se o modelo proposto e a quantidade de imóveis taxados atualmente, através do cadastro fiscal da prefeitura é o indicado na Figura 6.37. Os dados estão distribuídos por setor de coleta e divididos por geradores residenciais e não residenciais.

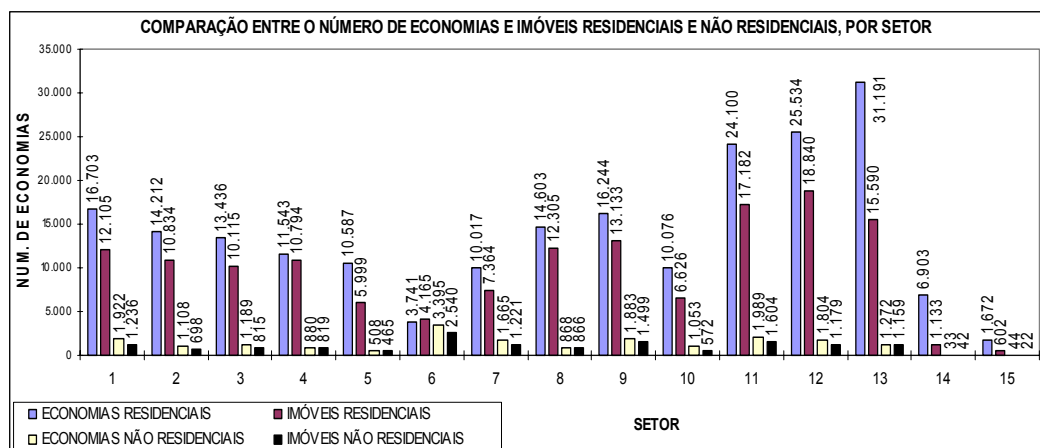


Figura 6.37 - Comparação entre o número de economias residenciais e não residenciais, por setor.

Considerando-se a população existente em cada setor de coleta, bem como o número de economias do tipo residencial a ser utilizado na simulação de cobrança, é possível verificar na Figura 6.38 a seguir, que o número de habitantes por economia é bastante próximo em todos os setores, enquanto que o número de habitantes por imóvel residencial, adotando-se o cadastro imobiliário da prefeitura são bastante inconsistentes com a realidade existente, inclusive comparando-se com os dados apontados pelo IBGE (2002b).

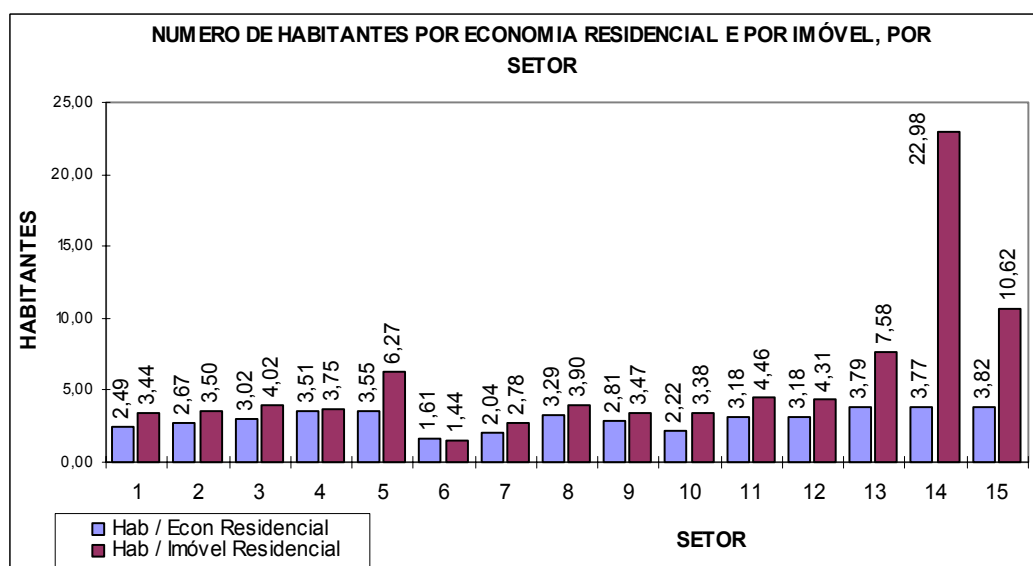


Figura 6.38 – Número de habitantes por economia residencial e por imóvel, por setor

A possibilidade de utilização de um cadastro mais amplo e atualizado, como o do sistema de água e esgoto, possibilita a correção de diversas distorções que

ocorrem quando da cobrança por meio do cadastro do IPTU, pois esse índice (hab/econ) é muito mais próximo da realidade do que o número de habitantes por imóvel residencial, considerando-se o cadastrado no banco de dados da prefeitura. Isso implica numa cobrança com uma base contributiva maior, abrangendo um maior número de geradores (caracterizado como uma economia) de cada setor.

Como já foi dito, para realizar a simulação, a quantidade de lixo gerado em cada setor de coleta e para cada tipo de gerador é a relativa ao período de maio a agosto de 2000. No Quadro 6.17 a seguir, é mostrado, para o período citado, a quantidade média de resíduos gerados em cada setor de coleta, segregados por tipo de gerador, consoante à caracterização efetuada.

Quadro 6.17 - Quantidade média de resíduos gerados, por tipo de gerador e por setor, no período de maio a agosto de 2000.

SETOR DE COLETA	QUANTIDADE GERADA (em ton/mês) - POR TIPO DE GERADOR						TOTAL COLETADO (em ton/mês)
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6	
1	0,0	129,9	735,5	177,5	206,7	17,7	1.267,3
2	0,0	28,4	698,4	35,1	33,6	5,4	800,9
3	0,0	71,9	811,2	94,2	51,6	4,4	1.033,3
4	0,0	5,6	739,4	85,8	147,9	16,6	995,3
5	170,0	24,3	484,7	91,1	69,4	7,7	847,2
6	0,0	88,4	53,0	127,1	157,7	14,8	441,0
7	0,0	123,4	382,2	85,3	288,5	7,5	886,9
8	133,3	66,4	741,2	65,2	52,8	27,3	1.086,2
9	0,0	228,9	784,1	119,2	80,3	16,0	1.228,5
10	40,4	94,7	354,1	57,2	192,0	11,8	750,2
11	128,8	87,3	1.214,7	201,6	106,6	25,3	1.764,3
12	69,8	193,0	1.253,1	145,5	82,6	26,1	1.770,1
13	190,4	195,4	1.575,9	184,0	113,6	16,7	2.276,0
14	60,8	2,8	287,0	1,6	6,1	4,4	362,7
15	23,8	2,0	74,4	2,0	5,2	2,0	109,4
TOTAL	817,3	1.342,4	10.188,9	1.472,4	1.594,6	203,7	15.619,3

Se considerarmos apenas os resíduos das economias residenciais, ou seja, dos geradores tipo 1, 2 e 3 é possível verificar a geração *per capita* de resíduos, por setor, e sem a consideração dos resíduos comerciais, industriais e públicos. Estes valores estão mostrados na Figura 6.39 juntamente com a geração *per capita* média por setor, incluídos os resíduos dos geradores tipo 4, 5 e 6.

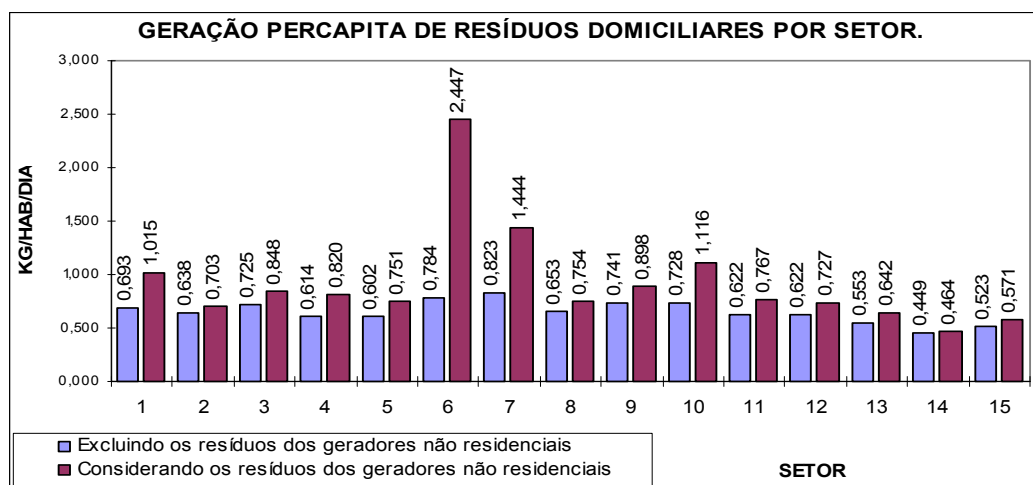


Figura 6.39 – Geração *per capita* de resíduos domiciliares, por setor.

Observa-se na Figura 6.39 que a produção *per capita* dos resíduos gerados exclusivamente nas economias residenciais não sofrem variações muito significativas entre os setores de coleta, tendo como mínimo o valor de 0,449 kg/hab/dia no setor 14 e máximo de 0,823 kg/hab/dia no setor 7, com média geral de 0,634 kg/hab/dia. Quando se consideram, também, os resíduos gerados pelas economias não residenciais, a geração *per capita* mínima passa a ser de 0,464 kg/hab/dia no setor 14 e a máxima de 2,447 kg/hab/dia no setor 6, com média geral de 0,802 kg/hab/dia. Em alguns setores, especialmente os setores com maior atividade comercial e de serviços, o impacto na geração média *per capita* é bastante significativa, chegando a aumentos de até 200%, como no setor 6, por exemplo.

Relacionando-se a geração *per capita* de resíduos, unicamente das economias residenciais, com os indicadores de renda média, analfabetismo e percentual de domicílios com responsável sem renda, obtidos por meio dos resultados do censo 2000 do IBGE (IBGE 2002b), por setor censitário, agrupados conforme a divisão dos setores de coleta de resíduos do município de Santo André, é possível observar a variação desses indicadores em função dos setores de coleta e a relação deles com a geração de resíduos de cada setor.

Ao compararmos a geração *per capita* com o índice de analfabetismo dos setores de coleta, observa-se que são inversamente proporcionais. A Figura 6.40 indica tais valores, por setor de coleta.

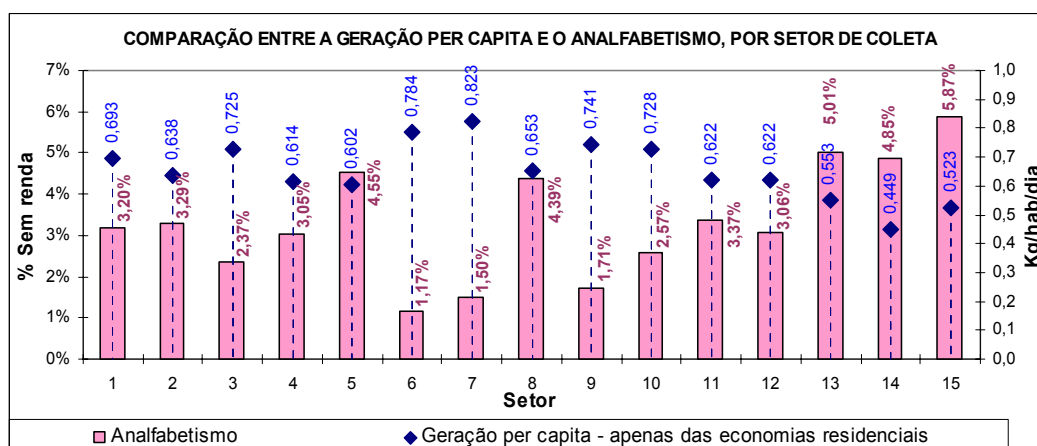


Figura 6.40 – Comparação entre a geração *per capita* e o analfabetismo, por setor

Na Figura 6.41, outro índice levantado pelo IBGE que influencia a geração *per capita* de resíduos domiciliares em economias residenciais é apresentado por setor de coleta: a porcentagem de domicílio com responsável sem renda que indica, indiretamente, o nível de desemprego existente no setor de coleta.

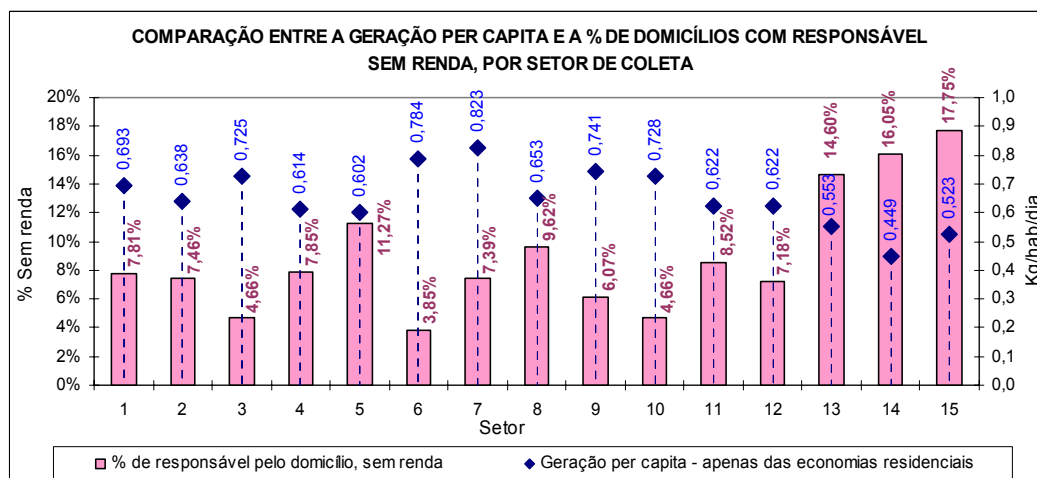


Figura 6.41 – Comparação entre a geração *per capita* e a porcentagem de domicílios com responsável sem renda, por setor de coleta.

Mas o indicador que mais nos interessa no momento, visando a estimar a capacidade contributiva relativa entre geradores de resíduos é o mostrado na Figura 6.42. Observa-se que nos setores de coleta com maior renda média, a geração *per capita*, como era de se esperar, é maior do que nos demais.



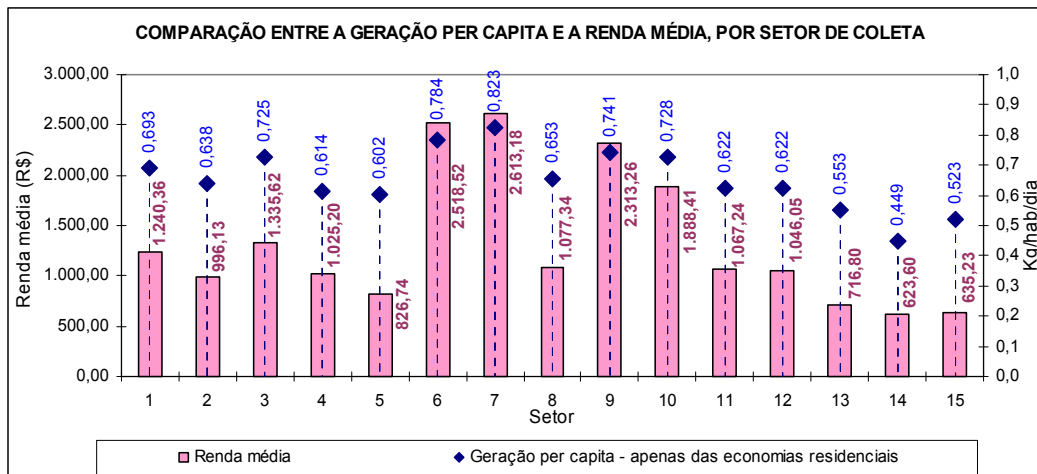


Figura 6.42 – Comparação entre a geração *per capita* e a renda média, por setor

Entretanto, como é sabido, diversos outros fatores também afetam a quantidade dos resíduos gerados. Na Figura 6.43 abaixo é possível visualizar essa relação entre a renda média e a geração de resíduos, bem como sua linha de tendência.

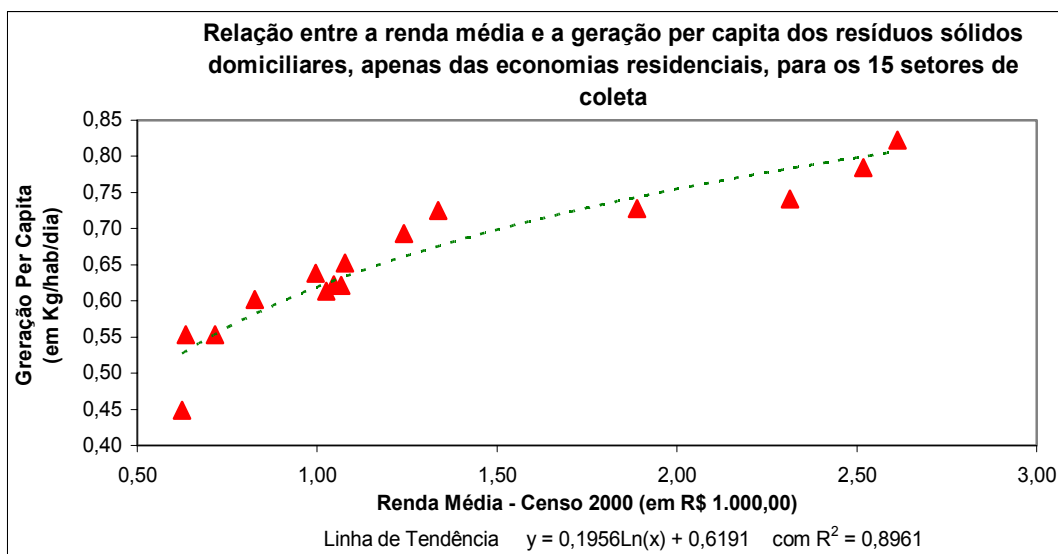


Figura 6.43 - Relação entre a renda média e a geração *per capita* de resíduos, apenas das economias residenciais, por setor

Se considerarmos que a capacidade contributiva do gerador residencial de resíduos sólidos é proporcional à renda média do responsável pelo domicílio, a amplitude dessa capacidade é da ordem de 4 vezes, relativa à diferença da renda média do setor 14, no valor de R\$ 623,60 e da renda média do setor 7, no valor de R\$ 2.613,18.

