

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO

GERENCIAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO
DOMÉSTICO DA CIDADE DE RIBEIRÃO PRETO (SP):
HISTÓRICO, AVALIAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

Vagner Alves Cardoso

Orientadora: Profª Drª Eglé Novaes Teixeira

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, Área de Concentração em Saneamento e Ambiente.

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
DESENVOLVIMENTO DE COLEÇÕES

CAMPINAS - SP
2004

Atesto que esta é a versão definitiva da dissertação/tese.	
Prof. Dr.	<u>Eglé N. Teixeira</u>
Matrícula	<u>05491-7</u>

DATA	10/11/04
CHAMADA	UNICAMP
EX	59189
IBO BC	16.117-04
C	☐
D	☒
ÇO	14.00
TA	25.12.04
PD	

Acompanha ICD-ROM

ibid. 329482

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

C179g Cardoso, Vagner Alves
Gerenciamento do resíduo sólido doméstico da Cidade de
Ribeirão Preto (SP): histórico, avaliação e recomendações /
Vagner Alves Cardoso. --Campinas, SP: [s.n.], 2004.

Orientadora: Eglé Novaes Teixeira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e
Urbanismo.

1. Resíduos. 2. Lixo-coleta seletiva. 3. Gerenciamento.
I. Teixeira, Eglé Novaes. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e
Urbanismo. III. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

**“GERENCIAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO
DOMÉSTICO DA CIDADE DE RIBEIRÃO PRETO – SP:
HISTÓRICO, AVALIAÇÃO E RECOMENDAÇÕES”**

Vagner Alves Cardoso

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:


Profª Drª EGLÉ NOVAES TEIXEIRA
Presidente – Orientadora – FEC-UNICAMP


Prof. Dr. DURVAL RODRIGUES DE PAULA JR
FEAGRI-UNICAMP


Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO GUIMARÃES
FEC-UNICAMP

Campinas, 27 de fevereiro de 2004.

AGRADECIMENTOS

A todas as pessoas que de alguma forma me auxiliaram, me apoiaram e, principalmente, me incentivaram para o término da batalha que foi este trabalho.

CARDOSO, Vagner A. **Gerenciamento do Resíduo Sólido Doméstico da Cidade de Ribeirão Preto – (SP); Histórico, Avaliação e Recomendações**. Campinas: FEC/UNICAMP, 2004. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

RESUMO

A busca pelas atuais condições do gerenciamento do Resíduo Sólido Doméstico na Cidade de Ribeirão Preto-SP, a avaliação e sugestões para a resolução de alguns de seus problemas, para serem realizados, necessitaram o esclarecimento das medidas tomadas no passado. Os objetivos foram obter o histórico do R.S.D. e os métodos de disposição/tratamento adotados, sendo os objetivos específicos: pesquisar as leis municipais referentes ao assunto e avaliar as quantidades coletadas, através dos métodos: coleta tradicional e coleta seletiva. A metodologia utilizada para obtenção de dados foi a pesquisa nos arquivos da Casa da Memória do Município e da Câmara Municipal, bem como entrevistas com pessoas que fizeram e fazem parte do corpo técnico dos órgãos municipais gerenciadores e das concessionárias dos serviços de Limpeza Pública, e os relatórios desses órgãos (DURSARP e DAERP). O contato direto com os serviços, seja através do desempenho da função operacional ou da pesquisa bibliográfica e de campo, esclareceu diversos pontos obscuros existentes na história e nos métodos utilizados. As informações obtidas foram transformadas em figuras e tabelas e serviram para a análise, proporcionando condições para discussão e sugestões quanto às melhorias que podem vir a serem introduzidas nos atuais processos utilizados. Através dos resultados, obteve-se uma vasta gama de opções, que interagem, e, se utilizadas de forma consciente e lógica, virão a ajudar na escolha de soluções possíveis para o gerenciamento do resíduo sólido doméstico na Cidade de Ribeirão Preto-SP.

Palavras-chave: resíduo sólido doméstico; coleta tradicional; coleta seletiva; gerenciamento.

CARDOSO, Vagner A. Gestão e Gerenciamento do Resíduo Sólido Doméstico da Cidade de Ribeirão Preto – (SP); Histórico, Avaliação e Recomendações. Campinas: FEC/UNICAMP, 2004. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

ABSTRACT

It was needed a review in past measures taken in the city, in order to obtain the Ribeirão Preto (SP) domestic solid waste management really conditions survey and the evaluation and suggestions to the some problems solutions. The general objectives were to search the domestic solid waste history and the adopted disposition/treatment methods and the specifical objectives were to survey municipal laws related to the waste and collected quantities, as much as traditional and selective collection. There were used the “Casa da Memória do Município” (Municipal Memory House) and “Câmara Municipal” (Municipal Town-Council) files, as well as interviews with actual and past technical staff from municipal solid waste management agency from and concession enterprises. These direct contacts were important to elucidate the history and used methods. The obtained information was get in figures and tables and analyzed in order to discuss and propose suggestions to get improvement in nowadays adopted processes. From the results, it was listed some interactive options that, if there were conscientious and logically used, will help to choose the possible options.

Keywords: domestic solid waste; traditional collection; selective collection; management

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	população atual (habitantes)
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABLP	Associação Brasileira de Limpeza Pública
ASTM	American Society for Testing and Materials
<i>Apud</i> –	citado por, conforme, segundo
B	geração <i>per capita</i> de resíduo (kg/habitante/dia), obtida através de processo de amostragem
C_0	percentagem de atendimento atual dos serviços de coleta de resíduo (%)
Cap.	Capítulo
CEAM	Coordenadoria Estadual de Educação Ambiental – SP
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETESB	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental
COLECOM	Carroceria de caminhão, coletora e compactadora de resíduo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CO_2	Gás Carbônico – Dióxido de Carbono
C_t	nível de atendimento dos serviços de coleta de resíduo após n anos (%)
D	taxa de crescimento populacional (%)
DAERP	Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto
DURSARP	Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto
E.T.A.	Estação de Tratamento de Água

E	taxa de incremento da geração <i>per capita</i> de resíduo (%)
<i>et al (et alli)</i>	e outros
E.T.E.	Estação de Tratamento de Esgoto
FEPASA	Ferrovias Paulistas S. A.
FIG.	Figura
FIGs.	Figuras
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Ministério do Trabalho e Emprego
hab.	habitantes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
kg	quilograma
km	quilometro
km ²	quilometro quadrado
LEV	Locais de Entrega Voluntária
m	metro
<i>n</i>	intervalo de tempo considerado (anos)
NBR	Norma Brasileira de Referência
NNO	Norte-Noroeste
OBS.	Observação
ONG	Organização Não Governamental
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEB	Posto de Entrega Voluntária
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade

PET	Politereftalato de Etileno
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
pH	Potencial Hidrogeniônico
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RESOL	Web Resol – site Internet: www.web-resol.org.br .
R.S.D.	Resíduo Sólido Doméstico
R.S.S.	Resíduos de Serviços de Saúde
S	Sul
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SP
SEMMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Vitória – Es
SEMURB	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos de Vitória – Es
TAB	Tabela
TABs	Tabelas
UNAERP	Universidade de Ribeirão Preto – SP
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
U.S.P.	Universidade de São Paulo
W.Gr	West-Greenwich – (a Oeste de Greenwich)

SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	3
2.1 GERAIS.....	3
2.2 ESPECÍFICOS.....	3
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.1 GERENCIAMENTO DE R.S.D.....	5
3.2 ORIGEM E COMPOSIÇÃO DO R.S.D.....	10
3.2.1 Definições.....	10
3.2.2 Classificação.....	12
3.3 CARACTERIZAÇÃO E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM.....	16
3.4 COMPONENTES POTENCIALMENTE PERIGOSOS NO R.S.D.....	19
3.5 IMPACTOS CAUSADOS PELOS R.S.D.....	21
3.6 COLETA SELETIVA.....	24
3.7 MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE R.S.D.....	27
3.7.1 Métodos de Tratamento de R.S.D.....	27
3.7.1.1 Reciclagem.....	29
3.7.1.1.1. Compostagem - Reciclagem de Matéria Orgânica Putrescível do R.S.D.....	32
3.7.1.1.2. Reciclagem de Outros Componentes do R.S.D.....	36
3.7.2 Métodos de Disposição Final de R.S.D.....	45
3.7.3 Formas inadequadas de disposição final de R.S.D.....	47
3.7.4 Formas Adequadas de Disposição Final de R.S.D.....	48
3.7.4.1 Aterros.....	48
3.7.4.1.1 Aterro Sanitário.....	50