Como já comentado anteriormente, também se encontram no setor 14 e 7, respectivamente, a menor e a maior geração média de resíduos domiciliares por habitante, por dia. No setor 14 esse valor é de 0,449 Kg/hab/dia e no setor 7 é de 0,823, caracterizando uma faixa de amplitude dos valores da geração *per capita* da ordem de 1:2. Essas relações serviram de subsídio para a adoção de parâmetros de proporcionalidade para a simulação.

#### 6.4.2. Parâmetros e resultados da simulação

O custo fixo (CF) adotado para a simulação foi de R\$ 78.096,50 correspondente a um custo de fiscalização dos contratos, da ordem de R\$ 5,00 por ton. coletada (considerando a média mensal de 15.619,30 ton/mês). Numa aplicação real, poderiam ser considerados outros custos fixos, por exemplo, outras despesas fixas e os relativos aos investimentos realizados e/ou a realizar. Utilizando-se o CF adotado (R\$ 78.096,50) e sendo:

$$N_t = 230.175 \text{ econ.}$$

Aplicando-se a equação (7), temos que:

$$TF = R\$ 0,34$$

Considerando a quantidade de economias por setor de coleta e por tipo de gerador, conforme o Quadro 6.18 e a equação (8), adotaram-se os valores indicados no Quadro 6.19, para os fatores de classe (FC<sub>i</sub>) utilizados na simulação.

O custo variável (CV) adotado para a simulação foi o de R\$ 859.061,50 mensais, relativo à quantidade média mensal gerada no período de análise (15.619,30 ton/mês) multiplicado pelos valores pagos para as empresas contratadas, no valor de R\$ 39,00 por ton. para a coleta domiciliar, e cerca de R\$ 16,00 por ton. para a disposição no aterro sanitário.

Portanto:

$$TV = R\$ 55,00 / \text{ton.} \quad e$$

$$P_t = 15.619,30 \text{ ton./mês}$$

Quadro 6.18 - Número de economias geradoras de resíduos sólidos domiciliares, por tipo de gerador e por setor.

Número de economias, por tipo de gerador e setor de coleta							
Setor	1	2	3	4	5	6	Total
1	0	2.165	14.538	1.700	166	56	18.625
2	0	682	13.530	1.002	71	35	15.320
3	0	1.150	12.286	1.076	88	25	14.625
4	0	84	11.459	686	170	24	12.423
5	3.023	324	7.240	411	75	22	11.095
6	0	2.382	1.359	2.954	310	131	7.136
7	0	2.804	7.213	1.356	275	34	11.682
8	2.495	983	11.125	745	65	58	15.471
9	0	4.361	11.883	1.590	214	79	18.127
10	730	1.895	7.451	916	113	24	11.129
11	2.481	1.397	20.222	1.704	236	49	26.089
12	1.023	3.354	21.157	1.564	168	72	27.338
13	3.430	2.895	24.866	1.072	157	43	32.463
14	1.025	52	5.826	13	12	8	6.936
15	450	48	1.174	16	7	21	1.716
Total	14.657	24.576	171.329	16.805	2.127	681	230.175

Quadro 6.19 - Valores adotados para o coeficiente Fator de Classe (FCi).

TIPO GERADOR	1	2	3	4	5	6
FCi	0,40	1,20	0,90	2,00	3,00	1,00

Definidos os valores de TF, TV e FCi, bem como conhecidos os valores de  $n_{i,j,s}$ , a partir do banco de dados cadastral, é necessário, para a obtenção dos valores da taxa mensal de coleta e disposição de resíduos sólidos ( $TT_{i,j,s}$ ), conforme a equação (1), a definição dos valores para  $PP_{i,j,s,p}$ .

Inicialmente devem ser adotados valores para PI, de forma a atender a equação (13). Para isso, vamos considerar, a título de simulação, que 30% das economias da classe 3, de maneira uniforme para todos os 5 níveis de padrão de imóvel, tenham optado pela autodeclaração, ou seja, para estes geradores o coeficiente PI será correspondente a 1. O Quadro 6.20 indica a quantidade de economias residenciais do tipo 3, por padrão do imóvel, por setor, utilizadas para a obtenção dos valores para PI. Para identificação do padrão dos imóveis, por setor de coleta, foi considerada a mesma proporção relativa entre os padrões (categorias) dos imóveis constantes do cadastro fiscal da Prefeitura, já indicados no Quadro 6.6.

Quadro 6.20 – Número de economias do tipo 3, com e sem autodeclaração, por padrão do imóvel, por setor.

Número de Economias do tipo 3 (pequeno gerador - residencial), com auto declaração, por setor																
SETOR	CLASSE 3 TOTAL SETOR	P1			P2			P3			P4			P5		
		TOTAL P1	SEM AUTO DECL	COM AUTO DECL	TOTAL P2	SEM AUTO DECL	COM AUTO DECL	TOTAL P3	SEM AUTO DECL	COM AUTO DECL	TOTAL P4	SEM AUTO DECL	COM AUTO DECL	TOTAL P5	SEM AUTO DECL	COM AUTO DECL
1	14.538	1	1	0	417	292	125	4.587	3.211	1.375	8.025	5.618	2.407	1.508	1.056	452
2	13.530	2	2	0	52	37	15	5.108	3.576	1.532	7.382	5.168	2.214	985	690	295
3	12.286	2	2	0	562	394	168	5.264	3.685	1.579	5.551	3.886	1.665	906	635	271
4	11.459	0	0	0	12	9	3	3.142	2.200	942	8.174	5.723	2.452	131	92	39
5	7.240	0	0	0	4	3	1	2.333	1.634	699	4.765	3.336	1.429	139	98	41
6	1.359	1	1	0	215	151	64	819	574	245	299	210	89	24	18	7
7	7.213	207	145	62	1.264	885	379	3.994	2.797	1.198	1.603	1.123	481	145	102	43
8	11.125	71	50	21	712	499	213	4.785	3.350	1.435	5.391	3.774	1.617	165	116	49
9	11.883	139	98	41	2.021	1.415	606	6.329	4.431	1.898	3.276	2.294	982	117	82	35
10	7.451	15	11	4	958	671	287	3.408	2.386	1.022	2.670	1.869	800	400	281	120
11	20.222	12	9	3	373	262	111	8.782	6.148	2.634	10.283	7.198	3.084	772	541	231
12	21.157	2	2	0	107	75	32	7.113	4.980	2.133	13.243	9.271	3.973	692	485	207
13	24.866	0	0	0	37	26	11	7.453	5.218	2.236	16.545	11.582	4.963	831	582	249
14	5.826	0	0	0	5	4	1	345	242	103	3.327	2.329	998	2.149	1.505	644
15	1.174	0	0	0	31	22	9	226	159	67	589	413	176	328	230	98

Com os dados do Quadro 6.20, especificamente o número de economias dos setores de 1 a 15, sem autodeclaração, adotaram-se os seguintes valores para PI (Quadro 6.21), de maneira a atender a equação (13):

Quadro 6.21 - Valores adotados para o coeficiente de ajuste do Padrão do Imóvel (PI).

PADRÃO DO IMÓVEL	1	2	3	4	5
PI	2,40	1,80	1,30	0,80	0,30

Para a adoção dos coeficientes para PI, levou-se em consideração a proporcionalidade, já comentada, entre renda média e geração de resíduos, indicada na Figura 6.43 acima. Utilizou-se um coeficiente para o imóvel padrão 1 (luxo), 8 vezes maior que o coeficiente do padrão 5 (rústico).

De forma similar ao efetuado para os geradores da classe 3, no intuito de realizar essa simulação, adotou-se, hipoteticamente, que 30% dos resíduos coletados das economias das classes 1, 4 e 6 foram autodeclarados de maneira uniforme em todos os setores de coleta, resultando nos Quadros 6.22 e 6.23, respectivamente com as quantidades (em ton.) de resíduos declarados e não declarados.

Quadro 6.22 - Quantidade em peso dos resíduos (Pi) de grandes geradores e dos geradores com autodeclaração, por tipo de gerador, por setor.

SETOR DE COLETA	Pi					
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
1	0,0	129,9	220,6	53,3	206,7	5,3
2	0,0	28,4	209,5	10,5	33,6	1,6
3	0,0	71,9	243,4	28,3	51,6	1,3
4	0,0	5,6	221,8	25,7	147,9	5,0
5	51,0	24,3	145,4	27,3	69,4	2,3
6	0,0	88,4	15,9	38,1	157,7	4,4
7	0,0	123,4	114,7	25,6	288,5	2,3
8	40,0	66,4	222,4	19,6	52,8	8,2
9	0,0	228,9	235,2	35,8	80,3	4,8
10	12,1	94,7	106,2	17,2	192,0	3,5
11	38,6	87,3	364,4	60,5	106,6	7,6
12	20,9	193,0	375,9	43,7	82,6	7,8
13	57,1	195,4	472,8	55,2	113,6	5,0
14	18,2	2,8	86,1	0,5	6,1	1,3
15	7,1	2,0	22,3	0,6	5,2	0,6

Quadro 6.23 - Quantidade em peso dos resíduos (Ps) dos geradores do tipo 1,3,4 e 6, sem autodeclaração, por tipo, por setor.

SETOR DE COLETA	Ps					
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
1	0,0	0,0	514,8	124,3	0,0	12,4
2	0,0	0,0	488,9	24,6	0,0	3,8
3	0,0	0,0	567,9	65,9	0,0	3,1
4	0,0	0,0	517,6	60,1	0,0	11,6
5	119,0	0,0	339,3	63,8	0,0	5,4
6	0,0	0,0	37,1	89,0	0,0	10,4
7	0,0	0,0	267,5	59,7	0,0	5,3
8	93,3	0,0	518,8	45,6	0,0	19,1
9	0,0	0,0	548,8	83,4	0,0	11,2
10	28,3	0,0	247,9	40,0	0,0	8,3
11	90,2	0,0	850,3	141,1	0,0	17,7
12	48,9	0,0	877,2	101,9	0,0	18,3
13	133,3	0,0	1.103,1	128,8	0,0	11,7
14	42,6	0,0	200,9	1,1	0,0	3,1
15	16,7	0,0	52,1	1,4	0,0	1,4

Considerando que os coeficientes adotados de ajuste do padrão de imóvel (PI), dos geradores tipo 3, sem autodeclaração, são os constantes do Quadro 6.21, temos que o resultado da expressão (A) a seguir, para cada setor de coleta e para cada tipo de gerador, é o indicado no Quadro 6.24.

$$\sum_{j=1}^J \sum_{p=1}^5 P_{i,j,s,p} * n_{i,j,s,p} / N_s \quad (A)$$

Quadro 6.24 - Quadro auxiliar com resultado do cálculo da expressão “A”.

SETOR DE COLETA	Resultado da expressão (A)					
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
1	1,0	1,0	0,932	1,0	1,0	1,0
2	1,0	1,0	0,954	1,0	1,0	1,0
3	1,0	1,0	1,021	1,0	1,0	1,0
4	1,0	1,0	0,929	1,0	1,0	1,0
5	1,0	1,0	0,949	1,0	1,0	1,0
6	1,0	1,0	1,250	1,0	1,0	1,0
7	1,0	1,0	1,286	1,0	1,0	1,0
8	1,0	1,0	1,080	1,0	1,0	1,0
9	1,0	1,0	1,249	1,0	1,0	1,0
10	1,0	1,0	1,132	1,0	1,0	1,0
11	1,0	1,0	1,015	1,0	1,0	1,0
12	1,0	1,0	0,954	1,0	1,0	1,0
13	1,0	1,0	0,932	1,0	1,0	1,0
14	1,0	1,0	0,644	1,0	1,0	1,0
15	1,0	1,0	0,781	1,0	1,0	1,0

Com os resultados disponíveis nos Quadros 6.22, 6.23 e 6.24, bem como visando a atender a equação (12), adotaram-se os valores para o CPi e o CVi que estão indicados, respectivamente, nos Quadros 6.25 e 6.26.

Quadro 6.25 - Valores adotados para o coeficiente de ajuste dos custos variáveis para pesos (CPi) de resíduos gerados, por tipo de gerador.

TIPO GERADOR	1	2	3	4	5	6
CPi	0,30	1,10	1,10	1,50	1,50	0,30

Quadro 6.26 - Valores adotados para o coeficiente de ajuste dos custos variáveis para volumes (CVi) de resíduos gerados, por tipo de gerador.

TIPO GERADOR	1	2	3	4	5	6
CVi	0,20	0,70	0,70	1,40	1,40	0,30

Considerando ainda, de maneira conservadora, que  $d_i = 0,1 \text{ ton/m}^3$  e utilizando-se os dados acima, obtidos e/ou adotados, é possível calcular, resolvendo-se a equação (2) ou (3), os valores do Peso Ponderado ( $PP_{i,j,p,s}$ ), conforme o setor de

coleta, o tipo de gerador e a autodeclaração ou não da quantidade do resíduos da unidade geradora respectiva. Com os valores do  $PP_{i,j,p,s}$  e dos demais dados, bem como com as informações do banco de dados cadastral e da frequência de coleta, resolve-se a equação (1) e obtêm-se os valores da taxa ( $TT_{i,j,s,p}$ ) para cada unidade geradora. Um resumo dos valores das taxas mensais obtidas com a presente simulação é apresentado no Quadro 6.27.

Quadro 6.27 – Síntese das taxas de coleta de resíduos sólidos obtidas na simulação

SÍNTESE DAS TAXAS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS													
TIPO DE GERADOR		1	2	3					4	5	6		
				PADRÃO DO IMÓVEL									
				P1	P2	P3	P4	P5					
COEFICIENTES ADOTADOS	FCi	0,40	1,20	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	2,00	3,00	1,00		
	PI			2,40	1,80	1,30	0,80	0,30					
	Cpi	0,30	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,50	1,50	0,30		
	Cvi	0,20	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	1,40	1,40	0,30		
COMPONENTE FIXA (R\$/econ/mês)		0,14	0,41	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,68	1,02	0,34		
COMPONENTE VARIÁVEL	SEM AUTO DECLARAÇÃO (R\$/econ/mês)	SETOR	1	0,00		7,34	5,51	3,98	2,44	0,92	8,61		5,22
			2	0,00		7,49	5,62	4,06	2,49	0,94	2,89		2,55
			3	0,00		9,58	7,19	5,19	3,18	1,20	7,22		2,90
			4	0,00		9,37	7,03	5,07	3,11	1,17	10,32		11,41
			5	0,93		9,72	7,29	5,26	3,23	1,22	18,29		5,78
			6	0,00		5,66	4,25	3,06	1,88	0,71	3,55		1,86
			7	0,00		7,69	5,77	4,17	2,55	0,96	5,19		3,64
			8	0,88		9,67	7,26	5,24	3,21	1,21	7,22		7,77
			9	0,00		9,58	7,19	5,19	3,18	1,20	6,18		3,34
			10	0,91		6,90	5,18	3,74	2,29	0,86	5,15		8,11
			11	0,86		8,72	6,54	4,72	2,89	1,09	9,76		8,52
			12	1,13		8,60	6,45	4,66	2,85	1,08	7,68		5,98
			13	0,92		9,20	6,90	4,98	3,05	1,15	14,16		6,41
			14	0,98		7,15	5,37	3,87	2,37	0,89	10,15		9,08
			15	0,87		9,20	6,91	4,98	3,05	1,15	10,31		1,57
	COM AUTO DECLARAÇÃO (R\$/econ/mês)	VOLUME (Its)	10	0,28		0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	1,93		0,41
			20	0,55		1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	3,85		0,83
			50	1,38		4,81	4,81	4,81	4,81	4,81	9,63		2,06
			100	2,75		9,63	9,63	9,63	9,63	9,63	19,25		4,13
			120		11,55							23,10	4,95
COM USO DE CONTAINERS (R\$/mês)	VOLUME (Its)	240		23,10							46,20	9,90	
		600		57,75							115,50	24,75	
		1000		96,25							192,50	41,25	

Considerando o número de economias por tipo de gerador e tipo de imóvel, conforme Quadros 6.18 e 6.20, bem como a apropriação da geração média mensal de resíduos, constante do Quadro 6.17, onde adotou-se que, além dos geradores do tipo 2 e 5, 30% dos resíduos coletados dos geradores do tipo 1, 3, 4 e 6 também seriam cobrados por volume (por meio de autodeclaração), fez-se o cálculo estimativo dos valores totais por setor e por tipo de gerador, que poderiam ser obtidos com a aplicação do modelo proposto e utilizando-se os parâmetros adotados para FCi, PI, CPi e CVi e respectivas taxas indicadas no Quadro 6.27.