3.7.4.1.2 Aterro Controlado.....	50
3.7.4.2 Tratamento Térmico do R.S.D.....	52
4. METODOLOGIA.....	57
4.1 DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS - MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO - SP	57
4.2 LEVANTAMENTO DO HISTÓRICO DOS LOCAIS DE DISPOSIÇÃO/TRATAMENTO..	58
4.3 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL COM RELAÇÃO AO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL.....	58
4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ACERTOS E PROBLEMAS PROVENIENTES DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE R.S.D.....	58
4.5 FORMULAÇÃO DE DIRETRIZES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA DISPOSIÇÃO DE R.S.D.....	59
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
5.1 HISTÓRICO DA CIDADE.....	61
5.2 HISTÓRICO DO RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO - PERÍODO DE 1856 A 2003.....	62
5.2.1 Leis, Decretos e Leis Complementares sobre Resíduo Sólido Doméstico em Ribeirão Preto – SP no período de 1894 a 2001.....	63
5.2.2. Histórico do Resíduo Sólido Doméstico.....	68
5.2.3 Histórico da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico no período de 1991 a 2003 “Programa Lixo Útil”.....	77
5.2.4 Locais de Disposição e Tratamento.....	87
5.2.5 Quantificação, Comentários e Avaliação.....	92
5.2.5.1 Coleta Tradicional.....	92
5.2.5.2 Coleta Seletiva.....	109
5.3 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO.....	126
5.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ACERTOS E PROBLEMAS	130
5.5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	132
REFERÊNCIAS.....	135
APÊNDICES	145
Apêndice A - Tipos de Planilhas Utilizadas para os Relatórios da Coleta Tradicional de R.S.D....	145
Apêndice B - Tipos de Planilhas Utilizadas para os Relatórios da Coleta Seletiva de R.S.D.....	149
Apêndice C – Dados obtidos - CD –Rom	155
Apêndice C.1 – Figuras e Tabelas da Coleta Tradicional de R.S.D., de 1987 a 2003.....	157

Apêndice C.2 - Figuras e Tabelas da Coleta Seletiva de R.S.D., de 1991 a 2003.....	159
Apêndice C.3 – Legislação Municipal sobre R.S.D.....	161

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Representação esquemática para as visões: tradicional, "ecológica" e inovativa.....	7
Figura 5.1 – situação sem escala – Croquis com a localização aproximada de algumas áreas de disposição/tratamento de R.S.D., em Ribeirão Preto.....	88
Figuras C.1.1.1 a C.1.1.7, do ano de 1987, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	167
Figuras C.1.2.1 a C.1.2.14, do ano de 1988, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	172
Figuras C.1.3.1 a C.1.3.14, do ano de 1989, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	181
Figuras C.1.4.1 a C.1.4.14, do ano de 1990, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	190
Figuras C.1.5.1 a C.1.5.14, do ano de 1991, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	199
Figuras C.1.6.1 a C.1.6.14, do ano de 1992, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	208
Figuras C.1.7.1 a C.1.3.14, do ano de 1993, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	217
Figuras C.1.8.1 a C.1.8.14, do ano de 1994, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	226
Figuras C.1.9.1 a C.1.9.14, do ano de 1995, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	235
Figuras C.1.10.1 a C.1.10.14, do ano de 1996, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	244
Figuras C.1.11.1 a C.1.11.14, do ano de 1997, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	253
Figuras C.1.12.1 a C.1.12.14, do ano de 1998, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	262
Figuras C.1.13.1 a C.1.13.14, do ano de 1999, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	271
Figuras C.1.14.1 a C.1.14.14, do ano de 2000, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	280
Figuras C.1.15.1 a C.1.15.14, do ano de 2001, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	289
Figuras C.1.16.1 a C.1.16.14, do ano de 2002, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	298
Figuras C.1.17.1 a C.1.17.14, do ano de 2003 da Coleta Tradicional de R.S.D.....	307
Figuras C.1.1 a C.1.3 - geral de todos os anos – período de 1987 a 2003, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	316
Figuras C.2.1.1 a C.2.1.7, do ano de 1991, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	320
Figuras C.2.2.1 a C.2.2.25, do ano de 1992, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	327
Figuras C.2.3.1 a C.2.3.26, do ano de 1993 da Coleta Seletiva de R.S.D.....	349
Figuras C.2.4.1 a C.2.4.27, do ano de 1994, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	371

Figuras C.2.5.1 a C.2.5.27, do ano de 1995, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	394
Figuras C.2.6.1 a C.2.6.27, do ano de 1996, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	417
Figuras C.2.7.1 a C.2.7.27, do ano de 1997, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	440
Figuras C.2.8.1 a C.2.8.27, do ano de 1998 da Coleta Seletiva de R.S.D.....	463
Figuras C.2.9.1 a C.2.9.27, do ano de 1999, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	486
Figuras C.2.10.1 a C.2.10.27, do ano de 2000, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	509
Figuras C.2.11.1 a C.2.11.27, do ano de 2001, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	532
Figuras C.2.12.1 a C.2.12.27, do ano de 2002, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	556
Figuras C.2.13.1 a C.2.13.27, do ano de 2003, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	582
Figuras C.2.1 a C.2.40 – gerais de todos os anos – período de 1991 a 2003, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	604

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo.....	16
Tabela 3.2 – Resíduo Domiciliar Potencialmente Perigoso.....	21
Tabela 3.3 – Efeitos Causados ao Homem por Alguns Metais.....	22
Tabela 3.4 – Balanço de Massas.....	35
Tabela 3.5 – Benefícios Ambientais Derivados da Substituição de Recursos Virgens por Materiais Secundários.....	37
Tabela 5.1 – Dados Populacionais de Ribeirão Preto.....	63
Tabela 5.2 – Acontecimentos Históricos do R.S.D. de Ribeirão Preto Leis – Decreto – Leis Complementares e Ementas.....	64
Tabela 5.3 – Dias da Semana e respectivos setores de Coleta Porta-a-Porta.....	81
Tabela 5.4 – Locais e Endereços Atuais dos Contêineres – Coleta Pontual – PEVs.....	82
Tabela 5.5 – Locais e Endereços dos Tambores – Coleta Pontual – PEVs –	84
Tabela 5.6 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1987.....	93
Tabela 5.7 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional -1988.....	93
Tabela 5.8 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1989.....	94
Tabela 5.9 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1990.....	95
Tabela 5.10 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1991.....	96
Tabela 5.11– Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional - 1992.....	97
Tabela 5.12 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1993.....	97
Tabela 5.13 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1994.....	98
Tabela 5.14 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1995.....	99
Tabela 5.15 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1996.....	100
Tabela 5.16 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1997.....	101
Tabela 5.17 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1998.....	102
Tabela 5.18 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 1999.....	103
Tabela 5.19 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 2000.....	104
Tabela 5.20 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 2001.....	105

Tabela 5.21 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 2002.....	106
Tabela 5.22 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Tradicional – 2003.....	107
Tabela 5.23 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1991.....	110
Tabela 5.24 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1992.....	111
Tabela 5.25 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1993.....	111
Tabela 5.26 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1994.....	113
Tabela 5.27 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1995.....	114
Tabela 5.28 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1996.....	115
Tabela 5.29 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1997.....	116
Tabela 5.30 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1998.....	117
Tabela 5.31 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 1999.....	118
Tabela 5.32 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 2000.....	119
Tabela 5.33 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 2001.....	120
Tabela 5.34 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 2002.....	121
Tabela 5.35 – Quantificação, comentários e avaliação – Coleta Seletiva – 2003.....	122
Tabela 5.36 – Maior quantidade coletada, por setor e modelo de coleta - período 1991 – 2003 Coleta Seletiva de R.S.D.....	123
Tabela 5.37 – Maior coleta ocorrida em cada mês do ano – 1991 – 2003.....	124
Tabela 5.38 – Mês de maior coleta em cada ano.....	125
Tabela 5.39 – Acertos e problemas.....	130
Tabela C.1.1.1, do ano de 1987, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	171
Tabela C.1.2.1, do ano de 1988, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	180
Tabela C.1.3.1, do ano de 1989, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	189
Tabela C.1.4.1, do ano de 1990, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	198
Tabela C.1.5.1, do ano de 1991, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	207
Tabela C.1.6.1, do ano de 1992da Coleta Tradicional de R.S.D.....	216
Tabela C.1.7.1, do ano de 1993da Coleta Tradicional de R.S.D.....	225
Tabela C.1.8.1, do ano de 1994, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	234
Tabela C.1.9.1, do ano de 1995, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	243
Tabela C.1.10.1, do ano de 1996, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	252
Tabela C.1.11.1, do ano de 1997, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	261

Tabela C.1.12.1, do ano de 1998, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	270
Tabela C.1.13.1, do ano de 1999, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	279
Tabela C.1.14.1, do ano de 2000, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	288
Tabela 1.15.1, do ano de 2001, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	297
Tabela C.1.16.1, do ano de 2002, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	306
Tabela C.1.17.1, do ano de 2003, da Coleta Tradicional de R.S.D.....	315
Tabela C.1.1 - geral de todos os anos – período de 1987 a 2003, da Coleta Tradicional de R.S.D.	318
Tabela C.1.2 - geral de todos os anos – período de 1987 a 2003, da Coleta Tradicional de R.S.D.	319
Tabelas C.2.1.1 a C.2.1.14, do ano de 1991, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	320
Tabelas C.2.2.1 a C.2.2.14, do ano de 1992, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	327
Tabelas C.2.3.1 a C.2.3.14, do ano de 1993, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	349
Tabelas C.2.4.1 a C.2.4.14, do ano de 1994, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	371
Tabelas C.2.5.1 a C.2.5.14, do ano de 1995 da Coleta Seletiva de R.S.D.....	394
Tabelas C.2.6.1 a C.2.6.14, do ano de 1996, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	417
Tabelas C.2.7.1 a C.2.7.14, do ano de 1997, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	440
Tabelas C.2.8.1 a C.2.8.14, do ano de 1998, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	463
Tabelas C.2.9.1 a C.2.9.14, do ano de 1999, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	486
Tabelas C.2.10.1 a C.2.10.14, do ano de 2000, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	509
Tabelas (C.2.11.1 a C.2.11.14, do ano de 2001, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	532
Tabelas C.2.12.1 a C.2.12.14, do ano de 2002, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	556
Tabelas C.2.13.1 a C.2.13.14, do ano de 2003, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	582
Tabelas C.2.1 a C.2.15 – gerais de todos os anos – período de 1991 a 2003, da Coleta Seletiva de R.S.D.....	604

1 INTRODUÇÃO

O século XX, considerado o de maior avanço, em todas as áreas, para a atual civilização deste planeta, chegou ao fim e o século XXI já está em pleno avanço, com a Nova Era, novas tecnologias, novas idéias e novas guerras. Mas, se por alguns segundos, mudar-se a perspectiva para poder olhar para trás, chega-se à triste conclusão que o estado imposto a este mundo é calamitoso. Nos últimos duzentos anos foram produzidos os mais variados tipos de artefatos visando ao conforto ou à vaidade e, para isso, gerou-se milhares e milhares de toneladas de “resíduo” sem a preocupação com as conseqüências para a humanidade e o ambiente.