Os valores encontrados, em R\$/mês, para a componente fixa da taxa, para a componente da variável da taxa, cobrada pelo rateio do peso dos resíduos coletados entre as economias do setor e para a componente variável da taxa, cobrada pelo volume coletado (contêiner) ou pela autodeclaração, encontram-se, respectivamente, nos Quadros 6.28, 6.29 e 6.30.

Portanto, esses valores totalizaram R\$ 79.068,61 para a componente fixa da taxa, e R\$ 859.209,97 para a componente variável, equivalentes, excetuando-se pequenas diferenças provocadas por arredondamentos, aos valores de R\$ 78.096,50 e R\$ 859.061,50 adotados para o início da simulação como custo fixo e custo variável dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, respectivamente.

Quadro 6.28 - Valores totais obtidos na simulação, relativos à cobrança da componente fixa da taxa, por tipo de gerador, por setor.

VALORES DA COBRANÇA DA COMPONENTE FIXA DA TAXA (em R\$/mês)							
Setor	1	2	3	4	5	6	Total
1	0,00	887,65	4.506,78	1.156,00	169,32	19,04	6.738,79
2	0,00	279,62	4.194,30	681,36	72,42	11,90	5.239,60
3	0,00	471,50	3.808,66	731,68	89,76	8,50	5.110,10
4	0,00	34,44	3.552,29	466,48	173,40	8,16	4.234,77
5	423,22	132,84	2.244,40	279,48	76,50	7,48	3.163,92
6	0,00	976,62	421,29	2.008,72	316,20	44,54	3.767,37
7	0,00	1.149,64	2.236,03	922,08	280,50	11,56	4.599,81
8	349,30	403,03	3.448,75	506,60	66,30	19,72	4.793,70
9	0,00	1.788,01	3.683,73	1.081,20	218,28	26,86	6.798,08
10	102,20	776,95	2.309,81	622,88	115,26	8,16	3.935,26
11	347,34	572,77	6.268,82	1.158,72	240,72	16,66	8.605,03
12	143,22	1.375,14	6.558,67	1.063,52	171,36	24,48	9.336,39
13	480,20	1.186,95	7.708,46	728,96	160,14	14,62	10.279,33
14	143,50	21,32	1.806,06	8,84	12,24	2,72	1.994,68
15	63,00	19,68	363,94	10,88	7,14	7,14	471,78
<b>Total</b>	<b>2.051,98</b>	<b>10.076,16</b>	<b>53.111,99</b>	<b>11.427,40</b>	<b>2.169,54</b>	<b>231,54</b>	<b>79.068,61</b>



Quadro 6.29 - Valores totais obtidos na simulação, relativos à cobrança da componente variável da taxa, dos geradores onerados por meio do rateio do peso dos resíduos gerados, por tipo de gerador, por setor.

VALORES DA COBRANÇA DA COMPONENTE VARIÁVEL DA TAXA (em R\$/mês) COM RATEIO DO PESO DO SETOR, POR TIPO DE GERADOR E TIPO DE IMÓVEL							
Setor	1	2	3	4	5	6	Total
1	0,00		29.051,73	10.250,63		204,44	39.506,79
2	0,00		28.236,51	2.027,03		62,37	30.325,90
3	0,00		35.106,57	5.440,05		50,82	40.597,44
4	0,00		29.123,47	4.954,95		191,73	34.270,15
5	1.963,50		19.503,65	5.261,03		88,94	26.817,11
6	0,00		2.813,33	7.340,03		170,94	10.324,29
7	0,00		20.840,68	4.926,08		86,63	25.853,38
8	1.539,62		33.907,56	3.765,30		315,32	39.527,79
9	0,00		41.486,29	6.883,80		184,80	48.554,89
10	466,62		16.986,78	3.303,30		136,29	20.892,99
11	1.487,64		52.248,71	11.642,40		292,22	65.670,97
12	806,19		50.667,39	8.402,63		301,46	60.177,66
13	2.199,12		62.213,03	10.626,00		192,89	75.231,04
14	702,24		7.831,55	92,40		50,82	8.677,01
15	274,89		2.470,36	115,50		23,10	2.883,85
<b>Total</b>	<b>9.439,82</b>		<b>432.487,59</b>	<b>85.031,10</b>		<b>2.352,74</b>	<b>529.311,24</b>

Quadro 6.30 - Valores totais obtidos na simulação, relativos à cobrança da componente variável da taxa, dos grandes geradores e daqueles onerados por meio da autodeclaração da quantidade de resíduos gerados, por tipo de gerador, por setor.

VALORES DA COBRANÇA DA COMPONENTE VARIÁVEL DA TAXA (em R\$) CONFORME VOLUME DE CONTEINER OU VOLUME DA AUTO DECLARAÇÃO							
Setor	1	2	3	4	5	6	Total
1	0,00	5.001,15	7.906,52	4.100,25	15.915,90	87,62	33.011,43
2	0,00	1.093,40	7.685,14	810,81	2.587,20	26,73	12.203,28
3	0,00	2.768,15	9.552,83	2.176,02	3.973,20	21,78	18.491,98
4	0,00	215,60	7.931,23	1.981,98	11.388,30	82,17	21.599,28
5	561,00	935,55	5.310,54	2.104,41	5.343,80	38,12	14.293,41
6	0,00	3.403,40	765,30	2.936,01	12.142,90	73,26	19.320,87
7	0,00	4.750,90	5.669,71	1.970,43	22.214,50	37,13	34.642,67
8	439,89	2.556,40	9.228,72	1.506,12	4.065,60	135,14	17.931,86
9	0,00	8.812,65	11.287,13	2.753,52	6.183,10	79,20	29.115,60
10	133,32	3.645,95	4.621,66	1.321,32	14.784,00	58,41	24.564,66
11	425,04	3.361,05	14.220,47	4.656,96	8.208,20	125,24	30.996,96
12	230,34	7.430,50	13.794,34	3.361,05	6.360,20	129,20	31.305,62
13	628,32	7.522,90	16.939,48	4.250,40	8.747,20	82,67	38.170,96
14	200,64	107,80	2.129,37	36,96	469,70	21,78	2.966,25
15	78,54	77,00	671,84	46,20	400,40	9,90	1.283,88
<b>Total</b>	<b>2.697,09</b>	<b>51.682,40</b>	<b>117.714,28</b>	<b>34.012,44</b>	<b>122.784,20</b>	<b>1.008,32</b>	<b>329.898,73</b>

## 7. A PERCEPÇÃO

*O futuro não é mais dado. Torna-se uma construção.*

Ilya Prigogine<sup>23</sup>

### 7.1. Complexificando o gerenciamento de resíduos

O gerenciamento de resíduos tem sofrido diversas modificações na forma de ser abordado. Inicialmente relacionado às questões tecnológicas e operacionais (LEITE, 1997), abrangendo, ainda, aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia (TCHOBANOGLIOUS *et al.*, 1993) e desenvolvido pela administração municipal visando a coletar, tratar e dispor o lixo das cidades (JARDIM *et al.*, 1995), foi adjetivado com o termo “integrado”, incorporando algumas outras abordagens, como por exemplo: a necessidade de se “ver” os resíduos como matéria-prima de outros processos (CAMPANI, 1998); a preocupação técnico-econômica de se efetuar um balanço ótimo entre a opção de reduzir a geração de lixo na fonte e os custos do seu tratamento após o lixo ser gerado ou ainda apontar as melhores combinações das diversas opções de destinação final de resíduos (CHERMONT *et* MOTTA, 1996).

BARCIOTTE (1994) fala da necessidade da incorporação das questões sociais no gerenciamento de resíduos e CHENNA (1998) argumenta sobre o desafio de inserir às práticas tradicionais de gerenciamento de resíduos os novos elementos que contemplem as diversas interfaces dos resíduos com a sociedade que o produz, denominando os procedimentos com esse enfoque de “gestão integrada de resíduos”.

---

<sup>23</sup> PRIGOGINE, I. (1996). *O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza*. Trad. por Roberto Leal Ferreira. São Paulo, Unesp.

E, principalmente, em função dos resíduos que a sociedade produz e as repercussões ambientais dessa geração, é que o questionamento da sustentabilidade tem sido levantada no mundo moderno. CARVALHO (1994) comenta que a materialização da sustentabilidade é um desafio.

Segundo TJALLINGII (1995), as cidades e a vida urbana são a chave do desenvolvimento sustentável. Para o autor, as cidades não são sustentáveis, em parte, porque os métodos de gestão atuais não são capazes de reconhecer nem reagir ante a complexidade das relações entre os processos físicos, econômicos e sociais das cidades.

Assim, a minimização da problemática relativa aos resíduos sólidos no âmbito das cidades é fundamental para a materialização da sustentabilidade. O gerenciamento dos resíduos nas cidades é feito, normalmente, pela administração pública municipal, ou seja, depende das políticas públicas e da gestão local, afeta diretamente a população e tem relação muito forte com as questões sócio-econômicas e, abrange, portanto, temáticas relativas às ciências humanas e sociais.

Entendemos que lidar com essa gama enorme de variáveis, no intuito de inserir, na esfera do gerenciamento de resíduos, as diversas interfaces dos resíduos com a sociedade, conforme propõe CHENNA (1998), e também fazer com que os métodos de gestão na área de resíduos reconheçam e reajam ante a complexidade das relações existentes nas cidades, segundo observa TJALLINGII (1995), é, em síntese, fazer uso do contemporâneo paradigma da complexidade para uma melhor compreensão e explicação da realidade urbana.

Entretanto, não basta, apenas, a compreensão dos fenômenos sociais ou aqueles fenômenos afetos à questão dos resíduos sob a ótica da complexidade, pois, assim sendo, ter-se-ia, simplesmente, uma constatação dessa realidade e não uma possibilidade da sua transformação a partir da própria gestão dos resíduos.

Faz-se necessário um verdadeiro processo de complexificação do gerenciamento dos resíduos sólidos, em que o paradigma da complexidade e a sua forma de interpretação da realidade, se incorpore no “dia-a-dia” desse gerenciamento. E esse “dia-a-dia” é muito importante nesse processo, pois, segundo a teoria de PRIGOGINE *et* STENGERS (1997), o tempo é irreversível, é na trajetória das bifurcações que se constrói o futuro. Em outras palavras, o evento de hoje, fará

com que o acontecimento de amanhã seja diferente do que aconteceria se o evento de hoje fosse outro.

Portanto, mais do que fazer a incorporação das questões sociais no gerenciamento de resíduos, como nos fala BARCIOTTE (1994), deve-se, a partir da gestão dos resíduos, modificar o *modus vivendi* do *homo cotidianus* (LEBFREVE, 1991), transformando a sua cotidianidade. A complexificação do gerenciamento de resíduos implica em romper com o círculo vicioso da cotidianidade transformando-a num círculo virtuoso da sustentabilidade. Para essa transformação da sociedade, há a necessidade da transformação dos sujeitos sociais que a constituem (MORIN, 2000) e, conforme JACOBI (1997), podemos considerar os resíduos sólidos como um ótimo meio de se operacionalizar essa mudança.

Segundo MATURANA (1999), as características dos sujeitos sociais podem mudar por meio da reflexão, que ocorre cada vez que nossas interações nos levam a descrever novas circunstâncias, desencadeando uma mudança de domínio que define uma nova perspectiva de observação. Essas novas circunstâncias são eventos que devem ser provocados para produzir as reflexões necessárias para a modificação das características dos sujeitos sociais na sua forma de ver e de observar o mundo.

Cada ação de educação ambiental, cada notícia em jornal, cada atraso na coleta de lixo, cada rua mal varrida, cada catador tirando o seu sustento de forma digna da reciclagem de resíduos, cada criança fora do lixão, cada quilograma de lixo deixando de ser gerado, tudo tem a sua importância para um determinado sujeito social, para a sua memória histórica. Enfim, são eventos que provocam as reflexões de MATURANA (1999), as flutuações de PRIGOGINE *et* STENGERS (1997), as pequenas bifurcações na trajetória individual de todo ser humano.

Deve-se produzir, então, continuamente, um conjunto organizado de impactos no sistema de resíduos que gerem flutuações nos seus elementos, suficientes para fazer com que todo o sistema atinga um novo atrator, pois do conjunto das bifurcações e trajetórias de cada sujeito social, elemento de um sistema complexo, é que emergirá a própria bifurcação do sistema social.

Portanto, as flutuações a serem “provocadas” no âmbito do gerenciamento dos resíduos sólidos, tanto impactam a sociedade como um todo,

quanto, para que isso ocorra, deverá estar impactando cada sujeito social individualmente, pois se não for assim, não há a repercussão dessa flutuação no coletivo e, sem a influência do coletivo no indivíduo, a própria flutuação não ocorre. E o que se busca dessa recorrência e circularidade de interações é que emergja uma sociedade sustentável, fundada no que LEFF (2001) denominou de “saber ambiental”.

A complexificação do gerenciamento de resíduos significa justamente compreender esse processo e agir no sentido de fomentá-lo. Basicamente, é dinamizar e direcionar essa circularidade rumo aos atratores da racionalidade ambiental.

Tratando-se de um gerenciamento de resíduos em nível local, objetiva-se a mudança de atitude (por meio da reflexão) dos indivíduos dessa localidade. Um conjunto ordenado de ações (eventos), que gerem esses impactos no sistema de resíduos, oriundos do poder institucional, mais especificamente do poder executivo municipal, só é possível no âmbito de uma política pública, conforme o conceito dado por KIVIENIEMI (1985), pois só é possível fazer gestão pública eficiente no âmbito de políticas públicas definidas.

As fases das políticas públicas são divididas por VIANA (1988) em: construção de agenda; especificação de alternativas (formulação); escolha de uma alternativa (adoção); implementação; avaliação e reajuste. SILVA *et* MELO (2000) considera que a fase de implementação é a mais difícil das etapas das políticas públicas. Planeja-se, organiza-se, mas dificilmente o resultado objetivado é conseguido, e culpa-se então a falta de eficiência e/ou eficácia da implementação.

Mas na realidade, o problema é que pensa-se de forma linear, com aplicações efetuadas em um sistema não linear. Quando os resultados não previstos ocorrem, face aos diversos graus de incerteza do processo, quebra-se a linearidade inicialmente planejada e desestrutura-se todo o programa a ser implementado.

Para intervenções em sistemas complexos é necessária estratégia (MORIN, 2000), dada a gama de variáveis envolvidas, bem como conseguir o máximo de certezas, para enfrentar as incertezas. A complexificação do gerenciamento dos resíduos sólidos implica nessa visão complexa, onde ações

multidimensionais e multitemporais deverão ser exercidas cotidianamente para a eficiente implementação da política elaborada.

A excelência e qualidade dos serviços de limpeza urbana é uma dessas ações. Mais do que isso, é premissa básica inicial para a complexificação do gerenciamento, pois, para complexificar algo é preciso ter algo, ou seja, para ter um verdadeiro gerenciamento de resíduos é preciso ter serviços de limpeza urbana com qualidade. A partir disso é que se pode pensar em complexificar tal gerenciamento, em que uma das ações é a manutenção e aperfeiçoamento dessa própria qualidade.

O requisito de qualidade dos serviços é importante por indicar a existência de um nível mínimo de capacitação técnico-administrativa e operacional na gestão pública do poder executivo municipal que viabiliza o suporte técnico necessário para estruturar e implementar as melhores maneiras de interferir, de promover eventos, de criar flutuações no sistema.

Para isso é necessário identificar as características das interações e relações no âmbito do sistema de resíduos sólidos, trabalhando, prioritariamente, as conexões relacionais que impactam os subsistemas cultura, poder difuso, gerador latente, pós-resíduo e pertença, pois são estes os elementos com maior abrangência espaço-temporal do SRS e potencializam, se adequadamente estimulados, as transformações sociais mais significativas rumo à sustentabilidade.

## **7.2. Co-responsabilidade e cobrança**

As transformações nos subsistemas cultura, poder difuso e gerador latente ocorrem numa dinâmica temporal de ciclo longo, como já foi visto, apresentando um processo contínuo, mas lento, de modificações nas relações dos seus elementos. Já nos subsistemas, pós-resíduo e pertença, ações no contexto de um processo de complexificação do gerenciamento dos resíduos sólidos possibilitam resultados, oriundos de novas propriedades emergentes das interações desses subsistemas, perceptíveis, inclusive, no curto prazo.

Uma dessas propriedades é a intensificação, qualitativa e quantitativa, da co-responsabilidade dos sujeitos sociais nas ações de gerenciamento dos resíduos

levado a efeito pelo poder público. Esse processo se verifica, principalmente, quando estímulos acontecem na pertença e suas interações.

O desenvolvimento de um amplo sentimento de pertença coletivo, no contexto de um Sistema de Resíduos Sólidos é fundamental para a sustentabilidade de uma gestão local dos resíduos. Os estímulos para que a pertença individual do sujeito social, restrita ao lócus da sua morada transite para uma pertença de vizinhança, de bairro, ou de cidade produz modificações imediatas no SRS, suficientes para alterações que levam o sistema a estados atrativos menos insustentáveis.

A ampliação do território de pertença dos sujeitos sociais afeta a passividade dos geradores de resíduos, pois essa passividade passa a ser questionada, de forma subliminar, pelo próprio gerador, já que o seu pós-resíduo, ou o pós-resíduo de um outro gerador, deixa de ser pós-resíduo no seu território de pertença, transitando para um resíduo sobre o qual esse sujeito social adquire responsabilidade, ainda que não tenha sido o seu gerador direto.