Atualmente, porém, esta situação está se tornando de tal modo grave e perturbadora que todos estão sendo forçados a tomar algumas medidas cautelares para amenizar o desequilíbrio causado.

A geração excessiva de resíduo é conseqüência da falta de previsão quanto à real capacidade dos recursos naturais do planeta; sua esgotabilidade; suas condições de recuperação; e, do interesse em se prolongar ou preservar o ambiente vital para a sobrevivência da raça humana, explorando-os, porém, conscientemente.

Apesar de toda destruição já causada, a natureza é capaz de se recuperar, ao menos parcialmente, com alguma ajuda, naturalmente, ou seja, contribuindo com uma diminuição ou até um retrocesso nestes estragos.

As diversas formas de destinação final do resíduo e o seu tratamento têm, também, que serem repensados e tomados mais a sério pelos governantes, pois nem sempre o mais barato e cômodo para o poder público é o melhor para o ambiente em que está inserida a cidade.

Hoje em dia, deve ser revista cada uma das possibilidades existentes, na prática ou mesmo em estudo, mediante análise por técnicos de todas as áreas envolvidas, como por exemplo: educação, planejamento, gestão ambiental, setores operacionais e outros interessados. Deve ser escolhida a possibilidade mais compatível com as condições financeiras e, principalmente, ambientais.

Para se chegar ao passivo ambiental do município, com relação ao ambiente local, deve-se examinar boa parte das ações tomadas no passado e tirar as conclusões das medidas a serem tomadas no presente e futuro para diminuir-se as chances de comprometimento do solo, ar e água.

O tema escolhido foi em função da gravidade da situação em que se encontra o Gerenciamento do Resíduo Sólido, principalmente, do Resíduo Sólido Doméstico. A cidade de Ribeirão Preto (SP) não é exceção, pois seu resíduo é destinado a um aterro sanitário, mas, devido à ausência de um posicionamento adequado com relação à coleta tradicional e seus futuros locais de disposição e ao redirecionamento no sentido de aumentar, a curto prazo, a importância da coleta seletiva, torna-se preocupante a possibilidade de sérias contaminações ambientais. Este estudo visa a encontrar uma forma para melhorar este quadro em Ribeirão Preto, buscar alguns dos principais locais de disposição de resíduo sólido doméstico utilizados ao longo de sua história, discutir os métodos de operação e propor algumas recomendações viáveis, para o problema.

2 OBJETIVOS

Os objetivos foram subdivididos em gerais e específicos.

2.1 Objetivos Gerais

Os objetivos gerais são:

- elaborar o histórico do resíduo sólido doméstico no Município de Ribeirão Preto (SP); e,
- avaliar os métodos de disposição/tratamento adotados.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- pesquisar as leis referentes ao resíduo sólido doméstico, elaboradas pela Câmara Municipal de Ribeirão Preto, no período de 1856 a 2003, para servir como base para elaboração do histórico;
- avaliar a quantidade de resíduo sólido doméstico coletada: coleta tradicional – período de agosto/1989 a dezembro/2003 - e de coleta seletiva, nos setores onde foi implantada, no período de novembro/1991 a dezembro/2003; e,
- baseando-se no diagnóstico obtido, discutir possíveis soluções para o gerenciamento do resíduo sólido doméstico do Município.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Foram abordados os seguintes temas: gerenciamento de resíduo sólido doméstico; origem e composição do R.S.D.; caracterização e métodos de amostragem; componentes potencialmente perigosos no R.S.D., impactos causados pela geração de R.S.D.; e, métodos de tratamento e disposição.

3.1 GERENCIAMENTO DE RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO

O resíduo sólido tornou-se um grande problema, pois foi ignorado durante muito tempo. Devido à sua inevitabilidade, à sua crescente multiplicação e às condições cada vez mais limitantes para o seu descarte final, houve uma reviravolta no seu grau de importância e, atualmente, duas palavras são constantemente citadas quando se discute este tema: gestão e gerenciamento.

Para Teixeira (2000), às vezes, misturam-se os conceitos, mas pode-se dizer que gerenciamento refere-se ao conjunto de ações e gestão é a política que rege estas ações.

Conforme IPT/CEMPRE (2000), Gerenciamento Integrado de Resíduo Sólido Doméstico, do ponto de vista municipal, é o conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para coletar, tratar e dispor esse tipo de resíduo sólido em uma cidade. Gerenciar o resíduo sólido doméstico de forma integrada significa limpar

o município (com um sistema de coleta e transporte adequado) e tratar esse material utilizando as tecnologias mais compatíveis com a realidade local, dando-lhe um destino final ambientalmente correto e seguro, tanto no presente, como no futuro. Cada município deve buscar o seu próprio modelo de gestão, sabendo que a quantidade e a qualidade do resíduo gerado são, principalmente, função do número de habitantes e de suas características sócio-econômicas e culturais, do grau de urbanização e dos hábitos de consumo vigentes.

Conforme citado por Silveira (1996), os avanços mais significativos na gestão do resíduo sólido estão direcionados no sentido de se priorizar o “não gerar” e o “reduzir” a geração. Em um segundo momento, uma vez acontecido o fenômeno da geração, as ações são no intuito de recuperar o resíduo de forma a poder reciclá-lo. Uma vez realizados os esforços para a reciclagem, o resíduo passa a ser gerido pelas medidas de tratamento e disposição. A atual situação da gestão no Brasil está voltada para a adoção de medidas corretivas (reciclar, tratar e dispor), porém, na grande maioria dos casos, ainda, ocorre disposição aleatória a céu aberto.

Lima, *apud* Schneider (1994), aponta três visões que podem nortear a formulação de modelos para esse gerenciamento de resíduo sólido: a *tradicional*, a *“ecológica”* e a *inovativa*. Na *visão tradicional*, os objetivos são norteados pela preocupação com o destino final do resíduo sólido, desconsiderando sua origem. A falta de orientação com relação à origem torna vulnerável o modelo, uma vez que a demanda tende a ser cada vez maior, aumentando, por consequência, significativamente, a quantidade e a heterogeneidade, na razão direta do processo de industrialização, na geração de novos materiais e no aumento da densidade populacional. Na *visão “ecológica”*, supervaloriza-se a origem em detrimento do destino final. Só a coleta seletiva, a reciclagem e a compostagem são aceitas. Apresenta o inconveniente de, antes que se possam observar resultados positivos, a partir da origem, os impactos ambientais causados pela disposição inadequada poderão já ter assumido proporções catastróficas. A *visão inovativa* representa a *“interação”* entre as duas visões anteriormente apresentadas, a *tradicional* e a *“ecológica”*, e busca soluções mais eficazes para uma fase de transformação, otimizando propostas através de convergências, retornando à origem e compreendendo o processo de geração de resíduo, (FIG. 3.1).

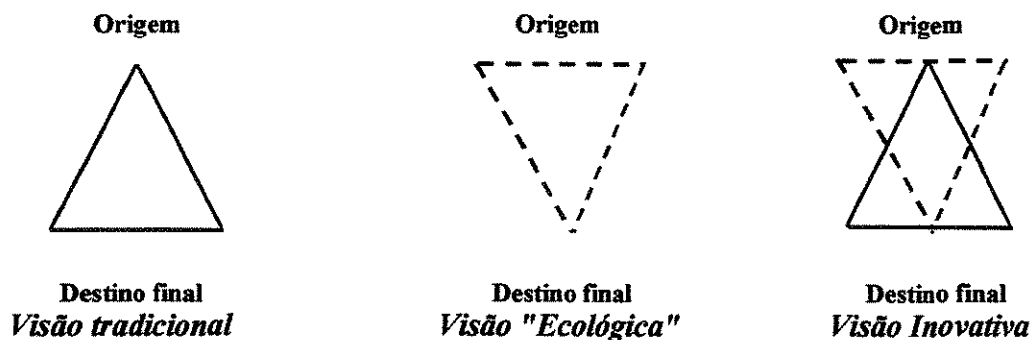


FIGURA. 3.1 Representação esquemática para as visões: tradicional, "ecológica" e inovativa
Fonte - modificado de SCHNEIDER (1994)

Segundo SEMMAM, SEMURB e CORPUS (2001), gestão de resíduo sólido é procurar minimizar a geração e aumentar o reaproveitamento. Em termos práticos, uma das formas de minimização pode ser desenvolvida pelo processo denominado “3 Rs”, ou seja: Reduzir, Reutilizar, e Reciclar.

Conforme SEMA/CETESB (1998), a Redução na fonte tem o propósito de diminuir o volume de resíduo gerado até o nível possível, ou mesmo eliminar, determinadas classes (por exemplo, o resíduo perigoso), através de ações como: alterações de processos produtivos, substituição de matérias primas, controles eficazes dos procedimentos operacionais, incrementos na eficiência da manutenção dos equipamentos e conscientização da mão-de-obra envolvida na produção ou, mesmo, a alteração do produto.

Para SEMMAM, SEMURB e CORPUS (2001), “Reduzir” refere-se à diminuição da produção de resíduo na fonte, traduzindo a essência da luta contra o desperdício, quando governos, empresários e população devem consumir menos e melhor, isto é, racionalizar o consumo de materiais, energia e água no seu cotidiano e introduzir novas tecnologias na exploração, transporte e armazenamento das matérias-primas, com o objetivo de reduzir ou, se possível, eliminar o desperdício de recursos retirados do ambiente.

Para Teixeira (2000), Redução na fonte e/ou origem, em termos de resíduo sólido domiciliar, pode ser obtida pela sua não geração, através de alterações de hábitos, processos ou material, ou ainda, através de opções ao adquirir produtos.

Conforme Teixeira (2000), a Reutilização, ou Reuso, difere conceitualmente da reciclagem, pois, trata de aproveitamento do resíduo nas condições em que é descartado, sem que o mesmo sofra qualquer tipo de alteração ou processo, excetuando-se a limpeza, embelezamento e identificação, podendo ser utilizado para a mesma finalidade original ou outra, porém conservando as características iniciais. É direcionada para os produtos já prontos e que deveriam ser descartados.

Para SEMMAM, SEMURB e CORPUS (2001), Reutilizar é a possibilidade de utilizar um produto para várias finalidades antes do seu descarte, aumentando sua durabilidade e reparabilidade ou dando-lhe nova personalidade ou uso. A utilização de embalagens retornáveis, rascunhos e roupas exemplificam bem o conceito de reutilização.

Alguns setores do comércio contribuem para a reutilização, como por exemplo, os “sebos” trabalham basicamente com livros usados, enquanto os “brechós” comercializam desde roupas até móveis usados.

Conforme Teixeira (2000), a Reciclagem é o processo através do qual o resíduo retorna ao sistema produtivo como matéria prima. Pode ser considerada como forma de tratamento de parte do resíduo sólido gerado. Este retorno ao processo produtivo pode ser de forma artesanal ou industrial.

O objetivo básico dessas operações é evitar a passagem descontrolada de material e objetos usados - o resíduo - para o ambiente.

De acordo com IPT/CEMPRE (1995 e 2000), de um modo geral, a busca de soluções adequadas para o problema do resíduo sólido exige, às vezes, tecnologias cada vez mais sofisticadas, de custos elevados e tem conduzido as cidades, em alguns casos, a formar consórcios intermunicipais ou a tentar estabelecer, ou resgatar, experiências de Regiões Metropolitanas. Geralmente, implica na resolução de problemas, tais como: áreas escassas ou inexistentes para a disposição final do resíduo; conflitos de uso da terra com a população

estabelecida no entorno das instalações do tratamento e destino final do resíduo; "exportação" de resíduo para municípios vizinhos gerando resistências da população; lixões e depósitos clandestinos poluindo recursos hídricos; e, compromisso do poder público com a preservação do ambiente. O conjunto de ações para a gestão do resíduo deve ir ao encontro das metas estabelecidas para se atingir aos objetivos maiores traçados pelo município e a experiência tem demonstrado que o caminho para mudanças nos sistemas de gerenciamento deve ser por meio da evolução e não da revolução, ou seja, pequenas melhorias, consistentemente mantidas durante vários anos seguidos, são mais prováveis de conduzir ao sucesso que tentativas para obtê-lo em um único grande salto tecnológico.

Os problemas mais comuns, enfrentados pelas prefeituras, quando se procura solucionar essa grave situação, são decorrentes do fato de que a produção de resíduo sólido é um fenômeno inevitável, que ocorre, diariamente, em quantidades e composições que dependem do tamanho da população e do seu desenvolvimento econômico entre outros fatores. Os sistemas de limpeza urbana, de competência municipal, devem afastar o resíduo da população e dar-lhe destino ambiental e sanitariamente adequado.

Para IPT/CEMPRE (2000), no entanto, esta tarefa não é fácil, sendo dificultada por problemas, tais como: inexistência de uma política brasileira para limpeza pública; limitações financeiras (orçamentos inadequados, fluxos de caixa desequilibrados, tarifas desatualizadas, arrecadação insuficiente e inexistência de linhas de crédito); falta de capacitação técnica e profissional (do gari ao chefe do setor); descontinuidade política e administrativa; falta de controle ambiental; falta de visão e interesse para preservação do meio, por parte dos dirigentes municipais, que estejam no poder, temporariamente; e, interesses financeiros, particulares, que se sobrepõem aos interesses comuns da população. Estes problemas resultam em degradação ambiental, deslizamentos, enchentes, desenvolvimento de transmissores de enfermidades, poluição das águas superficiais e subterrâneas, poluição do ar e do solo.

3.2 ORIGEM E COMPOSIÇÃO DO R.S.D.

Estão apresentadas algumas definições, a classificação e as responsabilidades pelo resíduo sólido.

3.2.1 Definições

São muitas as definições dadas para resíduo e lixo:

Orth, Rocha e Ruocco (1976) usam a definição de que “Lixo - resíduo” é o resto das atividades diárias humanas e fruto da industrialização crescente.

Para Tchobanoglous, Theisen e Eliassen (1977), “Resíduo” é o que procede das atividades humanas e dos animais, que é normalmente sólido e rejeitado como *inútil* ou *indesejado*.

Lima (1986), usa o termo “Lixo - resíduo” para qualquer resíduo que *resulte* das atividades diárias do homem na sociedade.

Na NBR - 10.004 (ABNT, 1987a), define-se que Resíduos Sólidos - nos estados: sólido e semi-sólido, resulta de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. Segundo Teixeira, Nunes e Oliveira (1991) e Teixeira (1993), esta definição da ABNT é muito ampla e equivoca-se

ao incluir determinados líquidos, citando que a Norma poderia relacioná-los para efeito de manejo e tratamento, mas não simplesmente denominá-los de resíduo sólido.

Para Mansur e Monteiro (1991), - “Lixo - resíduo” é o material proveniente das atividades humanas ou gerado pela natureza, em aglomerações urbanas, como folhas, galhos de árvores, terra e areia espalhados pelo vento, etc., ou toda matéria sólida que *não é mais útil, funcional ou estética*.

Campbell, *apud* Teixeira (1993), apresenta uma definição interessante: “resíduo é descrito como uma fonte potencial de matéria prima para alguém, no local errado e no tempo errado”, expressando a relatividade do conceito de resíduo e partindo da premissa de que algo que é resíduo para alguém é passível de tornar-se matéria-prima para outros.

Gendebien, Pauwels, Constant *et alii*, *apud* Teixeira (1993), definem como resíduo doméstico àquele gerado pela população e, geralmente, coletado em casas individuais, mais o resíduo de composição similar gerado por unidades comerciais e industriais.

Ferreira (1999), define “Lixo” como aquilo que se varre da casa; do jardim, da rua, e se joga fora; entulho; tudo o que não presta e se joga fora; sujeira, sujeira, imundície, coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor; resíduos que resultam de atividades domésticas, industriais, comerciais, etc.

Ferreira (1999), define “Resíduo” como aquilo que resta de qualquer substância, resto.

Em IPT/CEMPRE (2000), - “Lixo - resíduo” é o resto das atividades humanas, considerado pelos geradores como inútil, indesejável ou descartável. Normalmente, apresenta-se sob estado sólido, semi-sólido ou semi-líquido (com conteúdo líquido insuficiente para que este líquido possa fluir livremente).

Gonçalves (2002), cita que a palavra “lixo” é derivada do termo latim *lix*, que significa “cinza”, Vieira (2002) completa que a expressão “lixo” surgiu para denominar as cinzas que

resultavam do processo pelo qual o fogo era utilizado pelas antigas civilizações, com a finalidade de destruição do resíduo que sobrava das atividades humanas.

Conforme Teixeira (2002), “lixo” é empregado como termo vulgar, enquanto que “resíduo sólido” é empregado como termo técnico, sendo sinônimos.

Considerando a diferenciação de Teixeira (2002), será utilizado, neste trabalho apenas o termo “resíduo sólido”.

3.2.2 Classificação

Segundo IPT/CEMPRE (1995 e 2000), são várias as formas possíveis para se classificar o resíduo sólido. Por exemplo:

- a) por sua natureza física: *seco e molhado*;
- b) por sua composição química: *matéria orgânica* (putrescível e não putrescível) e *matéria inorgânica*;
- c) pelos riscos potenciais ao ambiente: *perigoso, não-inerte e inerte* - NBR-10.004 (ABNT, 1987a); e,
- d) pela origem: *domiciliar, comercial, público, serviços de saúde; portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, industrial, resíduo de ETE, resíduo de ETA, agrícola e entulho*.

Schalch, Leite e Gomes (1991) e Lima (1995) apresentam classificação, também, segundo o grau de biodegradabilidade do resíduo:

- a) F. D. - Facilmente degradável: Ex. matéria orgânica putrescível;
- b) M. D. - Moderadamente degradável - Ex. papel, papelão e outros produtos celulósicos;
- c) D. D. - Difícilmente degradável: Ex: trapo, couro, borracha, e madeira; e,
- d) N. D. - Não-degradável: Ex: vidro, metal, plástico, pedras, terra e outros.