Assim, quanto mais amplo e intenso o território de pertença, mais abrangente a responsabilidade dos sujeitos sociais sobre os resíduos gerados, inclusive os gerados pelos demais sujeitos sociais. Todo sujeito social passa a ser co-responsável pelos resíduos existentes no seu território de pertença, posto que o sentimento de pertença assim o induz.

Essa co-responsabilidade compreende a necessidade de tomar as providências ao seu alcance, individual ou coletivamente, para fazer com que o resíduo que esteja nesse território mude de fase, passe para o estado de pós-resíduo, ou até mesmo deixe de ser gerado.

Não havendo um amplo sentimento de pertença nos sujeitos sociais, dificilmente a co-responsabilidade emergirá e, assim sendo, o *resíduo* deixará de ser resíduo para esse gerador e passará a ser pós-resíduo, cuja a responsabilidade, nessa percepção, é exclusiva do poder público, pois, como já mencionado anteriormente, o pós-resíduo da sociedade é o pré-resíduo do poder público.

A co-responsabilidade, em outras palavras, faz com que não apenas o poder público (como instituição) tome as providências quanto ao adequado destino dos resíduos gerados pela sociedade, mas também que os próprios geradores se

responsabilizem pelos seus resíduos, tanto individual como coletivamente, ou seja, a co-responsabilidade materializa-se no âmbito do próprio gerenciamento dos resíduos.

Os serviços de limpeza urbana representam, em última análise, o poder público exercendo sua responsabilidade quanto ao pós-resíduo gerado pela coletividade, que esse próprio poder público regula. Percebemos que a cobrança pelos serviços de coleta e disposição final de resíduos, formulada e operacionalizada de forma adequada, é um instrumento de gestão bastante forte para motivar o sentimento de pertença e ampliar a sua abrangência, o seu território, sedimentando e fortalecendo a co-responsabilidade dos sujeitos sociais.

Pelo fato de se cobrar pelos serviços de limpeza urbana, está-se fazendo uma demonstração ao sujeito social, usuário dos serviços e gerador de resíduos, que ele, ao remunerar esses serviços, está contratando a execução ou delegando uma responsabilidade que seria sua, entendendo que a necessidade deles surge em função da existência dos resíduos produzidos por ele mesmo e pelos demais sujeitos sociais de uma coletividade.

A cobrança dos serviços, se atingir o objetivo de produzir essa percepção de responsabilidade pelo pós-resíduo, poderá potencializar ações reflexas desses sujeitos sociais, visando a adotar soluções alternativas para algo que é da sua responsabilidade. O sujeito social torna-se co-responsável pelo próprio processo de gerenciamento dos resíduos e estimulado a agir no intuito de atingir os mesmos objetivos, pois também se sente responsável por eles.

Se o sujeito social tiver clareza dos objetivos maiores da gestão de resíduos tais como a necessidade de minimização dos resíduos gerados, a ampliação da reciclagem, a disposição adequada dos resíduos gerados, ele, considerando a sua co-responsabilidade, participará e promoverá ações com esses mesmos objetivos, no seu espaço e território de pertença. Portanto, a própria cotidianidade desse sujeito social estará sendo transformada e, no processo de reprodução social, estará contribuindo na modificação da cotidianidade da coletividade da qual faz parte.

A maneira de acelerar, por meio da cobrança de serviços, o processo de co-responsabilização do sujeito social pelo pós-resíduo que gera, é efetuar essa cobrança em função da qualidade e da quantidade do resíduo gerado. A qualificação de geradores e de resíduos, conforme metodologia proposta, subsidia a formulação



da cobrança, na perspectiva de obtenção de avanços na co-responsabilização do gerador. A quantificação de geradores e resíduos, inclusive de forma espacializada, permite a operacionalização e monitoramento da cobrança, permitindo aferir e acompanhar o grau de co-responsabilidade atingido pelos sujeitos sociais em função dessa cobrança.

Tem-se, também, no escopo da metodologia proposta, a sistemática de autodeclaração, por parte do sujeito social, da quantidade de resíduos que gera, para fins de cobrança, fato que também acelera, ainda mais, o processo de co-responsabilização. A partir da autodeclaração, o próprio gerador estará sendo monitorado por ele mesmo, no sentido de gerar, no máximo, a quantidade por ele declarada. A sua preocupação com a quantidade de resíduos que está gerando opera uma modificação, um lapso temporal, na transição de fase do resíduo para o pós-resíduo, repercutindo nas relações do sujeito social com o seu *resíduo*. A própria preocupação em avaliar se a quantidade gerada está dentro dos limites do declarado é resultado dessa nova interação, fazendo emergir novas situações e condicionantes que estarão aprofundando o sentimento de co-responsabilidade que se quer despertar por meio da cobrança.

Percebe-se que a auto declaração provoca estímulos, flutuações, repercutindo nas interações do sistema rumo a um novo atrator, de onde emerge, com intensidades e abrangências variadas, a co-responsabilidade de cada sujeito social. Mas nesse processo, os estímulos devem ser continuados, o círculo virtuoso da sustentabilidade necessita de uma dinâmica permanente de modificações e aperfeiçoamentos para que não haja uma involução no processo. Daí a necessidade de ações complementares à cobrança, no tempo e no espaço, bem como uma fiscalização perene e eficaz nos casos de adoção da sistemática de autodeclaração para fins de cobrança da coleta de resíduos sólidos domiciliares.

Com a possibilidade de ter a sua geração de resíduo fiscalizada e comparada com a quantia declarada, com todas as penalidades que uma situação de não conformidade possa representar, a preocupação e responsabilidade do sujeito social aumenta, ou seja, a sua co-responsabilidade emerge, manifestando-se, num primeiro momento, de forma compulsória, face ao receio de ver imputadas a si as penalidades previstas. Com o decorrer do tempo, a co-responsabilidade e a

participação desse sujeito social ocorrem voluntariamente, visto terem sido geradas novas situações e eventos, modificando as interações do sistema e potencializando a emergência da co-responsabilidade necessária de forma voluntária, fazendo o sistema galgar novas etapas rumo à sustentabilidade.

Com a aplicação da cobrança, a responsabilidade do poder público também aumenta, pois além de ter de operacionalizar a própria cobrança, de forma estratégica e justa, conforme os condicionantes acima discutidos, também é necessária a ampliação das suas ações e atribuições para suprir as novas demandas que a própria aplicação da cobrança fará surgir, sem o que, os benefícios das flutuações provocadas pela cobrança serão amortecidos pela inércia do sistema, pela sua tendência ao equilíbrio entrópico, não permitindo ao sistema atingir um novo atrator. O fato de se cobrar pelos serviços, resulta uma relação de dependência mútua, entre gerador e poder público, aos compromissos advindos dessa relação. Frustradas as expectativas de qualquer das partes, quanto ao pactuado, rompe-se o vínculo principal da co-responsabilidade.

A expectativa inicial do sujeito social corresponde à própria execução dos serviços com qualidade e eficiência. A do poder público é o correspondente pagamento do que é cobrado pelo serviço. Mas deve-se ter, por parte do poder público, uma aguçada sensibilidade, dentro das estratégias traçadas, para saber qual o valor a ser cobrado pelos serviços prestados na área de resíduos, de tal sorte que a finalidade maior da cobrança (despertar e incentivar a co-responsabilidade dos geradores de resíduos) seja atendida.

O poder público, mais precisamente, o gestor local, também deve fomentar e prover as facilidades complementares, necessárias para que o sujeito social possa exercer sua co-responsabilidade. Isso pode ser materializado por meio de programas de coleta seletiva, implantação de pontos de entrega voluntária de recicláveis, apoio a organizações de catadores e recicladores, viabilização de alternativas para a coleta e/ou entrega de resíduos inservíveis etc.. Enfim, devem ser disponibilizadas para os geradores de resíduos opções viáveis e práticas de exercer a sua co-responsabilidade na forma de participação nos programas para minimização e valorização dos resíduos. A co-responsabilidade não exercitada tende a fazer reduzir o território de pertença dos sujeitos sociais, gerando até mesmo uma involução no

processo, dificultando novas flutuações, dada forte influência da memória histórica nas transformações culturais e de comportamento da sociedade.

Portanto, toda uma estratégia de ação, como convém à atuação em sistemas complexos, deve ser posta em prática, abarcando toda a gama de alternativas que sejam passíveis de participação por parte dos geradores de resíduos, visando à co-responsabilização dos sujeitos sociais no gerenciamento dos resíduos, sendo a cobrança, um instrumento acelerador e facilitador muito importante neste processo de busca da sustentabilidade.

### **7.3. Política pública e prestação de serviços**

No conceito difundido e empregado do que se denomina gerenciamento integrado de resíduos, as atividades vinculadas a essa temática referem-se aos serviços de limpeza urbana usuais, tais como: coleta de resíduos sólidos domiciliares, coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição de vias e logradouros públicos, coleta de resíduos especiais, disposição de resíduos sólidos, etc.

A prestação de tais serviços de limpeza urbana são, normalmente, responsabilidade dos governos municipais. É uma atividade que é executada em função de uma demanda natural do próprio convívio em sociedade, especialmente nos aglomerados urbanos. Tais serviços são realizados em praticamente todos os municípios brasileiros, com maior ou menor intensidade e abrangência, dependendo das características e demandas próprias de cada local.

Quando se fala em políticas públicas, convém reportar-se a SANTOS (2002) que as define como sendo o conjunto de ações políticas coordenadas, exercidas pelos governos com o objetivo de satisfazer às demandas que lhes são impostas. Nesse aspecto, podemos considerar que uma das principais demandas da atualidade seja a busca da cidade sustentável, numa sociedade sustentável.

Ora, por um lado, a execução dos serviços de limpeza urbana é feita pelo poder público por meio de ações ordenadas, especialmente no que se refere à operacionalização técnico-administrativa desses serviços, mas também com enfoque político, pois trata-se de uma política de atendimento ao cidadão, de execução dos serviços públicos com a qualidade necessária e exigida pela sociedade.

Por outro lado, a demanda por políticas públicas voltadas à busca da sustentabilidade também se faz presente no seio da sociedade, pressionando os governos a agirem nesse sentido. Mas a dificuldade em materializar tais políticas pode ser exemplificada pelo não atendimento de diversas diretrizes e ações propostas pela Agenda 21 Global, que estão postas há mais de 11 anos, sem serem atendidas na sua plenitude e abrangência necessárias, como, por exemplo, a elaboração e implementação das Agendas 21 Locais, onde pouquíssimas comunidades conseguiram implementar as orientações e proposições do referido documento.

A dicotômica relação entre o local e o global perpassa a maioria das discussões para a adoção de políticas públicas consideradas sustentáveis. São processos complexos, dependentes de estratégias amplas em nível global, e ações específicas, mas não menos complexas na esfera local. Ambas podem proporcionar as transformações necessárias às modificações nos padrões de consumo e de produção da sociedade, mas precisam materializar-se e, para isso, há a necessidade da adoção de políticas públicas locais eficazes, compatíveis com as diretrizes globais, para o atingimento dessa sustentabilidade.

Entretanto, há enormes dificuldades em realizar tais ações transformadoras no âmbito do poder público local, de forma contínua e eficiente e na intensidade e abrangência necessárias para as transformações requeridas. E é nesse contexto que se vê a relevância de uma gestão local de resíduos voltada para a sustentabilidade, em que se sobressai a prestação de serviços de limpeza urbana como um excepcional instrumento, pois é a forma através da qual há uma relação diária e contínua dos indivíduos da sociedade com os operadores do poder público.

Portanto, o gerenciamento de resíduos, para materializar a busca da sustentabilidade ambiental, precisa ser articulado no âmbito de uma ampla e efetiva política pública, inclusive em nível local. Segundo se depreende de KIVIENIEMI (1985), política pública é a relação entre governo e cidadão, na qual o governo induz cidadãos a agirem no sentido que eles não querem agir, ou seja, através de políticas públicas eficazes é que haverá possibilidade de fomentar as transformações desejadas e necessárias no comportamento humano e social.

Os serviços de limpeza urbana, devem ser tratados não apenas no âmbito das políticas de atendimento ao cidadão, ou apenas num lampejo imediatista dos

gestores públicos em efetuar uma boa administração aos olhos da comunidade, mas também, e principalmente, sob o espectro das políticas públicas que visem à sustentabilidade.

Assim, com esse enfoque, os serviços de limpeza urbana não podem ser algo mecânico e rotineiro. É necessária uma gestão dinâmica (complexa), com ações coordenadas, para viabilizar a sustentabilidade. Para lidar com tal dinamismo e com a busca de resultados práticos nessas ações coordenadas, é imprescindível a adoção de uma política pública local, específica para tratar, com a estratégia necessária, as questões dos resíduos sólidos no espectro da sustentabilidade.

Todos os serviços prestados, tais como coleta seletiva, cobrança, varrição etc, devem ser objetos de uma ampla estratégia, direcionada a objetivos comuns, quais sejam, produzir flutuações, atingir novos atratores, buscar a transformação cultural pretendida. Considerando que os serviços de limpeza urbana já são prestados na maioria dos municípios, eles deveriam ser oferecidos à população, no âmbito de uma política pública local, específica para os resíduos sólidos, contemplando a gama enorme de variáveis desse processo, de forma organizada e coordenada.

Há enormes diferenças entre implementação de políticas públicas para os resíduos sólidos e prestação de serviços de limpeza urbana. Os municípios, atualmente, têm-se limitado simplesmente, aos serviços limpeza urbana. Obviamente têm de limpar a cidade, mas devem transcender essa atribuição e executar esses serviços por meio de uma política pública de resíduos sólidos formulada e implementada à luz da complexidade do Sistema de Resíduos Sólidos, o fato de limpar a cidade e tudo o que isso representa socialmente, produzará efeitos estruturantes significativos na construção da sustentabilidade e esses efeitos devem ser compreendidos, trabalhados e potencializados cotidianamente.

#### **7.4. Alguns critérios para a formulação da cobrança de resíduos**

O que se verifica por meio dos dados e das informações levantadas, relativamente ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil e as formas de cobrança pelos serviços de limpeza urbana em geral, é a enorme diversidade existente nos sistemas de resíduos dos municípios brasileiros. Tal situação influencia,

inclusive, o surgimento de incoerências e/ou distorções entre as pesquisas divulgadas por fontes distintas como o CEMPRE (2002), UNICEF (2000), IBGE (2002c), etc.

A grande amplitude e a diversidade existente nos níveis de prestação dos serviços de limpeza pública de responsabilidade dos municípios brasileiros faz com que seja necessário individualizar as prioridades de ação em cada um deles visando à melhoria e à adequação dos serviços no contexto da sustentabilidade, pois como já discutido anteriormente, um sistema sustentável de gestão local de resíduos sólidos é aquele que, de forma estratégica, gera e produz estímulos contínuos para a criação de flutuações nesse sistema, de tal sorte que a sustentabilidade passa a ser forjada nas ações cotidianas de gestão e como reflexo do conjunto dessas ações. Isso posto, pode-se dizer que somente em municípios específicos, com as pré-condições adequadas, é que a implementação da cobrança dos serviços poderá produzir os efeitos esperados quanto às modificações culturais na relação sociedade x resíduos, necessárias à busca dessa sustentabilidade ambiental.

A eficácia dos estímulos para propiciar a condução do sistema a um novo estado é dependente da situação do próprio estado atual do sistema. As flutuações a serem provocadas pela implantação da cobrança dos serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos domiciliares num determinado município serão distintas para cada município, mesmo porque, a forma de cobrança deve ser compatível e adequada a cada localidade, respeitando-se as suas características sócio-econômicas, culturais, administrativas e técnico-operacionais.

Portanto, o que se detalha a seguir não consiste num modelo de cobrança a ser adotado por municípios que buscam, pura e simplesmente, a viabilidade financeira do seu sistema de resíduos, mas sim uma metodologia visando a desenvolver a formulação de um modelo de cobrança que, no contexto das premissas de sustentabilidade ambiental consideradas, ou seja, de mudança cultural da sociedade, seja o mais adequado para aquele município específico.

Reitere-se ainda que, pelas próprias características da metodologia proposta, nem todos os municípios estão em condições de tentar desenvolvê-la e aplicá-la, pois o próprio estado dos seus sistemas de resíduos sólidos não está no nível de evolução, de controle e de participação social que possa repercutir e

potencializar, satisfatoriamente, as flutuações a serem produzidas por esse instrumento de gestão.

Vislumbradas tais condições, mesmo que incipientes, é possível avaliar como favorável o contexto existente do sistema “sociedade x poder x resíduos” de uma determinada localidade, para a implementação da metodologia proposta de formulação de um modelo de cobrança de resíduos. A caracterização desse sistema, como já foi discutido, deve contemplar as especificidades das relações dos seus elementos, sendo a qualificação e a quantificação dos resíduos e dos seus geradores, uma das formas de identificar e de compreender, ao menos parcialmente, as interações locais entre esses elementos.

- **Qualificação dos resíduos coletados**

A qualificação de resíduos refere-se à identificação e classificação dos diversos tipos de resíduos existentes no contexto dos resíduos sólidos domiciliares, podendo ser estabelecida de diversas maneiras, de acordo com os objetivos pretendidos e as especificidades de cada localidade. Já foram comentadas anteriormente, várias formas tradicionais nas quais é possível fazer a classificação dos resíduos, muitas delas indicadas na literatura e em estudos especializados, mas que não se esgotam aí, pois ao se caracterizar, numa determinada localidade, um sistema de resíduos, a qualificação dos mesmos deve ser específica para esse sistema.