Pelos riscos potenciais ao ambiente, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 1987a), o resíduo é classificado em três classes:

- a) *resíduo classe I – perigoso*: - é aquele que apresenta periculosidade, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas e tem, pelo menos, uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;
- b) *resíduo classe II – Não Inerte*: - é assim classificado o resíduo sólido ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadre na classe I – perigoso ou na Classe III – inerte. Este resíduo pode ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água; e,
- c) *resíduo classe III – Inerte*: é qualquer resíduo que quando amostrado de forma representativa, segundo NBR 10007 (ABNT, 1987c), e submetido a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo NBR 10006 (ABNT, 1987b), não tenha nenhum de seus componentes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, definidos na Listagem 8 (ABNT, 1987a), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo destes materiais, pode-se citar: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Quanto à origem, o resíduo sólido pode ser classificado em:

- a) *domiciliar, doméstico ou residencial* - Mansur e Monteiro (1991) o definem como resíduo sólido gerado nas atividades diárias em casas, apartamentos, etc. Conforme Mandelli, Lima e Ojima (1991), é constituído de restos de alimentação, embalagens diversas, varredura, folhagens e outros materiais descartados pela população diariamente. Para Lima (1995), é constituído, em geral por sobras de alimentos, invólucros, papéis, papelões, plásticos, vidros, trapos, etc. Segundo IPT/CEMPRE (2000), é aquele originado da vida diária da população nas residências, constituído por restos de alimentos (tais como: cascas de frutas, verduras, sobras, etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens e ainda, algum resíduo que pode ser tóxico;
- b) *comercial* - para Mansur e Monteiro (1991), é aquele produzido em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida. Mandelli, Lima e Ojima (1991) definem como aquele procedente de diversos estabelecimentos comerciais como escritórios, lojas, supermercados, restaurantes, empresas e outros, sendo constituído principalmente por papéis, papelão, plásticos, caixas, entre outros. Segundo IPT/CEMPRE

(1995 e 2000), é aquele originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como: supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. É resíduo que apresenta grande quantidade de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduo de asseio de funcionários, tais como: papéis toalha, papel higiênico, etc. A definição de Lima (1995), praticamente, coincide com as anteriores, acrescentando apenas o resíduo de lavagens e sabões;

- c) *público* - Mansur e Monteiro (1991) incluem nesse tipo de resíduo: móveis velhos, aparelhos de cerâmica, entulho de obras e outros materiais inservíveis deixados pela população, indevidamente, nas ruas ou retirados das residências através de serviço de remoção especial. De acordo com IPT/CEMPRE (2000), é aquele originado dos serviços de limpeza pública urbana, incluindo-se todo resíduo de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais mortos e de limpeza de áreas de feiras livres, constituídos por restos vegetais diversos, embalagens, etc. Já Lima (1995) apresenta a definição de *resíduo público especial* para alguns resíduos tais como: veículos abandonados, podas de jardins e praças, mobiliário, animais mortos, descargas clandestinas, etc. A definição adotada por Lima (1995) para *lixo especial*, praticamente, coincide com a definição de Mandelli, Lima e Ojima (1991), sendo apenas acrescentado entulho, na primeira;
- d) *feiras, varrição e outros* – Mandelli, Lima e Ojima (1991) utiliza esta definição para resíduo de varrição regular das ruas, conservação de limpeza de núcleos comerciais, limpeza de feiras, constituindo-se, principalmente, de papéis, cigarros, invólucros, restos de capina, areia, ciscos e folhas;
- e) *resíduo de fontes especiais* - Mansur e Monteiro (1991) consideram como *resíduo de fontes especiais* àquele que, em função de determinadas características peculiares que apresente, passe a merecer cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final, como por exemplo, alguns resíduos industriais e os radioativos;
- f) *resíduo sólido de serviços de saúde* - (R.S.S.S.) - para Mandelli, Lima e Ojima (1991), é constituído por resíduo das mais diferentes áreas dos estabelecimentos hospitalares: refeitório e cozinha, centro cirúrgico, administração, limpeza e outros; bem como, o resíduo proveniente de farmácias, postos de saúde, clínicas odontológicas, médicas, veterinárias, entre outros. Conforme IPT/CEMPRE (2000) e ABLP (1997), constitui-se por resíduo séptico, ou seja,

- contém, ou potencialmente pode conter, agentes patogênicos. É produzido em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, seja humana ou animal, tais como: hospitais, clínicas, consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de análises, farmácias, drogarias, clínicas e hospitais veterinários, postos de saúde, bancos de sangue e congêneres, São agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc. Resíduo asséptico, destes locais, é constituído por papéis, restos de preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pó, cinzas, etc.) e outros materiais, desde que coletado segregadamente e que não entre em contato direto com pacientes ou com o resíduo séptico, anteriormente descrito, é semelhante ao resíduo domiciliar e assim classificado para manuseio;
- g) *portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários* - em IPT/CEMPRE (1995 e 2000), é definido como o constituído pelo resíduo séptico, ou seja, aquele que contém, ou potencialmente pode conter, agentes patogênicos, trazidos aos portos, terminais rodoviários e aeroportos pelos passageiros, marinheiros, motoristas, tripulantes e carga viva. Basicamente, origina-se de materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países. Neste caso, o resíduo asséptico destes locais, desde que coletado segregadamente e não que entre em contato direto com o resíduo séptico, é semelhante ao resíduo domiciliar e, assim, classificado;
- h) *industrial* – Mandelli, Lima e Ojima (1991) cita que é o procedente de diferentes áreas do setor industrial e, portanto, de constituição muito variada. Segundo IPT/CEMPRE (1995 e 2000), origina-se nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: metalúrgica, química, petroquímica, papeleira, alimentícia, etc. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas, etc. Nesta categoria, inclui-se grande percentagem do resíduo considerado tóxico (Classe I);
- i) *agrícola* - IPT/CEMPRE (2000) considera resíduo agrícola ao resíduo sólido resultante das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, agrotóxicos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, esterco animal, etc. Em várias regiões do mundo, este resíduo já constitui uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. As embalagens de agrotóxicos têm

no Brasil, legislação específica, regulamentada pelo CONAMA – (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que criou normas para sua lavagem e recolhimento pelos fornecedores e fabricantes; e,

- j) *entulho* - conforme Silveira (1993) e IPT/CEMPRE (1995), é o resíduo gerado pela construção civil, composto por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações, etc. O entulho é, geralmente, material inerte (biologicamente), passível de reaproveitamento, porém, contém uma vasta gama de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

Na TAB. 3.1 são apresentadas as responsabilidades pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo gerado.

TABELA 3.1 Responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo	
TIPO DE RESÍDUO	RESPONSÁVEL
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura *
Público	Prefeitura
Resíduos de serviços de saúde	Gerador (hospitais, etc.)
Industrial	Gerador (indústrias)
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (portos, etc.)
Agrícola	Gerador (agricultor)
Entulho	Gerador *

Fonte: (IPT/CEMPRE, 2000).

OBS: (*) A Prefeitura é co-responsável por pequenas quantidades (geralmente, menor que 50 kg) e, de acordo com legislação específica, quantidades superiores são de responsabilidade do gerador.

3.3 CARACTERIZAÇÃO E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

A gestão e o gerenciamento do resíduo sólido doméstico deve começar pelo conhecimento de suas características, pois são vários os fatores que influenciam na tomada de decisão.

Mansur e Monteiro (1991), Lima (1995) e IPT/CEMPRE (2000) relacionam alguns dos fatores que influenciam a origem e formação do resíduo sólido: número de habitantes do município; atividade dominante (industrial, comercial, turística e outras); variações sazonais; condições climáticas; hábitos e costumes da população (principalmente quanto à alimentação); nível educacional; poder aquisitivo da população; tempo de coleta; eficiência da coleta; tipo de equipamento de coleta; disciplina e controle dos pontos produtores; e, leis e regulamentações específicas. Isso só não basta, pois, as cidades se transformam sem parar e, dentro de uma mesma comunidade, as características vão se modificando com o decorrer dos anos, tornando necessários levantamentos periódicos para a atualização dos dados.

Lima (1995) ressalta, também, que um dos fatores mais importantes é a componente econômica, pois, quando ocorrem variações na economia de um sistema, seus reflexos são imediatamente percebidos nos locais de disposição e tratamento de resíduo. Se o sistema econômico diminui o seu ritmo e as fábricas e o comércio reduzem suas atividades, certamente, haverá menor quantidade de resíduo, porém, tenderá a uma estabilização, após um determinado período de tempo, quando se atinge novo equilíbrio. O inverso também é verdadeiro, apresentando a mesma tendência de estabilização.

Para o mesmo autor, as variações na quantidade e qualidade do resíduo sólido, também, sofrem influência de outros fatores, não menos importantes, tais como as migrações periódicas nas férias de verão e inverno. Nestes períodos, com a paralisação das atividades escolares, ocorrem consideráveis mudanças na rotina dos estabelecimentos comerciais e industriais e, principalmente, em cidades potencialmente turísticas. Estes fatores são considerados primários na formação e caracterização do resíduo.

Para Lima (1995), é importante o conhecimento das características físicas e químicas do resíduo, assim como suas tendências futuras, pois tais parâmetros possibilitam calcular a capacidade e o tipo dos equipamentos de coleta e tratamento e o destino final.

Segundo IPT/CEMPRE (2000), para estimativas das quantidades geradas no município, devem ser considerados os seguintes aspectos:

a) população atual (habitantes), A;

- b) geração *per capita* de resíduo (kg/habitante/dia), obtida através de processo de amostragem, B;
- c) percentagem de atendimento atual dos serviços de coleta de resíduo (%), C_0 ;
- d) taxa de crescimento populacional (%), D;
- e) taxa de incremento da geração *per capita* de resíduo (%), E;
- f) nível de atendimento dos serviços de coleta de resíduo após n anos (%), C_t ; e,
- g) intervalo de tempo considerado (anos), n .

O cálculo das estimativas de resíduo doméstico produzido pode ser determinado com as equações 3.1 e 3.2:

- geração atual:

$$A \times B \times C_0 \quad (\text{kg/dia}); \quad (3.1)$$

- geração futura:

$$\{[A \times ((1 + D)^n)] \times [B \times ((1 + E)^n)] \times (C_t)\} \quad (\text{kg/dia}) \quad (3.2)$$

Conforme IPT/CEMPRE (2000), são apresentadas algumas definições úteis para a caracterização do resíduo e o planejamento do gerenciamento do resíduo:

- *taxa de geração por habitante (kg/hab.dia)* - é a quantidade de resíduo gerada por habitante num período de tempo especificado e refere-se à quantidade efetivamente coletada e à população atendida. É usada para o dimensionamento de instalações e de equipamentos;
- *composição física* - refere-se às percentagens das várias frações do resíduo, tais como, papel, papelão, madeira, trapo, couro, plástico duro, plástico mole, matéria orgânica, metal ferroso, metal não-ferroso, vidro, borracha e outros. É um ponto de partida para estudo do aproveitamento das diversas frações dos componentes do resíduo (reciclagem) e para a compostagem;
- *parâmetros físicos* :
 - *umidade* - a quantidade de água contida na massa de resíduo tem influência na escolha da tecnologia de tratamento, equipamentos de coleta e, ainda, tem notável influência sobre o poder calorífico, a densidade e a velocidade de decomposição biológica da massa de resíduo;
 - *densidade aparente* - definida como a relação entre a massa e o volume do resíduo. É usada para determinar a capacidade volumétrica dos meios de coleta, transporte e disposição final; e,

- *poder calorífico* – a quantidade de calor gerada pela combustão de 1 kg de material (coletado sem separação e não somente de materiais facilmente combustíveis). Usado na avaliação para projetos de instalações de incineração;
- *composição química* – normalmente, são analisados N, P, K, S, C, relação C/N, pH e sólidos voláteis. É usada para ajudar na definição da forma mais adequada de tratamento (sobretudo compostagem) e disposição final;
- *teor de materiais combustíveis e incombustíveis* – é a relação entre a quantidade de materiais que se prestam à incineração e de materiais termicamente inertes; e,
- *teor de matéria orgânica* - quantidade de matéria orgânica contida no resíduo. Inclui matéria orgânica não putrescível (plásticos, etc.) e putrescível (verduras, alimentos, etc). Tem importância na avaliação para processos de compostagem.

O conhecimento da composição do resíduo, conforme Lima (1995), serve para mostrar suas potencialidades econômicas, subsidiando informações para escolha do melhor e mais adequado sistema de tratamento e disposição final.

3.4 COMPONENTES POTENCIALMENTE PERIGOSOS NO R.S.D.

Segundo Schalch, Leite e Gomes (1991), o homem pode ser atingido pelos efeitos indesejáveis do resíduo sólido doméstico como, por exemplo, contaminação por agentes patogênicos, ou intoxicação com resíduo industrial, seja por contato direto ou indireto. No direto existe constante contato físico do indivíduo com o resíduo sólido e no indireto, devido, por exemplo, à presença de animais, contaminação atmosférica, da água ou de alimentos e populações que vivem revolvendo os chamados “lixões”.

Ainda, segundo os mesmos autores, alguns compostos químicos, eventualmente, existentes no resíduo, que foram utilizados pelo homem, como fertilizantes, adubos, defensivos agrícolas e outros, podem atingir águas superficiais usadas para recreação e abastecimento e chegarem até o homem. Há registro de crianças que morreram intoxicadas ao brincar em monturos de resíduos, que continham recipientes de defensivos agrícolas. Por outro lado, também, a incineração poderá contaminar o ar e, conseqüentemente, afetar a saúde humana.

Para Schalch, Leite e Gomes (1991), do exposto, verifica-se que grande ênfase deve ser dada às doenças transmissíveis, pois, grande parcela do R.S.D. é constituída por material de natureza biológica, como fezes humanas e de outros animais, além do resíduo de origem vegetal e podendo existir agentes responsáveis transmissões, eventualmente, de infecções ao homem e a outros animais, que são os chamados vetores biológicos. O resíduo pode constituir ambiente favorável a certos animais que se tornam veiculadores ou reservatórios de moléstias. Dentre esses, podemos citar ratos (roedores), moscas, baratas, escorpiões, cães, suínos e aves.

Para IPT/CEMPRE (1995 e 2000), qualquer material descartado que possa por em risco a saúde do homem ou o ambiente, devido à sua natureza química ou biológica, é considerado perigoso. No resíduo doméstico, é grande a variedade de produtos com substâncias que conferem características de inflamabilidade, corrosividade, óxido-redução ou toxicidade. Pilhas, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis estão presentes em quantidades, significativamente, maiores em relação a outros resíduos potencialmente perigosos, principalmente, em cidades grandes (ver TAB. 3.2).

Para IPT/CEMPRE (2000), as pilhas e as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduo perigoso por conterem metais pesados que podem migrar e virem a integrar a cadeia alimentar do homem. O motivo dos frascos de aerossóis serem classificados como resíduo perigoso não é só devido à embalagem, mas, principalmente, aos restos de substâncias químicas que estas contêm quando descartadas. Com o rompimento do frasco, durante a compactação nos aterros, sanitários ou controlados, ou o amassamento em lixões ou em qualquer outro local, essas substâncias são liberadas e podem contaminar o ambiente, atingindo às águas, superficiais e/ou subterrâneas, ou migrando pelo ar.

Na TAB. 3.3 são ilustrados os efeitos causados ao homem por alguns metais e onde esse resíduo pode ser encontrado.

TABELA 3.2 Resíduos Domésticos Potencialmente Perigosos

Tipo	Produtos
Material para pintura	• tintas • solventes • pigmentos • vernizes
Produtos para jardinagem e animais	• pesticidas • inseticidas • repelentes • herbicidas
Produtos para motores	• óleos lubrificantes • fluidos de freios e transmissão • baterias
Outros itens	• pilhas convencionais, pilhas alcalinas, baterias de máquinas e aparelhos celulares • frascos de aerossóis em geral • lâmpadas fluorescentes

Fonte: (IPT/CEMPRE, 2000)

3.5 IMPACTOS CAUSADOS POR R.S.D.

Conforme Vieira (2002), a resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conselho, 1988), em seu artigo 1º define o impacto ambiental da seguinte maneira: “(...) considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afete: a) à saúde, à segurança e ao bem estar da população; b) às atividades sociais e econômicas; c) à biota (conjunto dos componentes vivos (bióticos) de um ecossistema); d) às condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e, e) à qualidade dos recursos naturais”.

A geração diária de grande volume de resíduo e o seu necessário descarte, por ser desorganizado e defrontando-se com a escassez de recursos técnicos e financeiros, constituem fatores limitantes na tentativa de organizar a gestão e o gerenciamento desse resíduo e, por isso,

TABELA 3.3 Efeitos Causados ao Homem por Alguns Metais

Elemento	Onde é encontrado	Efeitos
Mercúrio	• equipamentos e aparelhos elétricos de medida; • produtos farmacêuticos; • lâmpadas de neon, fluorescente e de arco de mercúrio; • interruptores; • baterias/pilhas; • tintas; • amaciantes; • anti- sépticos; • fungicidas; e, • termômetros.	• distúrbios renais; • distúrbios neurológicos; • efeitos mutagênicos; • alterações no metabolismo; e, • deficiência nos órgãos sensoriais.
Cádmio	• baterias/pilhas; • plásticos; • ligas metálicas; • pigmentos; • papéis; • resíduo de galvanoplastia.	• dores reumáticas e miálgicas; • distúrbios metabólicos levando à osteoporose; e, • disfunção renal.
Chumbo	• tintas, como as de sinalização de rua; • impermeabilizantes; • anticorrosivos; • cerâmica; • vidro; • plásticos; • inseticidas; • embalagens; e, • pilhas.	• perda de memória; • dor de cabeça; • irritabilidade; • tremores musculares; • lentidão de raciocínio; • alucinação; • anemia; • depressão; e, • paralisia.

Fonte: - (IPT/CEMPRE, 1995)

os sistemas de coleta e disposição podem entrar em colapso, caso não sejam tomadas medidas urgentes para mudar o quadro que se apresenta na maioria das cidades brasileiras.

Os aterros sanitários, regulamentados pela NBR 8419 (ABNT, 1992), também, podem ser responsáveis por graves impactos, se não forem seguidas à risca todas as precauções recomendadas, causando sérias alterações ambientais.

Para Rodrigues (1994), esses mesmos aterros, também, causam, normalmente, uma real queda na qualidade de vida dos moradores das áreas próximas à sua instalação, pois provocam

desvalorização das propriedades e, também, uma alteração do tipo de uso da terra, com conseqüentes, prejuízos financeiros.