Isso ocorre, pois, o ato de qualificar resíduos, nada mais é do que identificar propriedades comuns entre eles, agrupando-os conforme essa similaridade. Mas dentre as propriedades dos resíduos, especialmente quando se trata de um conjunto de resíduos, existem também aquelas consideradas como propriedades emergentes, oriundas do próprio sistema de resíduos considerado. Portanto, além das classificações tradicionais como por exemplo, quanto à degradabilidade, à periculosidade, à origem, etc, os resíduos podem e devem ser classificados em função de características únicas àquele sistema específico, ou seja, qualificados conforme as especificidades inerentes de uma determinada comunidade.

A qualificação dos resíduos de uma determinada localidade, na concepção de propriedade emergente, conforme a descrição acima, é extremamente importante na elaboração de um modelo de cobrança dos serviços de limpeza urbana,

pois é dessa qualificação, que deve ser obtida pela percepção das especificidades desse sistema de resíduos, na qual fluirá a forma de cobrança dos serviços.

Essa percepção aflora bem mais facilmente, a partir do momento em que busca-se identificar dentre os resíduos coletados, aqueles que, da relação com o seu gerador, possam ser caracterizados como sendo pré-resíduos, pós-resíduos ou resíduos propriamente ditos, ou seja, quando se utiliza a concepção complexa de abordagem, conforme já conceituado.

- **Qualificação dos geradores de resíduos**

Procedimento similar ao descrito para os resíduos pode ser feito para os geradores. A sua qualificação deve ser percebida no contexto sistêmico, de acordo com a passividade, atividade ou latência desse gerador no sistema de resíduos local, pois a cobrança deve ter objetivos distintos quando aplicada a gerador ativo, passivo ou latente. Normalmente a qualificação dos geradores é facilitada quando efetuada juntamente com a qualificação dos resíduos, pois as interações entre gerador e resíduos estão diretamente relacionadas, um auxiliando e interferindo no processo de percepção das características do outro.

Há diversas formas de classificação dos tipos de geradores, mas nem sempre, para o fim de formulação de cobrança, é possível utilizar-se das classificações padrão existentes na literatura, pois a qualificação que se propõe depende das propriedades emergentes daquele sistema de resíduos, ou seja, das características específicas dos agrupamentos de geradores daquela localidade.

Tais agrupamentos de geradores que, por definição, possuem qualidades similares, são reflexo da própria cotidianidade de um determinado lugar. Os grupos de geradores de resíduos de uma cidade com alto nível de industrialização são distintos dos grupos de geradores de resíduos das pequenas comunidades do interior com predominância da atividade agropecuária por exemplo.

Essa percepção deve ser materializada na adequada qualificação desses geradores, ou seja, no correto agrupamento dos geradores, de tal forma que o modelo de cobrança a ser desenvolvido numa determinada comunidade permita impactar, de maneira eficaz e abrangente, os elementos que se quer atingir, vindo a contribuir,



efetivamente, para o surgimento de flutuações significativas no sistema de resíduos, levando-o a um novo atrator.

- **Quantificação dos resíduos coletados**

A quantificação dos resíduos coletados deve ser feita considerando-se o resultado da qualificação de resíduos e geradores efetuadas, ou seja, das características emergentes e perceptíveis de um dado sistema de resíduos. Propõe-se, ainda, que seja feita de forma setorizada, isto é, que a apropriação das quantidades dos resíduos coletados seja espacializada. A delimitação de tais setores objetiva propiciar a compatibilização do local de geração de tais resíduos com os dados sócio-econômicos e/ou demográficos desse mesmo local. Dessa maneira, cria-se um vínculo espacial da relação sociedade x resíduos.

Para que se proceda dessa forma, primeiramente deve-se identificar qual a unidade espacial das informações sócio-econômicas existentes. Nos censos decenais realizados pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a menor unidade espacial utilizada para a agregação e sistematização dos dados é o setor censitário.

Considerando que pouquíssimos municípios brasileiros fazem levantamentos sócio-econômicos com a sistematização e a abrangência dos censos demográficos realizados pelo IBGE, sugere-se que a setorização que objetive a quantificação dos resíduos gerados, de uma determinada localidade, seja compatibilizada e coincidente com a espacialização dos setores censitários do IBGE, abrangendo um ou mais setores censitários, para cada setor de quantificação do lixo.

O planejamento e a conseqüente definição dos trajetos dos roteiros de coleta de resíduos domiciliares são, normalmente, elaborados em função da otimização operacional dos recursos materiais e humanos disponíveis. Para a sistematização e implementação de rotinas periódicas e efetivas da quantificação pretendida, sugere-se a completa reformulação dos planos de coleta existentes nos municípios, de tal sorte que os setores de coleta sejam coincidentes com uma determinada unidade espacial de informações sócio-econômicas ou com um grupo dessas unidade, como as do IBGE, ou seja, os setores censitários devem ser

considerados e compatibilizados com a delimitação dos setores de coleta de resíduos implantados num determinado município.

Mesmo que esse procedimento não esgote todas as possibilidades de racionalização operacional, os benefícios de se conseguir relacionar, de forma consistente e sistemática, informações quantitativas dos resíduos com dados sócio-econômicos, com a finalidade de acompanhamento e gerenciamento, superam esse ônus, no contexto de uma gestão local sustentável dos resíduos.

A quantificação, levada ao seu limite, seria feita por meio da determinação do peso e/ou volume dos resíduos coletados de uma determinada unidade geradora de resíduos, entretanto, isso é inviável no contexto atual dos sistemas de resíduos dos municípios. Conforme mostrado anteriormente, poucos municípios brasileiros dispõem, até mesmo de balanças para a pesagem do total dos seus resíduos e é, justamente, através da pesagem que se viabiliza e se torna possível a quantificação dos resíduos coletados e a utilização dessa informação na avaliação da sustentabilidade pretendida, qual seja, a redução qualitativa e quantitativa da geração dos resíduos, por meio da modificação do padrão de consumo da sociedade. Portanto, além de diversos outros condicionantes, como premissa básica visando a operacionalização da quantificação dos resíduos coletados, é necessária generalizar o uso de alguma forma sistematizada de pesagem dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios brasileiros para a formulação de uma adequada e justa cobrança dos serviços de coleta.

- **Quantificação dos geradores de resíduos**

Feita a qualificação dos geradores, procede-se também à quantificação dos mesmos. Devem ser quantificados em função da qualificação efetuada e obedecendo-se à espacialização adotada para a quantificação dos resíduos coletados.

Considerando que estaremos adotando, como princípio da metodologia proposta, que a forma de cobrança deva possibilitar um tratamento diferenciado a cada grupo de geradores tipificados na qualificação elaborada, sua quantificação é deveras importante para a formulação e simulação do modelo, visando a estabelecer a proporcionalidade mais adequada para a remuneração dos serviços de coleta dos resíduos oriundos dos geradores tipificados.

Primeiramente, deve-se buscar quantificar os geradores até onde for possível, por meio da segmentação e análise dos bancos de dados cadastrais existentes na localidade, especialmente o cadastro fiscal e imobiliário do município e o cadastro do serviço de água e esgoto. Normalmente, este último encontra-se mais atualizado e confiável que aquele.

Concluída a etapa de qualificação de resíduos e geradores, geralmente, a taxionomia identificada não estará totalmente contemplada e sistematizada nos bancos de dados cadastrais disponíveis, o que implica no planejamento e operacionalização de um levantamento de dados, visando a confirmar as informações já obtidas e complementar as faltantes.

- **Levantamento de dados**

Etapa em que se vai a campo para obtenção complementar dos dados de quantificação de resíduos e de geradores, calcados na qualificação efetuada. É de fundamental importância, nesta etapa, a espacialização dos dados conforme a setorização elaborada, compatível, como já foi mencionado, com a regionalização dos dados sócio-econômicos existentes para o município. Na ausência de setorização própria, sugere-se compatibilizar a espacialização do levantamento de dados com os setores de coleta de lixo delimitados no escopo do plano de coleta que, por sua vez, deve ser planejado em conformidade com os setores censitários do IBGE e/ou seus agrupamentos.

O levantamento de dados, conforme a sua forma de operacionalização, interfere na rotina diária dos serviços de coleta de lixo, devendo ser planejado no intuito de minimizar qualquer prejuízo na qualidade dos serviços prestados e compatibilizando a necessidade e o nível de informação desejado com a capacidade operativa de realizar tal levantamento.

- **Montagem da base de dados**

Nesta etapa, agregam-se os diversos dados existentes e as informações levantadas em campo para a elaboração de um banco de dados cadastrais voltado especificamente para as questões relativas ao gerenciamento de resíduos. Deve-se prever, também, a frequência e a periodicidade da sua atualização, o que implicará na

manutenção constante da atualidade das informações pertinentes, tais como o cadastro dos geradores e as quantidades geradas, de forma espacializada, possibilitando avaliações mais detalhadas e fidedignas da implementação dos programas afetos a uma gestão sustentável dos resíduos sólidos de uma localidade.

A elaboração e a manutenção de um bom banco de dados voltado para o gerenciamento de resíduos é, também, uma ferramenta importantíssima para uma justa e adequada cobrança dos serviços de limpeza urbana. Quando e onde possível, recomenda-se a utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) compatibilizado com o referido banco de dados, de tal forma que a setorização que se propõe seja melhor visualizada e trabalhada no que concerne às políticas implementadas na área de resíduos sólidos do município em questão.

- **Segmentação dos usuários, conforme quantidade e tipo de lixo gerado.**

Conhecendo-se a qualificação e a quantificação dos resíduos produzidos, bem como dos seus geradores, é possível, utilizando-se do banco de dados elaborado, efetuar a segmentação dos usuários dos serviços de limpeza urbana, conforme a quantidade e tipo do lixo gerado e/ou do serviço que tal usuário se utiliza.

Basicamente, têm-se os seguintes tipos de usuários que, dependendo das características próprias de cada localidade, poderão variar em função das características de cada sistema de resíduos e da qualificação efetuada. São eles: usuário dos serviços de varrição; de coleta de resíduos de feira livre; de coleta de resíduos domiciliares, divididos em residencial, comercial, prestador de serviço ou industrial; de coleta de resíduos de serviços de saúde; de coleta de resíduos recicláveis; de coleta de resíduos de construção e demolição; de coleta de animais mortos; de coleta de resíduos oriundos de podas de árvores e de jardim; de coleta de resíduos especiais diversos; de tratamento e disposição final de resíduos.

Tal segmentação simplista de usuários, quando da sua utilização objetivando a formulação da cobrança dos serviços, deve ser considerada do ponto de vista das complexidades envolvidas, como já exposto no capítulo 4, tendo-se em mente que o usuário dos serviços é um gerador preponderantemente latente, passivo ou ativo, aplicando-se assim, correspondentemente a essa condição, políticas

tarifárias coerentes e adequadas na busca da sustentabilidade do sistema de resíduos local.

- **Apropriação e avaliação dos custos de gerenciamento dos resíduos**

Para a consecução desta etapa, é imprescindível um adequado controle financeiro dos gastos com todo o gerenciamento de resíduos do município. A apropriação dos gastos com o sistema deve ser levada a efeito considerando cada um dos serviços prestados, isto é, deve ser levantado o dispêndio de recursos para a realização de cada serviço.

A apropriação deve abranger, além dos custos com os serviços efetuados diretamente pela administração, também aqueles realizados com empresas terceirizadas e, no caso, os custos com a fiscalização de tais contratos. Os investimentos públicos, em áreas, edificações, equipamentos e veículos utilizados devem estar, adequadamente, contabilizados nessa apropriação. Ações eventuais ou permanentes de promoção social e de educação ambiental voltada à questão dos resíduos, especialmente quando se trabalha a coleta seletiva e a reciclagem com esse enfoque de inclusão e resgate da cidadania, também devem ser considerados nesses custos.

Esse procedimento torna-se importante para a metodologia proposta, haja vista a sua fundamentação basear-se na sustentabilidade econômico-financeira de cada serviço prestado na área de resíduos sólidos pela administração pública, seja esse serviço prestado de forma direta ou por empresa terceirizada. Em localidades onde o porte e a estrutura permitirem uma administração específica para o setor de resíduos, seja por empresa pública ou autarquia específica ou mesmo no âmbito da empresa responsável pelo saneamento do município, o controle e a avaliação dos custos dos serviços de limpeza urbana serão facilitados.

- **Avaliação da capacidade contributiva dos geradores**

Com a qualificação dos geradores realizada e fazendo-se a comparação relativa entre os dados sócio-econômicos dos usuários dos serviços, que um bem elaborado banco de dados pode fornecer, especialmente quando agregados, por exemplo, aos dados das unidades do cadastro imobiliário e fiscal do município ou às

informações das faixas de consumo de água das economias do sistema de saneamento, é possível agrupar, de forma aproximada e indireta, os geradores de resíduos de nível sócio-econômico similares, isto é, de capacidade contributiva semelhantes.

Com esse procedimento, viabiliza-se a adaptação da estrutura tarifária a ser utilizada na cobrança dos serviços de limpeza urbana, conforme a tipificação das faixas sócio-econômicas encontradas.

- **Cobertura dos custos dos serviços**

Deve-se buscar o equilíbrio econômico-financeiro das despesas de custeio e de investimento das atividades oriundas do gerenciamento de resíduos sólidos por meio das receitas provenientes dos serviços prestados. Obedecida a capacidade contributiva dos geradores, a cobrança dos serviços deve ser tal que, no seu conjunto, propicie o financiamento do sistema de resíduos do município.

A obtenção desse equilíbrio costuma demandar algum tempo, devendo, portanto, ser objeto de um criterioso planejamento do cronograma para implementação dessa sistemática.

Tem-se como premissa que cada serviço prestado na área dos resíduos sólidos deve ser remunerado proporcionalmente ao seu custo, onerando os beneficiários desses serviços proporcionalmente à sua capacidade contributiva. Por exemplo, temos a coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde, a varrição de vias e logradouros, a coleta de resíduos especiais, que devem ser objeto de cobrança, proporcionalmente ao custo de cada serviço.

As atividades de educação ambiental, a difusão de informações, a inclusão social, a geração de emprego e renda, dentre outras ações no âmbito do gerenciamento de resíduos, podem ser custeadas pela própria receita do sistema de resíduos, como também por outras fontes da administração municipal, visto se tratar de ações que mesmo tendo como foco e objetivo maior a sustentabilidade na questão dos resíduos, seus resultados tendem a extrapolar a esfera exclusiva do gerenciamento de resíduos, justificando, assim, um custeio alternativo, no intuito de não onerar em demasia os usuários dos serviços de limpeza urbana.

- **Eficácia na cobrança**

Uma sistemática de cobrança que possibilite uma baixa inadimplência deve ser sempre buscada. Uma das alternativas sugeridas é a cobrança dos serviços prestados na área dos resíduos sólidos, juntamente com a conta de água e esgoto do usuário. Quando se cobra, dentro de uma razoabilidade de preço, um serviço que é feito de forma satisfatória, atendendo às expectativas do usuário e ainda, havendo para esse usuário, facilidades e opções diversas de pagamento, estarão sendo viabilizadas as medidas iniciais necessárias para obter-se uma baixa inadimplência no sistema.

Deve-se destacar que o reconhecimento, por parte do usuário, da importância do serviço prestado, para ele e para a comunidade, bem como a cobrança de valores justos e coerentes, na perspectiva do usuário, é fator de motivação e convencimento para o pagamento do serviço, aumentando, assim, a eficácia da cobrança.

- **A visão sistêmica na estruturação da formulação da cobrança**

Já comentou-se que a formulação da cobrança dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos deve ser elaborada como função da quantidade e da qualidade do lixo coletado e dos geradores existentes, bem como função da capacidade contributiva desses geradores. Devemos lembrar entretanto, que na qualificação dos geradores já deverão estar identificados, ao menos indiretamente, os grupos dos geradores passivos, ativos e latentes, que devem receber um tratamento apropriado na formulação a ser feita, onerando-se mais os geradores ativos que aos geradores passivos e latentes.

É da avaliação de tais interações e preponderâncias entre os elementos do sistema de resíduos que se estabelece, inclusive na formulação da cobrança pelos serviços, o direcionamento que se deseja dar ao sistema e às relações entre seus elementos.

Da mesma forma, os resíduos que sejam considerados, na sua relação com o gerador respectivo, como pós-resíduo, resíduo ou pré-resíduo, mesmo que indiretamente, devem receber as gradações específicas na formulação da cobrança. A

formulação elaborada também deve ser tal que facilite a automatização do cálculo do valor da conta a pagar.

- **Viabilidade operacional**

Sugere-se que a cobrança dos serviços prestados tenha periodicidade mensal ou bimensal. Dessa forma, os quantitativos a serem onerados pela cobrança devem, em princípio, ser levantados com a mesma frequência. Isso implica na necessidade de adequação operacional do serviço prestado, compatibilizando-se os recursos humanos e materiais necessários para a obtenção das informações que entrarão no cálculo da cobrança.