Os lixões, além dos problemas citados, também, apresentam um outro aspecto negativo, em termos sociais, com os catadores sempre em contato direto com o resíduo.

A imensa maioria dos municípios, no Brasil, coloca os resíduos em locais a céu aberto, desrespeitando as normas de proteção ambiental, lançam, diretamente, resíduo em rios, mangues, lagos ou até no oceano, por considerar estas áreas de baixo valor comercial ou sem utilidade prática. Para Vieira (2002), esse comportamento provoca impactos de diversas formas, como:

- *impacto sobre o solo* – o resíduo “leve” pode ser disperso pela ação dos ventos. A deposição de resíduo em áreas críticas, com problemas topográficos, sujeitas à erosão, mal drenadas, etc., provoca a perda de solo. Estas áreas, uma vez, saturadas e encerradas, terão seu uso restrito, além de ficarem impedidas de receber edificações de qualquer tipo. O solo fica suscetível à ocorrência de recalques, em razão da acomodação da massa de resíduo;
- *impacto sobre as águas* – há perigo, neste caso, não só do resíduo em si, mas dos líquidos gerados (lixiviados) que infiltram na massa depositada e que, dependendo das condições operacionais, pluviométricas e geológicas, esse subproduto pode atingir aquíferos superficiais ou subterrâneos e contaminá-los. Ocorre, também, poluição física (através de assoreamento de rios, lagos, aumento da turbidez da água, afetando à vida orgânica); e, poluição bioquímica, com a introdução de detergentes biodegradáveis e não biodegradáveis, tintas, herbicidas, além de bactérias, germes, vírus, etc. Devido a isto, as bacias hidrográficas, já bastante comprometidas pelas descargas, diretas, de resíduo sólido e líquido (esgotos doméstico e industrial), podem ficar, ainda, mais comprometidas, levando à degradação quase total dos mananciais;
- *impactos na atmosfera* – a emissão de gases emanados pelos processos de transformação aeróbia (com a presença de oxigênio) e anaeróbia (sem a presença de oxigênio) da matéria putrescível contida na massa de resíduo, podem provocar odor desagradável e que incomoda populações residentes próximas aos locais de disposição. A fumaça, gases e fuligem (material particulado), consequência de incêndios, provocados ou acidentais, também, são outros fatores impactantes;

- *impactos visuais* – lixões, aterros, mesmo os considerados em condições satisfatórias e outras formas de disposição de resíduo são considerados como fator de degradação da paisagem geográfica e, portanto, de poluição visual; e,
- *impactos sobre organismos vivos* – o lixiviado e os gases emanados da deposição do resíduo, podem afetar a micro-fauna bacteriana. O aumento da turbidez da água, com modificação da demanda bioquímica e química de oxigênio, provocada pela invasão do lixiviado, pode comprometer a vida da fauna aquática. Animais, aves e insetos, atraídos ou repelidos pelos odores, gases ou fumaça da combustão de resíduo, podem danificar a flora do entorno.

A citação feita em Marques (1994), mas que é válida até os dias atuais, de que a ocupação desordenada, o desenvolvimento industrial sem planejamento e o descaso com que o poder público sempre administrou a questão do resíduo sólido estão entre as principais causas da caótica situação que ainda perdura. Trata-se de uma bomba-relógio, pronta para explodir num período muito próximo. As soluções têm sido gradativamente adiadas, mas não se sabe até quando poderá continuar essa irresponsabilidade.

3.6 COLETA SELETIVA

Conforme Teixeira e Zanin (1999), a coleta seletiva de recicláveis trata de evitar a mistura indesejável e desnecessária dos materiais que podem ser reciclados, promovendo-se sua coleta em locais e/ou momentos diferentes daqueles da coleta tradicional. A principal vantagem é uma melhoria significativa na qualidade de tais materiais, cuja contaminação fica bastante reduzida. Acrescente-se a isto a vantagem de demandar uma participação mais ativa da população, aumentando sua consciência quanto aos resíduos que são gerados por ela.

Em Schneider (1994), denomina-se coleta seletiva como sendo aquela que separa o resíduo sólido urbano de acordo com a sua fonte geradora, ou seja, doméstico, industrial, comercial, de serviços de saúde, etc. Já a coleta de resíduo separado segundo os materiais que o compõem, por exemplo: papel, papelão, plástico, metais, vidros, etc., é denominada, coleta segregativa.

A coleta seletiva pode ser executada por quatro formas diferentes: porta-a-porta (ou domiciliar), em Postos de Entrega Voluntária (PEV), em postos de troca e por catadores. O método porta-a-porta, para Vilhena (1999), assemelha-se ao procedimento clássico de coleta convencional de resíduo. Porém, os veículos coletores, percorrem as residências em dias e horários específicos que não coincidem, preferencialmente, com a coleta normal e a separação do material reciclável (papel, papelão, vidro, plástico, metal, etc.) é feita antes que estes sejam misturados com o material putrescível, tarefa realizada pelo cidadão em sua própria residência. Este procedimento é conseguido quando é feita uma boa implantação do programa, com a distribuição de folhetos explicativos e um bom trabalho casa a casa.

Conforme Vilhena (1999), para coleta seletiva, em alguns casos, utilizam-se containeres ou pequenos depósitos, colocados em pontos pré-determinados da malha urbana, que são os PEV – Postos de Entrega Voluntária ou LEV - Locais de Entrega Voluntária, onde o cidadão, espontaneamente, deposita o reciclável. Nos PEV ou nos LEV, cada material pode ser colocado num recipiente específico, quando disponível, onde consta o nome do reciclável. Normalmente, estes recipientes são coloridos e em cores que acompanham uma padronização aprovada pelo Conselho (2001).

Conforme Conselho (2001) e CEMPRE (2001a), o padrão de cores adotado pela resolução do CONAMA nº 275/2001 é o seguinte: * verde, para vidro; * azul, para papel/papelão; *vermelho, para plástico; *amarelo, para metais; *preto, para madeira; *laranja, para resíduo perigoso; *branco, para resíduo ambulatorial e de serviços de saúde; * roxo, para resíduo radioativo; *marrom, para resíduo orgânico e *cinza, para resíduo em geral, não reciclável, misturado ou contaminado, não passível de separação.

Segundo Vilhena (1999), a modalidade de coleta seletiva em postos de troca se baseia na troca do material reciclável, por algum bem ou benefício, que pode ser alimentos, vale-transporte, vale-refeição, descontos para ingressos em eventos culturais ou outra opção a ser definida localmente.

Conforme visto em Porto Alegre (1993), a coleta seletiva promove a redução da quantidade de resíduo depositado em aterro sanitário, aumentando a vida útil deste e reduzindo a

necessidade de novas áreas, possibilitando a geração de empregos em unidades de reciclagem, favorecendo o desenvolvimento das indústrias recicladoras, minimizando os problemas ecológicos oriundos da retirada de matérias-primas da natureza e possibilitando, também, o envolvimento direto da população em um processo educacional que visa a uma nova postura diante dos materiais produzidos e descartados.

A coleta seletiva, segundo IPT/CEMPRE (2000), deve estar baseada no tripé:

- a) tecnologia (para efetuar a coleta, separação e reciclagem);
- b) informação (para motivar o público alvo); e,
- c) mercado (para absorção do material recuperado).

Os mesmos autores citam, também, que para haver coleta seletiva deve existir um mercado para recicláveis.

São citados, em IPT/CEMPRE (2000), alguns aspectos favoráveis da coleta seletiva: a qualidade do material recuperado, geralmente, é boa, uma vez que está menos contaminado por outros materiais presentes no resíduo descartado; estimula a cidadania, pois a participação popular reforça o espírito comunitário; permite maior flexibilidade, uma vez que pode ser feita em pequena escala e ampliada gradativamente; permite parcerias com catadores, empresas, associações ecológicas, escolas, sucateiros etc; e, conseqüentemente, redução da quantidade de resíduo a ser disposta.

Alguns aspectos desfavoráveis da coleta seletiva, conforme IPT/CEMPRE (2000), quando operada exclusivamente pela prefeitura, são: necessidade de caminhões especiais, preferencialmente, que não compactem o material recolhido; que passem em dias diferentes aos da coleta convencional, conseqüentemente, gerando maior custo nos itens coleta e transporte, sendo este custo muito maior que o da coleta normal; necessidade, mesmo com a segregação na fonte, de um centro de triagem onde o reciclável é separado por tipo; e, aprimorar os métodos de comunicação com a população, pois, quanto mais constante e efetiva a divulgação, maior quantidade de material será separado pela comunidade.

3.7 MÉTODOS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE R.S.D.

É feita uma apresentação dos métodos de tratamentos de R.S.D., que abrangem: a reciclagem da matéria orgânica putrescível e de outros componentes do resíduo, tais como papéis, plásticos, vidros, e metais. Serão, também, apresentados os métodos tratamento e de disposição final do R.S.D., que envolvem: processamento, formas inadequadas e adequadas de disposição final; aterros, e, tratamentos térmicos.

3.7.1 Métodos de Tratamento de R.S.D.

Em Porto Alegre (1993), definiu-se como tratamento de resíduo sólido, qualquer processo que altere suas características, composição ou propriedades, de maneira a tornar mais aceitável o seu uso, sua disposição final ou, simplesmente, sua destinação, tendo em vista aspectos ambientais e de saúde.