A viabilidade operacional engloba, também, os condicionantes sócio-culturais da população, que devem ser considerados desde a formulação da cobrança até a sua operacionalização. Exemplo disso é a opção de containerização da coleta de resíduos sólidos domiciliares, tendência corrente na Europa e América do Norte, como visto em item anterior. A sua aplicação nos municípios brasileiros deve ser precedida de avaliações criteriosas que incluem, dentre outras questões: segurança dos contêineres contra atos de vandalismo; condições urbanísticas satisfatórias para colocação e coleta dos contêineres no viário das cidades; redimensionamento dos contêineres, pois em países de clima tropical há a necessidade de se coletar os resíduos no mínimo duas vezes por semana, sendo que os tamanhos padrões dos contêineres, baseiam-se no lixo gerado com coleta semanal ou quinzenal, que é a frequência utilizada nos países de clima temperado;

A mesma preocupação deve ser avaliada para o sistema de cobrança por etiquetas ou sacos padrões que são usados em algumas localidades, principalmente nos EUA. Haveria falsificações? Em que nível? Qual o possível grau de adesão ao sistema? O aumento no nível de disposição irregular de resíduos (situação relatada nas cidades que implantam o sistema de etiquetas ou sacos padrões) seria em que proporção? Todos esses fatores abrangem a questão da viabilidade operacional do modelo de cobrança.

E como já foi frisado, é preciso criatividade e adequação à realidade local para o estabelecimento da cobrança dos serviços de limpeza urbana que visem a promover a transformação comportamental do indivíduo, especialmente nos serviços



de coleta e disposição de lixo, pois essa forma de cobrança estará refletindo e tendo repercussão direta nas questões operacionais do gerenciamento de resíduos sólidos do município.

- **Influência da quantidade de lixo gerado no valor a ser pago.**

Além dos critérios sugeridos e das observações elencadas acima, destaca-se a necessidade de que, qualquer que seja o modelo e/ou forma de cobrança adotada, em função das características específicas de cada localidade, ela deve ter, como princípio primeiro, a consideração da influência da quantidade de lixo gerado no valor a ser pago pelo gerador.

E esta característica deve ficar o mais explícito possível para o usuário do serviço, de tal forma que o mesmo saiba e perceba que, ao diminuir a sua geração de resíduos, menos estará pagando pelo serviço correspondente. A situação ideal seria aquela em que o próprio usuário mensura e informa a quantidade de resíduos que gera, pagando por esse montante, tendo a administração municipal a responsabilidade da fiscalização e controle da veracidade das informações. Tal procedimento, potencializa a sensibilização da população sobre a necessidade de redução da geração de lixo, vindo a auxiliar na mudança de comportamento desejada.

## **7.5. Aplicabilidade nos municípios brasileiros**

Poucos municípios brasileiros teriam condições de atender, com eficiência, aos critérios indicados no item anterior para formulação da cobrança do serviços de coleta de lixo. A situação do gerenciamento de resíduos em cada município é singular, a resultante das interações entre seus elementos, que levam a um determinado atrator, são próprias a cada município.

Para a aplicabilidade nos municípios brasileiros das proposições indicadas, algumas premissas operacionais mínimas devem existir em nível municipal para uma efetiva implementação da metodologia de cobrança formulada, com a eficácia esperada, ou seja, o sistema de resíduos local, especialmente no âmbito operacional, deve estar num patamar mínimo para propiciar uma mudança de atrator decorrente das flutuações a serem provocadas no sistema com a

implementação da cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos, na forma e com as características propostas. Algumas dessas características são indicadas e comentadas a seguir:

*1. Existência de uma rotina de pesagem dos resíduos coletados.*

O município deve fazer uso de uma balança apropriada para pesagem dos seus resíduos. Apenas com a disponibilidade e uso de tal balança é que será possível realizar a quantificação dos resíduos, etapa fundamental para a formulação de cobrança.

Com o controle diário da pesagem dos resíduos é possível realizar uma adequada apropriação dos custos unitários dos serviços prestados, bem como realizar as quantificações espacializadas dos resíduos coletados, procedimento este que, após a devida avaliação, fundamentará a estratégia de cobrança, na formulação a ser elaborada.

A pesagem contínua dos resíduos coletados é que estará fornecendo os parâmetros necessários para a efetivação da cobrança propriamente dita, bem como permitirá o acompanhamento, ao longo do tempo, da evolução da quantidade dos resíduos gerados por aquela comunidade, indicador importante da sustentabilidade do sistema.

*2. Resíduos de serviços de saúde coletados em veículos exclusivos.*

Os resíduos de serviços de saúde (RSS), dadas as suas propriedades específicas e claramente distintas dos resíduos domiciliares, passam pelo processo de qualificação visando a, prioritariamente, refinar e segmentar seus geradores e os RSS gerados por eles, para subsidiar a formulação de uma cobrança específica dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSS. Ressalta-se, ainda, que os custos para prestação de tais serviços, normalmente, são mais elevados do que os custos envolvidos na coleta dos resíduos sólidos domiciliares (RSD).

Portanto, nos municípios onde já se procedeu a essa distinção operacional entre RSS e RSD, efetuando-se, como recomendado nas normas vigentes, a coleta exclusiva dos RSS em veículos apropriados para esse serviço, configura-se um indicador deste município ter atingido um padrão mínimo na prestação de serviços de limpeza urbana, fornecendo o suporte técnico-operacional e de banco de dados

necessário para a qualificação sistêmica dos RSS e, conseqüentemente, para a formulação da cobrança de tal serviço.

### *3. Nível mínimo de prestação dos serviços de limpeza urbana*

A implementação de uma cobrança nos serviços de limpeza urbana implica a necessidade de os serviços a serem cobrados estarem num padrão de qualidade satisfatório, ou melhor, que os usuários dos serviços estejam com o seu nível de expectativa atendido em relação aos serviços.

Considerando que o objetivo maior da cobrança é alterar o padrão comportamental da população na sua relação com os resíduos gerados, deve-se garantir que essa modificação ocorra na direção que se deseja. Tal modificação será obtida em função das flutuações, dos *inputs*, que estarão sendo aplicados no sistema, sendo a cobrança um deles.

Os diversos serviços de limpeza urbana, como por exemplo a coleta de resíduos domiciliares, a coleta em áreas de difícil acesso, a própria coleta seletiva, os serviços de varrição, a coleta de resíduos de inertes, a qualidade de operação do aterro sanitário, a limpeza de vias e logradouros em geral, a remoção de animais mortos, a coleta de resíduos especiais, como os oriundos de feiras, de podas de árvores, têm de estar em níveis satisfatórios perante a população atendida, ou seja, a questão técnico-administrativa e operacional do gerenciamento de resíduos do município deve estar suficientemente consolidada e eficaz.

Estamos considerando, portanto, a necessidade desse nível de atendimento da população como o padrão mínimo do gerenciamento, passível de sofrer uma cobrança da coleta de resíduos, gerando flutuações que poderiam levar a um novo patamar. Menos do que isso, a cobrança poderia não gerar as flutuações necessárias para atingir-se esse atrator; pelo contrário, o atrator poderia ser outro, não necessariamente com características sustentáveis, ou seja, eventualmente, haveria até mesmo um retrocesso no sistema.

*4. Programa de coleta seletiva implementado, com a perspectiva de ampliação para toda a cidade.*

Havendo um programa de coleta seletiva no município, mesmo como projeto piloto, restrito a alguns bairros, independente da sistemática do programa (coleta porta a porta, entrega voluntária ou outra forma de operacionalização), supõe-se que a discussão sobre a questão da reciclagem, no âmbito da sociedade local, já tenha sido iniciada, isto é, provavelmente esteja gerando algumas flutuações no sistema de resíduos.

Além de auxiliar na estratégia de modificação comportamental, um programa de coleta seletiva abrangendo toda a comunidade é imprescindível quando da implantação da cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, em função das características e objetivos da metodologia proposta.

Considerando que o usuário será onerado, direta ou indiretamente, pela quantidade de lixo que gera, e que os resíduos recicláveis coletados não sofrerão cobrança para a sua coleta, ou, eventualmente, terão uma cobrança bem menos onerosa, o usuário será estimulado a, além de reduzir a sua geração, separar os recicláveis dentre os resíduos que ele gerar, vindo a participar do programa de coleta seletiva, com o intuito de diminuir o seu dispêndio com a cobrança da coleta do seu lixo.

É fundamental, portanto, disponibilizar alternativas, como a coleta seletiva, para que a população possa diminuir a geração dos seus resíduos ou, pelo menos, possa segregar e dispor separadamente, para posterior aproveitamento, parte do seu lixo. Tal situação auxilia, profundamente, na mudança de postura do gerador em relação ao seu resíduo. De uma interação onde ele gerava apenas pós-resíduo, ele estará se mobilizando e se organizando para gerar pré-resíduos, no caso, os resíduos recicláveis destinados à coleta seletiva. Isso, tanto em função da própria existência do programa de coleta seletiva quanto da existência da cobrança, que o estará motivando para tal.

*5. Corpo técnico capacitado, ou condições econômico-financeiras para a montagem e capacitação de equipe técnica.*

Para a elaboração e formulação da cobrança de resíduos nos moldes propostos e com a concepção complexa idealizada, faz-se necessária a atuação de um corpo técnico capacitado e preparado para essas atribuições. Tal equipe deve ter um perfil multidisciplinar e aptidão para o trabalho em grupo, visto que o escopo de um gerenciamento complexificado de resíduos, voltado para a busca da sustentabilidade ambiental, é amplo e envolve o conhecimento em diversas áreas com atuação simultânea.

É responsabilidade dessa equipe: o planejamento e adequação do plano de coleta do município, incorporando a especialização sugerida; o levantamento qualitativo e quantitativo dos resíduos e dos geradores, na concepção sistêmica proposta; compilação e avaliação dos dados disponíveis; levantamento de dados complementares; planejamento e implementação de uma coleta seletiva abrangente; elaboração da forma de cobrança dos serviços de limpeza urbana; operacionalização e adequação permanente do sistema de resíduos do município, etc.

Na ausência de tal corpo técnico, a municipalidade deve ter condições econômico-financeiras de montá-lo e capacitá-lo o suficiente para desempenhar com desenvoltura suas atribuições, entre as quais se encontra a própria implementação da cobrança dos resíduos no âmbito de uma política municipal de resíduos sólidos, conforme já discutido.

*6. Possibilidade de adequação do Plano de Coleta*

Independentemente da forma de prestação de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares, seja por empresa contratada, ou por administração direta, o gestor público deve ter a competência técnica e a autorização legal e/ou contratual de modificar o plano de coleta, alterando os setores e/ou roteiros de coleta efetuados, de forma a compatibilizar os procedimentos operacionais às necessidades de informações e de compartimentação dos diversos tipos de geradores de resíduos. Tal procedimento também deve ser possível de se realizar no que se refere ao plano de coleta de resíduos de serviços de saúde e ao plano de varrição do município, visando à mesma finalidade.

### *7. Disponibilidade de Banco de Dados Cadastrais*

O município deve dispor de um banco de dados cadastrais atualizado, preferencialmente oriundo do sistema de água e esgoto, devendo ser adaptado e complementado com os dados referentes ao sistema de coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos.

Nos municípios com sistemas próprios de água e esgoto, essa compatibilização é facilitada. Nos locais onde os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto não são operados diretamente pela administração municipal, é aconselhável a celebração de convênios específicos com as empresas concessionárias para viabilizar tais procedimentos.

Dessa forma, a cobrança dos serviços de limpeza urbana pode ser efetuada, junto às contas de água e esgoto, visando à redução de uma possível inadimplência caso fosse feita uma cobrança exclusiva desse serviço. É importante ressaltar que, por serem serviços distintos, deve ser facultado ao usuário a possibilidade de pagar ou um ou outro serviço, independentemente, mesmo com a cobrança dos serviços sendo apresentada num único documento.

A manutenção e a atualização do banco de dados, após a inclusão dos dados relativos aos resíduos sólidos, também são vitais para o controle e acompanhamento da evolução do sistema de resíduos. Na verdade, o banco de dados será utilizado para a própria formulação da cobrança, pois terá de ser consultado nas simulações necessárias para se chegar ao ponto de equilíbrio desejado.

Se possível, o banco de dados também deve passar por um processo de georreferenciamento, no intuito de possibilitar uma visão espacial das informações, facilitando a tomada de decisão e o monitoramento dos serviços prestados e da geração dos resíduos. Enfim, além da utilização do banco de dados para a operacionalização da cobrança, ele deve ser alimentado com dados que permitam a própria avaliação do sistema de gestão implementado na área dos resíduos.

### *8. Efetiva participação social nas questões dos resíduos*

A participação social no âmbito do gerenciamento de resíduos no município não deve estar restrita apenas às discussões e deliberações dos conselhos

ligados ao tema, considerada uma participação social formal ou institucional, mas estar voltada, principalmente, para ações práticas e efetivas de organização social da sociedade, como por exemplo as ações de educação ambiental, de geração de emprego e renda, de inclusão social, de fomento à organização de catadores, de retirada de crianças dos lixões, etc (SCHERER-WARREN, 1996). Dessa forma, deve haver no município, um histórico de envolvimento pró-ativo de segmentos da sociedade nas questões sócio-ambientais locais.

Esse “núcleo solidário” da sociedade, exercendo seu poder social, em sendo parceiro das iniciativas públicas nas questões dos resíduos, especialmente da cobrança dos serviços, poderá ter ação fundamental na formação de redes de convencimento e conscientização da importância da mudança de hábitos e comportamentos do ser humano, em relação aos seus resíduos. A reverberação dos efeitos da cobrança, por meio dos segmentos sociais organizados, potencializará a possibilidade da flutuação provocada pela cobrança e demais instrumentos ser o suficiente para atingir o atrator desejado.

Esse conjunto de características, acima exposto, necessário para a formulação e implementação da cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos na forma do modelo proposto neste trabalho, limitam a sua possibilidade de utilização generalizada nos municípios brasileiros.

Para a tentativa de identificação expedita e qualitativa dos municípios com as características e com potencialidade para atender os critérios, comentados no item anterior, necessários para formulação de um adequado modelo de cobrança dos serviços de coleta de lixo, utilizou-se os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada em 2000 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2002c), apresentados no capítulo seis.

No Quadro 5.3, por exemplo, é possível verificar que apenas as cidades com estrato populacional correspondente a mais de 100.000 habitantes é que compõe um conjunto de municípios onde a abrangência da coleta de resíduos sólidos domiciliares supera 90% dos domicílios, bem como, mais de 60% realizam a pesagem dos seus resíduos, característica fundamental para a aplicabilidade do modelo proposto.

Também os Quadros 5.4 e 5.8 tratando, respectivamente, das formas de disposição final dos resíduos sólidos dos municípios e da coleta, tratamento e disposição de resíduos de serviços de saúde mais adequadas, indicam que as premissas operacionais mínimas para propiciar uma mudança de estado no sistema de resíduos sólidos local, decorrente da implementação da cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos na forma e com as características do modelo proposto, estão mais consolidadas e generalizadas nos municípios de médio a grande porte, ou seja, aqueles com mais de 100.000 habitantes, que totalizam 224 municipalidades.

O modelo de cobrança formulado, baseado na concepção complexa de um sistema de resíduos sólidos, será mais aplicável e mais compatível quanto mais complexa a comunidade onde for utilizado, pois foi concebido a partir da influência dessa própria complexidade social no sistema de resíduos. As cidades de médio a grande porte, em geral, apresentam um maior grau de diferenciação urbana em relação aos municípios de pequeno porte, reflexo da própria complexidade social da comunidade local. Justifica-se, assim, o fato das características operacionais mínimas para aplicação do modelo proposto, ocorrerem, com maior frequência, nas cidades de médio a grande.

Portanto, dentre este conjunto de municípios de médio a grande porte é que se encontram aqueles que, potencialmente, contemplam as premissas técnico-operacionais mínimas necessárias para a implementação de uma cobrança dos serviços de coleta de resíduos como instrumento auxiliar de transformação cultural da sociedade, no âmbito de um processo de complexificação do gerenciamento de resíduos.





## 8. A CONTRIBUIÇÃO

*“O papel da ciência é justamente o de examinar os fenômenos complexos e mostrar que, graças a processos elaborados gradualmente, podem surgir combinações notáveis. Não são necessárias ações complexas para produzir resultados complexos, é nisto precisamente que reside a beleza da coisa!”*

Herbert A. Simon<sup>24</sup>

O gerenciamento de resíduos sólidos municipais encontra-se demasiadamente circunscrito às questões operacionais dos serviços de limpeza urbana. Assim, não tem proporcionado as condições suficientes para a solução dos problemas básicos dos sistemas de resíduos das comunidades locais. Mesmo as tentativas de abordagens integradoras tendem a focar, prioritariamente, as diversas alternativas técnicas do problema, não contemplando, adequadamente e com a profundidade necessária, a multidimensionalidade da realidade urbana, os aspectos interferentes de um mundo globalizado e a necessidade de transformação dos padrões de consumo e de produção da sociedade moderna visando a sustentabilidade da vida humana na Terra.

A teoria dos sistemas complexos vem sendo, progressivamente, reconhecida como a expressão paradigmática dessa realidade multifacetada e multivariada dos sistemas sociais, onde a incerteza, a aleatoriedade e a diversidade caracterizam-se como imposições teórico-metodológicas ao processo de pesquisa nesse campo.

---

<sup>24</sup> In: PESSIS-PASTERNAK, G. (1993). *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam – entrevistas de Guita Pessis-Pasternak*. Trad. por Luiz Paulo Rouanet. 2.ed. São Paulo: Unesp.

A utilização dessa forma de abordagem permite a exploração de um novo campo de investigação na área dos resíduos sólidos, pois amplia a possibilidade de compreensão da importância e da interdependência dos fenômenos sociais nas questões técnico-operacionais do gerenciamento de resíduos.

Investigações *implicativas*, como são denominadas por VILLASANTE (2002), ainda são pouco empregadas nas questões do gerenciamento de resíduos, pois exige a extrapolação das fronteiras da pesquisa estritamente teórico-acadêmica agregando, de forma complementar, os resultados práticos da aplicação real dos conhecimentos desenvolvidos, num processo que transforma a própria realidade estudada. No presente trabalho, a aplicação prática do experimento, contribui para o processamento de acontecimentos reais: as modificações ocorridas no gerenciamento de resíduos de Santo André.

Parte-se do acúmulo de experiências práticas vividas, e desenvolve-se um processo de ação-reflexão-ação, que incorpora a prática na teoria e utiliza a teoria na prática, em um fazer-aprendendo e em um aprender-fazendo, materializado na síntese teórica que concebe o Sistema de Resíduos Sólidos, um sistema complexo, cuja dinâmica caracteriza-se pelas interações dos seus elementos-chave: os subsistemas sociedade, resíduos e poder.

A concepção do SRS conforme formulado, abre perspectivas para a introdução da questão do espaço - como produto da (re)produção social - na temática dos resíduos sólidos, especialmente no âmbito do território de pertença, conforme conceituação dada por BOURDIN (2001). A compreensão da sustentabilidade ambiental no âmbito do gerenciamento de resíduos sólidos também passa por uma releitura, sob o enfoque conceitual do Sistema de Resíduos Sólidos concebido.

A partir dessa concepção teórica conclui-se que a busca da sustentabilidade ambiental, por intermédio do gerenciamento de resíduos, implica na necessidade de complexificá-lo, isto é, a operacionalização do gerenciamento de resíduos sólidos deve produzir, continuamente e de forma estratégica (MORIN, 2000), um conjunto organizado de impactos no sistema de resíduos, que gerem perturbações nos seus elementos e nas interações entre eles, suficientes para fazer com que o sistema sofra bifurcações na sua trajetória (PRIGOGINE, 1996), tomando a direção do atrator representado pela racionalidade ambiental (LEFF, 2001).

Entretanto, a partir do levantamento da situação do gerenciamento de resíduos no Brasil, verifica-se que muito ainda deve ser feito, no âmbito técnico-operacional, para que seja atingido um patamar mínimo de qualidade e de abrangência dos serviços prestados no contexto do gerenciamento de resíduos municipais e, assim, potencializar sua própria complexificação.

Não que tal situação prejudique, por completo, o processo de complexificação do gerenciamento, no entanto, a possibilidade de flutuações mais significativas no sistema, fica comprometida. Há redução do leque de instrumentos disponíveis para produzir as perturbações necessárias nas interações dos elementos de macro-abrangência têmporo-espacial do SRS: o poder difuso e a cultura, justamente os de maior importância para a transformação do círculo vicioso da cotidianidade (LEFEBVRE, 1991) em um círculo virtuoso da sustentabilidade.

Flutuações nas relações de pertença dos sujeitos sociais também estimulam a emergência de novas propriedades no SRS, perceptíveis, inclusive, no curto prazo. Entre as ações que podem ser implementadas com essa finalidade, destaca-se a cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares que, adequadamente formulada, promove a co-responsabilidade dos geradores para com os resíduos que geram.

Para as características do município de Santo André-SP e sob o enfoque do SRS concebido, a formulação proposta para a cobrança de resíduos, visando a co-responsabilização almejada utiliza os seguintes procedimentos e critérios: qualificação dos resíduos coletados; qualificação dos geradores de resíduos; quantificação dos resíduos coletados; quantificação dos geradores de resíduos; levantamento de dados; montagem da base de dados; segmentação dos usuários conforme quantidade e tipo de lixo gerado; apropriação e avaliação dos custos de gerenciamento dos resíduos; avaliação da capacidade contributiva dos geradores; cobertura dos custos dos serviços; eficácia na cobrança; visão sistêmica (complexa) na estruturação da formulação da cobrança; viabilidade operacional; influência da quantidade de lixo gerado no valor a ser pago.

Contemplando os critérios acima elencados, desenvolveu-se o modelo de cobrança proposto, no qual, o valor apurado para a cobrança da coleta, tratamento e

disposição final de resíduos sólidos domiciliares é, basicamente, função da quantidade gerada (direta ou indiretamente) e da tipificação do resíduo e do gerador.

O valor para a cobrança de cada unidade geradora é formada por dois componentes: um de valor fixo e outro de valor variável. O componente fixo da taxa é função do tipo da unidade geradora, o componente variável da taxa é função da quantidade de resíduo gerado pela unidade geradora.

A quantidade gerada é obtida por meio direto, através da containerização (quando e onde existir), ou por meio indireto, através do rateio entre as unidades geradoras da quantidade de resíduos produzidos num determinado setor de coleta, ou, ainda, por meio da auto declaração, para os geradores que optem por esse procedimento.

Para a determinação dos parâmetros do modelo, é suposto uma igualdade entre os custos variáveis e fixos dos serviços e a receita proveniente, respectivamente, do componente variável e do componente fixo das taxas. O modelo tem parâmetros flexíveis, que podem ser ajustados em função da política tributária em que o mesmo for empregado. A equação matemática obtida, que define o modelo de cobrança, encontra-se detalhada no item 6.1, e é expressa por:

$$TT_{i,j,s,p} = (FC_i * TF + PP_{i,j,s,p} * TV) * n_{i,j,s}$$

A viabilidade da operacionalização do modelo de cobrança proposto é demonstrada por meio de uma simulação realizada para todo o município de Santo André – SP. Utiliza-se para a simulação, as informações do banco de dados do cadastro imobiliário e fiscal da Prefeitura e do Semasa, responsável pelo saneamento ambiental do município e também os resultados do trabalho de campo, realizado para o atendimento dos procedimentos e critérios supramencionados. Adota-se, ainda, os parâmetros necessários para a utilização do modelo e identifica-se as taxas de cobrança resultantes da simulação, para os diversos tipos de geradores e setores de coleta.

O modelo desenvolvido mostrou-se viável para as condições e especificidades de Santo André e satisfaz as premissas estabelecidas, podendo ser

utilizado como instrumento auxiliar na modificação comportamental da sociedade local, frente as questões dos resíduos.

A partir do levantamento das formas de cobrança dos serviços de coleta de resíduos sólidos existentes nos municípios de porte semelhante a Santo André (médio e grande porte – mais de 100000 habitantes), verificou-se que, onde ocorre a cobrança, não há vínculo efetivo dos valores cobrados com a quantidade gerada. Na formulação proposta, busca-se fazer a cobrança considerando a quantidade de lixo produzido ou, pelo menos, que a cobrança tenha essa diretriz, haja vista a limitação imposta pela realidade brasileira que dificulta, sobremaneira, a implementação de um sistema de cobrança individualizado por gerador, conforme situação corrente na Europa e EUA.

Apesar de algumas informações conflitantes e/ou distintas, sobre a situação do gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, ao comparar os dados das fontes pesquisadas (IBGE, 2002c; CEMPRE, 2000; UNICEF, 2000), verifica-se que, a partir desses dados e da concepção utilizada na formulação da cobrança proposta, há ampla possibilidade do modelo de cobrança desenvolvido ser utilizado em cidades de médio a grande porte do país.

Entretanto, mesmo entre estas cidades, para identificar aquelas com maior potencial de êxito na implementação do modelo de cobrança proposto, faz-se necessário proceder a avaliações sobre a realidade do local e verificar se as especificidades do gerenciamento de resíduos do município atendem às seguintes características mínimas: existência de uma rotina de pesagem dos resíduos coletados; resíduos de serviços de saúde coletados em veículos exclusivos; programa de coleta seletiva implementado, com a perspectiva de ampliação para toda a cidade; corpo técnico capacitado, ou condições econômico-financeiras para a montagem e capacitação de equipe técnica; possibilidade de modificação do Plano de Coleta; disponibilidade de Banco de Dados Cadastrais; efetiva participação social nas questões dos resíduos; satisfação da comunidade com o padrão de qualidade da prestação dos serviços de limpeza urbana.

Vê-se que os ajustes necessários para a adequação das especificidades do gerenciamento de resíduos de um município às condições mínimas para a viabilização e implementação do modelo de cobrança proposto demandam diversas

ações coordenadas a serem exercidas pelos governos locais. Ressalte-se, também, que a cobrança dos serviços de coleta é apenas um, dentre muitos outros instrumentos que podem ser empregados no âmbito das atividades ligadas ao gerenciamento de resíduos de forma a colaborar na modificação dos padrões de produção e consumo da sociedade e da sua relação com os resíduos.

A adequação do gerenciamento de resíduos visando a realizar tais ações transformadoras, de forma contínua e eficiente e na intensidade e abrangência necessárias para as modificações sociais requeridas, só se viabiliza na forma de uma política pública local abrangente para o setor de resíduos do município, formulada e implementada à luz da complexidade existente no Sistema de Resíduos Sólidos. Portanto, é necessária a adoção de políticas públicas locais para tratar a questão dos resíduos em nível municipal.

A necessidade atual de busca da sustentabilidade exige que políticas públicas locais atuem na complexificação do gerenciamento de resíduos, fazendo com que as atividades de limpeza urbana realizadas pelos governos municipais, transcendam a condição de uma simples prestação de serviço público e contribuam, ativa e estrategicamente, como instrumentos da própria sustentabilidade.

A concepção elaborada para o SRS, a sua caracterização como sistema complexo, a formulação de um modelo para a cobrança da coleta de resíduos sólidos atendendo os critérios e procedimentos propostos, a simulação efetuada da cobrança, a importância da implementação de uma política pública local para a questão dos resíduos, a necessidade de complexificação do gerenciamento de resíduos na busca da sustentabilidade ambiental, enfim, todas as conclusões e considerações apresentadas no presente estudo, mais do que respostas aos questionamentos formulados, possibilitam renovar a própria formulação das perguntas, agregar novas concepções, dinamizar o conhecimento e ampliar a possibilidade de compreensão de uma realidade que se mostra extremamente complexa.

## **BIBLIOGRAFIA**

ABRANCHES, S. (1987). *Política social, pobreza e desigualdade: a prática da teoria*. Rio de Janeiro: Zahar.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1987). NBR 10.004 – Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT.

ACURIO, G.; ROSSIN, A.; TEIXEIRA, P. F.; ZEPEDA, F. (1998). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Série Ambiental n° 18. Lima, Peru: OPAS.

ALIER, J. M. (1998). *Da economia ecológica ao ecologismo popular*. Trad. por Armando de Melo Lisboa, Blumenau: FURB.

ANDERSON, J. E. (1975). *Public policy making*. New York: Thomas Nelson and Sons Ltd.

ANDRADE, I; CATAPRETA, C. A. A.; L. FILHO, J. B. (1999). Gerenciamento de serviços de limpeza urbana do município de Betim-MG. In: Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, 4., Porto Alegre, 1999. *Anais*. Porto Alegre: ASSEMAE. p. 309 – 322.

ATLAN, H. (1992). *Entre o cristal e a fumaça*. Rio de Janeiro: Zahar.

BAERT, P. (1998). *Social theory in the twentieth century*. New York: New York University Press.

BAILÃO, C. A. G. (coord.), (2001a). *Gestão e educação ambiental: reflexões sobre a questão ambiental e sugestões de atividades pedagógicas*. v.1, 2.ed. Santo André: Semasa.

BAILÃO, C. A. G. (coord.), (2001b). *Gestão e educação ambiental: relatos de experiências sobre a questão ambiental*. v.2, 2.ed. Santo André: Semasa.



- BARCIOTTE, M. L. (1994). *Coleta seletiva e minimização de resíduos sólidos urbanos: uma abordagem integradora*. São Paulo. Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- BARCIOTTE, M. L. et BADUE, A. F. B. (1998). Minimização de Resíduos: Passaporte Sustentável para o Século XXI. In: *Desenvolvimento e meio ambiente*, p. 191-198.
- BARDACH, E. (1978). *The implementation game*. Massachusetts and London – England: The MIT Press and Cambridge.
- BATESON, G. (1951). Information, codification, and metacommunication. In.: SMITH, A. G. (ed.) (1966). *Communication and culture: readings in the codes of human interaction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- BAUER, S.; MIRANDA, M. L. (1996). *The urban performance of unit pricing: an analysis of variable rates for residential garbage collection in urban areas*. School of the Environment, Duke University.
- BECKER, B. K. (1993). A Amazônia pós ECO-92: por um desenvolvimento regional responsável. In: BURSZTYN, M. (org.). *Para pensar o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: Brasiliense.
- BERTALANFFY, L. von (1975). *Teoria geral dos sistemas*. Trad. Por Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes.
- BORN, R. H. (1995). A implementação da Agenda 21 no Brasil. In: *Seminário de Implementação dos Compromissos da Rio-92: as ações da Agenda 21 para florestas, biodiversidade, biotecnologia, agricultura sustentável, proteção do solo e desertificação*, 20. São Paulo: Vitae Civilis, 9 p.
- BOURDIEU, P. (1998). *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- BOURDIN, A. (2001). *A questão local*. Trad. por Orlando Reis. Rio de Janeiro: DP&A.
- BRANCO, S. M. (1989). *Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente*. São Paulo: Edgard Blucher.
- BRODY, D. E. (1997). *As sete maiores descobertas científicas da história*. Trad. por Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras.

- BRUGMANN J. (1992). *Managing human ecosystems: principles for ecological municipal management*. Toronto: International Council for Local Environmental Initiatives - ICLEI.
- BRUSEKE, F. J. (1995). O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo: Cortez.
- BURGIEL J.; RANDALL R. (1998). *National unit-based pricing survey results*. New York: Solid Waste Association of North America and R. W. Beck, Inc.
- CALDERONI, S. (1998). *Os bilhões perdidos no lixo*. 2.ed. São Paulo: Humanitas / FFLCH / USP.
- CAMPANI, D. B. (1998). Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. In: Encontro Regional Sobre Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. Curitiba, 1998. *Anais*. Curitiba: ABES-PR.
- CAPRA, F. (1996). *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Trad. por Newton Roberval Eicheemberg. São Paulo: Cultrix.
- CAPRA, F. (2002). *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. Trad. por Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix.
- CARLOS, A. F. A. (1993). O lugar: mundialização e fragmentação. In: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A.; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M. (orgs.). *Fim de século e Globalização*. São Paulo: Hucitec.
- CARVALHO, H. M. (1994). Padrões de sustentabilidade: uma medida para o desenvolvimento sustentável. In: *A amazônia e a crise da modernização*. p. 361-380, Belém: MPEG.
- CARVALHO, V. S.; TELLA, M. A. P. (1997). Sociedade de consumo e sustentabilidade planetária. In: *Consumo, lixo e meio ambiente*. p. 6-8. São Paulo: CEDEC.
- CASTELLS, M. (1983). *A questão urbana*. Trad. por Arlene Caetano. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- CASTORIADIS, C. (1982). *A instituição imaginária da sociedade*. Trad. por Guy Reynaud. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

CASTRO, I. E. (1993). Problemas e alternativas metodológicas para a região e para o lugar. In: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A.; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M. (orgs.). *Natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica*. São Paulo: Hucitec.

CE - COMISIÓN EUROPEA (1996). *Ciudades europeas sostenibles*. Informe ES/11/96/01490100.P00 (EN). Bruselas.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (2002). Pesquisa ciclosoft 2002. <http://www.cempre.org.br> (10 dez 2002).

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (2001). *Inventário de resíduos sólidos do estado de São Paulo do ano 2000*. São Paulo: CETESB

CHENNA, S. I. M. (1998). Gestão de Resíduos no Município de Belo Horizonte. In: Encontro Regional Sobre Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. Curitiba, 1998. *Anais*. Curitiba: ABES-PR.

CHERMONT, L. S.; MOTTA, R. S. (1996). *Aspectos econômicos da gestão integrada de resíduos sólidos*. Texto para discussão nº 416. Rio de Janeiro: IPEA.

CIURANA, E. R. (1999). *Complejidad: elementos para una definición*. Espanha: IECPS.

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (1988). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

COELHO, M. C. N. (2001). Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T et CUNHA, S. B. (org.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

COSTANZA, R. (1991). *Ecological economics: the science and management of sustainability*. New York: Columbia University Press.

DEPA - DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2000). *Study on the advantages and disadvantages of fee-differentiated waste collection schemes for domestic waste from households*. Project n. 576/2000. Denmark: DEPA.

DIAS, G. F. (1997). *Elementos de ecologia urbana e sua estrutura ecossistêmica*. Série Meio Ambiente em Debate, n. 18. Brasília: IBAMA.

- DOWBOR, L. (1995). *O que é poder/Local?* São Paulo: Brasiliense.
- DOWBOR, L. (1996a). Governabilidade e descentralização. *São Paulo em Perspectiva*. vol. 10, n.3. São Paulo: SEADE.
- DOWBOR, L. (1996b). Da globalização ao poder local. *Pesquisa e Debate*. vol. 7, n. 1 (8). São Paulo: PUC-SP.
- DOWBOR, L. (1998). *Reprodução social: propostas para uma gestão descentralizada*. São Paulo: Brasiliense.
- DURKHEIM, E. (1971). *As regras do método sociológico*. Trad. por Maria Isaura Pereira de Queiroz. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- ECOLAS, I. C. W. (1998). *The influence of subsidies on the implementation of the municipal waste management in Flanders: a comparative investigation of the different instrument*. Brussels: European Commission.
- FLORES, C. C. (1999). Políticas públicas, gobierno local y conflictos socioambientales. *Conferencia Electrónica FAO-FTPP-Comunidec: Conflictos Socioambientales: desafíos y propuestas para la gestión en América Latina*. Quito, Equador.
- FLORES NETO, J. P.; LIMA, J. D.; NÓBREGA, C. C. (1999). Proposta de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos de João Pessoa. In: Seminário Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais. Vitória, 1999. *Anais*. Vitória: ABES-ES.
- FREY, K. (1997). Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. In: *Planejamento e políticas públicas*. n.21, p. 211-259, junho de 2000.
- FUENTE, H. D. de la (1997). El marco político. In: FUENTE, H. D de la (org.). *Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos: un enfoque de política integral*. Chile: CEPAL - GTZ.
- FURTADO, C. (1996). *O mito do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- GALBRAITH, J. K. (1984). *The anatomy of power*. London: Hamish Hamilton.

GIDDENS, A. (1991). *As consequências da modernidade*. Trad. por Raul Fiker. São Paulo, Unesp.

GODARD, O. (1997). A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (orgs.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, p. 201- 266.

GONDOLO, G. C. F. (1999). *Desafios de um sistema complexo à gestão ambiental: bacia do Guarapiranga, região metropolitana de São Paulo*. São Paulo: Fapesp - Annablume.

GOTTDIENER, M. (1993). *A produção social do espaço urbano*. São Paulo, Edusp.

GRIPP, W. G. (1998) - *Aspectos técnicos e ambientais da incineração de resíduos sólidos urbanos: considerações sobre a proposta para São Paulo*. Dissertação de Mestrado - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos.

GRIPP, W. G.; HERTEL, P. (2000). Segregação dos resíduos de serviço de saúde na fonte de geração. In: Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, 5., Belém, 2000. *Anais*. Brasília: ASSEMAE.

GRIPP, W. G.; OLIVEIRA, H. D. (2000). Influência da coleta seletiva no aumento da vida útil do aterro sanitário de Santo André. In: Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, 5., Belém, 2000. *Anais*. Brasília: ASSEMAE.

GRIPP, W. G.; PASSARELLI, S. H. (2000a). Coleta seletiva em Santo André: uma nova gestão para os resíduos sólidos. In: Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, 5., Belém, 2000. *Anais*. Brasília: ASSEMAE.

GRIPP, W. G. ; PASSARELLI, S. H. (2000b). Coleta comunitária: uma alternativa de coleta de resíduos domiciliares em áreas de difícil acesso. In: Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, 5., Belém, 2000. *Anais*. Brasília: ASSEMAE.

GRIPP, W. G.; PASSARELLI, S. H. (2000c). Modelo de cobrança dos serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos domiciliares: conceitos básicos e simulação

para Santo André - SP. In: Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos, 4., Recife, 2000. *Anais*. Recife: ABES.

HEISENBERG, W. (1996). *A parte e o todo: encontros e conversas sobre física, filosofia, religião e política*. Trad. por Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto.

HENGEVELD, H.; VOCHT, C. (1982). *Role of water in urban ecology*. Amsterdam: Elsevier.

HERNÁNDEZ, R. H. (1999) – *Proposta de um sistema para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos da cidade de Pato Branco - PR*. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

HOGG, D. *et al.*(2002a). *Financing and incentive schemes for municipal waste management: case studies*. Final Report to Directorate General Environment, European Commission. England: Eunomia Research & Consulting.

HOGG, D. *et al.* (2002b). *Costs for municipal waste management in the EU*. Final Report to Directorate General Environment, European Commission. England: Eunomia Research & Consulting.

HOPPE, R.; GRAAF, V. H.; DIJK, V. A. (1985). *Implementation as design problem*. Amsterdam: Vrije Universiteit - IPSA.

IANNI, O. (1993). *A sociedade global*. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

IANNI, O. (1999). *Teorias da globalização*. 5. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2002a). Resultados do universo do censo 2000. <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> (12 Fev. 2002).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2002b). Base de informações por setor censitário – censo demográfico 2000 – resultados do universo - Santo André-SP. *CD-Room*. Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2002c). Pesquisa nacional de saneamento básico 2000 - PNSB 2000. *CD-Room*. Rio de Janeiro: IBGE.

- JACOBI, P. (1997). Desperdício e degradação ambiental. In: *Consumo, lixo e meio ambiente*. p. 12-13. São Paulo, CEDEC.
- JARDIM, N.S.; WELLS, C. (Coords.), (1995). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT – CEMPRE.
- KASLAUSKAS, K. B. (2001). *Gerenciamento de resíduos sólidos: os caminhos para o plano diretor do litoral norte do estado de São Paulo*. São Paulo. Dissertação de Mestrado - Faculdade Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- KAPAZ, E. (2001). *Relatório preliminar: política nacional de resíduos sólidos*. <http://www.lixo.com.br/politica.htm>. (20 fev. 2002).
- KAPAZ, E. (2002). Por uma política nacional de resíduos sólidos. [http://www.saneamentobasico.com.br/Colunistas/default.asp?Id\\_Colunista=94](http://www.saneamentobasico.com.br/Colunistas/default.asp?Id_Colunista=94) (3 fev. 2002).
- KINGDON, W. J. (1984). *Agendas, alternatives, and public policies*. Boston: Little, Brown and Company.
- KIVIENIEMI, M. (1985). *Public policies and their trajets: a typological elaboration of the concept of implementation*. Amsterdam: IPSA.
- KUHN, T. S. (1995). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva.
- LAGO, A.; PÁDUA, J. A. (1992). *O que é ecologia*. São Paulo: Brasiliense.
- LEFEBVRE, H. (1975). *Lógica formal lógica dialética*. Trad. Por C. N. Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- LEFEBVRE, H. (1991). *A vida cotidiana no mundo moderno*. Trad. por Alcides João de Barros. São Paulo: Ática.
- LEFF, H. (2001). *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Trad. por Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis – RJ: Vozes.
- LEFF, H. (2002). *Epistemologia ambiental*. Trad. por Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez.
- LEITE, W. C. de A. (1997). *Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a unidade de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI-5) como referência*. São Carlos. Tese de Doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

- LIMA, G. F. C. (1997). O debate da sustentabilidade na sociedade insustentável. In: *Política e Trabalho*, n. 13, p. 201-222. João Pessoa: UFPB.
- LINDBLOM, C. (1980) *The policy-making process*. New Jersey: Prentice Hall.
- LUHMANN, N. (1990). *Sociedad y sistema: la ambicion de la teoria*. Barcelona: Paidós.
- LUHMANN, N. (1995). *Social Systems*. Translated by John Bednarz Jr. with Dirk Baecker. California, USA: Standford University Press.
- LUHMANN, N. (1996). *Introducción a la teoria de sistemas*. Publicado por Javier Torres Nafarrate. México: ITESO.
- LUHMANN, N. (1997). *Organización y decision: autopoiesis, accion y entendimento comunicativo*. Trad. por Darío Rodríguez Mansilla. Chile: Universidad Iberoamericana.
- LUNA FILHO, E. P. (2001). *A coleta e a disposição municipal de resíduos sólidos: gestão integrada. aspectos administrativos, jurídicos e gerenciais*. CIORD/UnB. <http://www.bsi.com.br/unilivre/centro/f-textos.htm> (22 fev. 2002).
- MACHADO, L. O. (1995). Sociedade urbana, inovação tecnológica e a nova geopolítica. In: *Cadernos do LAGET*, n. 5, p. 20-30.
- MARSON, I. *et al.* (2000). Limpeza pública: obtenção da certificação de qualidade ISO 9002. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27., Porto Alegre, 2000. *Anais*. Porto Alegre, AIDIS / ABES.
- MATURANA, H. (1999). A ontologia da realidade. In: MAGRO, C.; GRACIANO, M.; VAZ, N. (orgs.). *A ontologia da realidade*. 1ª reimpressão. Belo Horizonte: UFMG.
- MEDINA, A. M. (1987). Modelos e lentes: uma discussão sobre a análise da implementação de políticas públicas. In: *Análise e Conjuntura*, jan-abr. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro.
- MILANEZ, B (2001). Contextualização de princípios de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21., João Pessoa, 2001. *Anais*. João Pessoa: ABES. CD-Room.



- MIRANDA, M. L.; BAUER, S. D.; ALDY J. E. (1995). *Unit pricing programs for residential solid waste: an assessment of the literature*. School of the Environment, Duke University.
- MIRANDA, M. L.; La PALME, S. (1997). *Unit pricing of residential solid waste: a preliminary analysis of 212 U.S. communities*. School of the Environment, Duke University.
- MORIN, E. (1980). *O método – 2: a vida da vida*. Trad. por Maria Gabriela de Bragança. 2.ed. Portugal, Publicações Europa-América Ltda.
- MORIN, E. (2000). *Ciência com consciência*. Trad. por Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 4.ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.
- MORIN, E. (2002). *O problema epistemológico da complexidade*. Portugal, Publicações Europa-América Ltda.
- MOURA, A. S. S. (2001) Política de gestão integrada de resíduos sólidos para o estado de Pernambuco In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21., João Pessoa, 2001. *Anais*. João Pessoa: ABES. CD-Room.
- NEWMAN, J. B. (1960). A rationale for a definition of communication. In.: SMITH, A. G. (ed.) (1966). *Communication and culture: readings in the codes of human interaction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- ODUM, H. T. *et al.* (1993). *Environmental and society in Florida*. Centre for Environmental Policy, Gainesville: University of Florida.
- ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (1992). *Agenda 21*. Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO-92. Rio de Janeiro. <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm> (08 ago. 2000)
- OVAM – FLEMISH PUBLIC WASTE AGENCY (1999a). *The effect of household waste taxes and retributions on the amount of household waste offered*. Brussels: OVAM.
- OVAM – FLEMISH PUBLIC WASTE AGENCY (1999b). *Inventory of household waste-tax and retribution schemes for collection and treatment of household waste in Flanders, survey results of 1998*. Brussels: OVAM.

OVAM – FLEMISH PUBLIC WASTE AGENCY (2000). *The re-use center in the Flemish Region*. Brussels: OVAM.

PESSIS-PASTERNAK, G. (1993). *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam – entrevistas de Guita Pessis-Pasternak*. Trad. por Luiz Paulo Rouanet. 2.ed. São Paulo: Unesp.

PINTO, T. P. (1999). *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. São Paulo. Tese de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. (1992). *Entre o Tempo e a Eternidade*. Trad. por Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Companhia das Letras.

PRIGOGINE, I. (1996). *O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza*. Trad. por Roberto Leal Ferreira. São Paulo, Unesp.

PRIGOGINE, I. et STENGERS, I. (1997). *A nova aliança: metamorfose da ciência*. Trad. por Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Trincheira. Brasília, UnB.

RAPOPORT, A. (1953). What is information? In.: SMITH, A. G. (ed.) (1966). *Communication and culture: readings in the codes of human interaction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

RATTNER, H. (2002). Mercocidades, meio ambiente e políticas públicas. In: URBIS 2002, *Anais*. São Paulo.

RIBEIRO, J. U. (1986). *Política*. 7ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

ROCHA, A. A. (1993). A história do lixo. In: Secretaria de Estado do Meio Ambiente - Coordenadoria de Educação Ambiental. *Resíduos Sólidos e Meio Ambiente*. São Paulo: SMA.

ROEGEN, G. (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge: Harvard University.

RUBERG, C. (1999). *O gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares: o caso de João Pessoa*. São Paulo. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

- RUEDA, S. (1994). El ecosistema urbano y los mecanismos reguladores de las variables autoregenerativas. In: *Revista de Estudios Territoriales - Ciudad y Território*. n. 100-101. Madrid, Espanha: MOPTMA.
- RUSSELL, B. (2001) - *História do pensamento ocidental: a aventura das idéias dos pré - socráticos a Wittgenstein*. Trad. por Laura Alves e Aurélio Rebello. Rio de Janeiro: Ediouro.
- SABATIER, P; JENKINS-AMITH, H. C. (eds.) (1993). *Policy change and learning: an advocacy coalition approach*. Boulder, Colorado: Westview Press.
- SACHS, I. (1986). *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo: Vértice.
- SACHS, I. (1993). Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. (org.). *Para pensar o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: Brasiliense.
- SAHLINS, M. (1988). *Evolution and culture*. Michigan: Ann Arbor.
- SANTOS, M. (1993) A aceleração contemporânea: tempo mundo e espaço mundo. In: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A.; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M. (orgs.). *Fim de século e globalização*. São Paulo: Hucitec.
- SANTOS, M. (1994). *Técnica, espaço, tempo*. São Paulo: Hucitec.
- SANTOS, S. H. (2002). Políticas Públicas: Considerações sobre seus elementos e as principais dificuldades no processo de formulação, implementação e avaliação. In: *Informativo*, ano V, n. 30, Rio de Janeiro: ADCOAS.
- SARTORI, H. J. F. (1995). *Discussão sobre a caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares*. Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG.
- SCHALCH, V. (1995a). *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. In: Curso sobre gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Fortaleza: ABES - UFC.
- SCHALCH, V. *et al.* (1995b). Gerenciamento integrado de resíduos sólidos. In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2., Paduva, 1995. *Anais: Pollution in large cities*. Paduva: ABES - ANDIS.
- SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A. (1998). Resíduos sólidos (lixo) e meio ambiente. In: CASTELLANO, E. G. (ed.) *Desenvolvimento sustentado: problemas e estratégias*. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo.

SCHALL, J. (1992). *Does the solid waste hierarchy make sense? A technical, economic and environmental justification for the priority of source reduction and recycling*. Working Paper #1. New Haven: School of Forestry and Environmental Studies, Yale University.

SCHERER-WARREN, I. (1996). *Redes de movimentos sociais*. São Paulo: Loyola.

SCHNEIDER, V. E. *et al.* (2000). Programa de gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves / RS – Brasil. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27., Porto Alegre, 2000. *Anais*. Porto Alegre, AIDIS - ABES.

SILVA, P. L. B.; MELO, M. A. B. (2000). *O processo de implementação de políticas públicas no Brasil: características e determinantes da avaliação de programas e projetos*. Painel Estado Democrático e Governança no Século XXI: reformando a reforma. República Dominicana: CLADE .

SILVEIRA, M. L. (1993). Totalidade e fragmentação: o espaço global, o lugar e a questão metodológica, um exemplo argentino. In: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A.; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M. (orgs.). *Fim de século e globalização*. São Paulo: Hucitec.

SETTE, D. M. (2000). *O holorrítmo e as interações trópico-extratropical na gênese do clima e as paisagens do Mato Grosso*. São Paulo. Tese de Doutorado - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SOUZA, M. J. L. (1988). “Espaciologia”: uma objeção (crítica aos prestigiamentos pseudo-críticos do espaço social). In: *Terra Livre - O espaço em questão*. n. 5, p. 21-45. São Paulo: AGB – Marco Zero.

SOROKIN, P. A. (1969). *Novas teorias sociológicas*. Trad por Leonel Valland. Porto Alegre: Globo.

SPET, G. (1999). *Financial concepts for solid waste management*. In: Thematic Workshop 1 - Solid Waste Management & Energy, Vienna, 8 e 9/11/1999.

STAHEL, A. W. (1995). Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e uma busca de alternativas sustentáveis. In: CAVALCANTI, C. (org.)

*Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo, Cortez.

TCHOBANOGLIOUS, G *et al.* (1993). *Integrated solid waste management: engineering principles and management issues*. EUA: McGraw-Hill.

TJALLINGII, S. (1995). *Ecopolis: strategies for ecologically sound urban development*. Wageningen, Neederland: Institute for Forestry and Nature Research.

UNICEF - FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (2000). *Programa criança no lixo nunca mais*. Fórum Nacional Lixo & Cidadania. <http://www.lixoecidadania.org.br/pesquisaunicef/index.htm> (14 nov. 2000).

VALADARES, J. C. (2000). Ambiente e comportamento: os restos da atividade humana e o “mal-estar na cultura”. In: SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M., (orgs.). *Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Fiocruz.

VARGAS, H. C.; RIBEIRO, H., (orgs.). (2001). *Novos instrumentos de gestão ambiental urbana*. São Paulo: Edusp.

VIANNA, A. L. (1988). Abordagens metodológicas em políticas públicas. In: *Caderno de Pesquisa*, n. 05, Núcleo de Estudos de Políticas Públicas. Campinas: NEPP.

VIEDERMAN, S. (1992). *A sustainable society: what is it? How do we get there?* Poynter Center: Indiana University.

VIEIRA, L. (1997). *Cidadania e globalização*. Rio de Janeiro: Record.

VIEIRA, P. F. (1995). Meio ambiente, desenvolvimento e planejamento. In: VIOLA, E. J. *et al.* *Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais*. São Paulo: Cortez.

VIERTLER, R. B. (1988). *Ecologia cultural: uma antropologia da mudança*. São Paulo. Ática.

VILLASANTE, T. R. (2002). *Redes e alternativas: estratégias e estilos criativos na complexidade social*. Trad. por Carlos Alberto Silveira Netto Soares. Petrópolis - RJ: Vozes.

VILLELA, S. H. (2001). *Validação social de políticas de resíduos sólidos urbanos*. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21., João Pessoa, 2001. *Anais*. João Pessoa: ABES. CD-Room.

WEAVER, W. (1949). The mathematics of communication. In.: SMITH, A. G. (ed.) (1966). *Communication and culture: readings in the codes of human interaction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

WIENER, N. (1948). Cybernetics. In.: SMITH, A. G. (ed.) (1966). *Communication and culture: readings in the codes of human interaction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

ZANON, U. (1990). Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar: realidade epidemiológica ou ficção sanitária?. In: *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.23, n.3, jul-set.