Pelas atividades citadas no item 3.1. (Gerenciamento de Resíduo Sólido Doméstico), obtém-se a diminuição da quantidade de resíduo a ser disposta. O restante que, realmente, necessita de disposição final, pode ter seu volume reduzido pelas seguintes ações de tratamento: compostagem, incineração, pirólise e plasma. A forma correta de descarte final do material resultante é o aterro industrial, aterro sanitário (item 3.7.4.1) ou aterro de inertes.

Segundo Mandelli, Lima e Ojima (1991), pode-se ter, ainda:

- *processos biológicos:*

- *biodegradação* – a presença de matéria orgânica no R.S.D. favorece a decomposição anaeróbia e, também, a aeróbia;
- *co-disposição* – fundamenta-se na mistura de alguns tipos de resíduos industriais com R.S.D. que, em seguida, são aterrados pelo método convencional de aterro sanitário e com as transformações físicas, químicas e biológicas, esperadas, possam se tornar estáveis;
- *aterros* (item 3.7.4.1); e,

- *lixiviação microbiana* – é baseada na capacidade biogeoquímica de algumas bactérias possibilitando tratar substâncias metálicas, minerais e orgânicas; e,
- *processos físico-químicos*:
 - estabilização/solidificação – conforme Rocca (1993), estes processos são classificados como fixação inorgânica e técnicas de encapsulamento. No primeiro caso, os processos baseiam-se na utilização de materiais como cimento, cal, silicatos e argilas, enquanto que no segundo caso são empregados polímeros orgânicos específicos;
- *reciclagem* (item 3.7.1.1);
- *secagem/desidratação* – busca ou pesquisa de métodos eficientes para remoção da água presente no resíduo de modo a favorecer os processos posteriores de tratamento; e,
- *lixiviação físico-química* – pesquisa de métodos, utilizando processos físico e químicos para tratamento e inertização de resíduo, principalmente, o perigoso.

De acordo com Silveira (1996), as operações de tratamento de resíduo sólido visam, principalmente, obter um material menos nocivo ao ambiente e diminuir as quantidades a serem descartadas. A obtenção de compostos sólidos mais estabilizados permite uma disposição com menores riscos ambientais. Por outro lado, a diminuição dos volumes a serem dispostos exige menor área para aterro, permitindo uma localização mais próxima ao centro gerador, além da economia de recursos operacionais. Do gerenciamento do resíduo para tratamento, surge: "o princípio da poluição em cadeia ou Lei de Lavoisier" – onde o tratamento não "elimina" o resíduo, é apenas transformado, gerando neste processo novo resíduo sólido, efluente líquido e emissões atmosféricas. Estes não devem retornar ao meio natural sem que estejam estabilizados e sem representarem risco ambiental.

Segundo o mesmo autor, adota-se um determinado tratamento, buscando-se neutralizar o potencial poluidor de um material, mas este tratamento ocorre a partir de transformações físicas, químicas e biológicas, sejam naturais ou antropogênicas (geradas pelo homem), nas quais, também, se gera descarte, conforme rege a característica de Irreversibilidade, ou seja, sempre ocorrerá descarte, em qualquer processo produtivo, por maior que seja a sua eficiência. O descarte gerado precisa ser menos poluidor, senão inerte, caso contrário ter-se-á um cenário no qual pode-se, até mesmo, agravar a dispersão dos poluentes no ambiente.

Em IPT/CEMPRE (2000) é citado, também, que, após as melhorias na coleta do resíduo e na sua destinação final, ficam mais claras as vantagens das ações que visam a reduzir a quantidade e periculosidade do material a ser enterrado. As vantagens são de ordem ambiental e econômica. No caso de benefícios econômicos, a redução de custos com a disposição final é a vantagem que mais se sobressai. A necessidade de tratamento do resíduo surge devido aos seguintes fatores:

- a) escassez de áreas para a destinação final de resíduo;
- b) riscos à saúde pública e ao ambiente, quando o resíduo é disposto em lixão a céu aberto ou em aterro inadequado;
- c) disputa pelo uso das áreas remanescentes com as populações da periferia; e,
- d) valorização dos componentes do resíduo como forma de promover a conservação de recursos.

3.7.1.1 Reciclagem

Segundo a definição de Powelson e Melinda (1992), reciclagem é a conversão de resíduo em outros materiais úteis que, do contrário, seriam destinados à disposição final. Conforme Duston (1993), reciclagem é um processo através do qual qualquer produto ou material, que tenha servido para propósitos a que se destinava e que tenha sido separado do resíduo, é reintroduzido no processo produtivo e transformado em um novo produto, seja igual ou semelhante ao anterior, seja assumindo características iguais, ou diversas das iniciais. Conforme IPT/CEMPRE (1995), reciclagem é o resultado de uma série de atividades, através das quais materiais que se tornariam resíduo (R.S.D.), ou estão dispostos como resíduo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de bens.

Para Mansur e Monteiro (1991), a reciclagem do material recuperável do resíduo sólido urbano (resíduo doméstico; comercial; industrial; público; serviços de saúde; portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários; lodo proveniente de estações de tratamentos de esgoto (ETE) e de tratamento de água (ETA); e, entulhos) tem cada vez maior aceitação no mundo. As vantagens econômicas, sociais, sanitárias e ambientais sobre os outros métodos são evidentes.

Ainda, segundo Mansur e Monteiro (1991), apesar do significado abrangente do termo, a reciclagem pode ser considerada como um método de recuperação energética. Dentro deste conceito, classificam as diversas formas de recuperação energética de acordo com a maior ou menor recuperação de energia de cada processo:

- *Máximo índice de recuperação* - se enquadra a seleção de material que poderá ser novamente utilizado, sem qualquer beneficiamento industrial, a não ser lavagem e eventual esterilização. Exemplos: garrafas inteiras de refrigerantes ou cerveja;
- *Médio índice de recuperação* - neste caso, há necessidade de se proceder a algum beneficiamento industrial ao produto recuperado a fim de transformá-lo novamente em material reutilizável. Exemplos: cacos de vidro, metais e embalagens de plástico;
- *Recuperação Biológica* - trata-se de uma particularização do caso anterior, isto é, médio índice de recuperação, só que referente às frações orgânicas do resíduo. É o caso da produção de composto orgânico e da obtenção de combustível gasoso (metano); e,
- *Baixo índice de recuperação* - neste caso está inserido o aproveitamento do poder calorífico do material combustível presente no resíduo, mediante sua incineração.

Já Teixeira e Zanin (1999) classificam a reciclagem nas seguintes categorias:

- *reciclagem primária*: é o processamento de um resíduo para fabricação de um produto com características similares ao original. Enquadra-se, neste grupo, a reciclagem que ocorre internamente em uma fábrica (também chamada de reciclagem industrial), como o aproveitamento de aparas, sobras, peças defeituosas ou fora de especificações. Os produtos gerados, neste caso, não são considerados como produtos reciclados, pois, normalmente, há uma mistura com a matéria prima original. Uma característica desta reciclagem é a baixa contaminação do material;
- *reciclagem secundária*: é o processamento de resíduo com obtenção de produtos diferentes do original. Está associado, em geral, a um nível maior de contaminação. É o caso típico da reciclagem a partir do resíduo sólido urbano, também chamada de reciclagem pós-consumo;
- *reciclagem terciária*: implica na obtenção, a partir de um produto, dos componentes químicos básicos do mesmo (no caso dos plásticos, por exemplo, os derivados do petróleo originais). É obtida por processos como pirólise e hidrólise, entre outros, sendo, também, denominada reciclagem química. A compostagem de resíduo orgânico enquadra-se, de um certo modo, nessa categoria; e,

- *reciclagem quaternária*: é a utilização do conteúdo energético do material por meio de sua queima ou incineração, Também conhecida como reciclagem energética, difere das anteriores por não gerar novos produtos que incorporem o material já utilizados. Neste sentido, apesar do nome, não é propriamente uma reciclagem, mas sim um reaproveitamento de material.

IPT/CEMPRE (2000) usa um método semelhante para classificar a reciclagem de plásticos em: *primária, secundária e terciária*.

- a) reciclagem primária ou pré-consumo: é a recuperação deste resíduo efetuada na própria indústria geradora ou por outras empresas transformadoras;
- b) reciclagem secundária ou pós-consumo: é a conversão de resíduo plástico de produtos descartados como resíduo; e,
- c) reciclagem terciária é a conversão de resíduo plástico em produtos químicos e combustíveis, através de processos termoquímicos (pirólise, conversão catalítica).

Alguns dos benefícios gerados pela reciclagem de resíduo sólido doméstico, segundo IPT/CEMPRE (1995):

- diminui a quantidade de resíduo a ser aterrado, conseqüentemente, aumenta a vida útil do aterro sanitário;
- ajuda a preservar os recursos naturais;
- economiza energia;
- diminui a poluição do ar e das águas; e,
- gera empregos, através da criação de indústrias recicladoras.

Segundo os mesmos autores, a reciclagem, no entanto, não pode ser vista como a principal solução para o resíduo. É uma atividade econômica que deve ser encarada como um elemento dentro de um conjunto de soluções, que deve estar integrada no gerenciamento do resíduo, já que nem todo material é técnica e/ou economicamente reciclável. A separação de material do R.S.D. aumenta a oferta de material reciclável. Entretanto, se não houver demanda por parte da sociedade, por produtos reciclados, o processo é interrompido, o material abarrotado os depósitos e, por fim, são aterrados ou incinerados como rejeito, pois: **“Segregar sem mercado é enterrar separado”**.

Quando uma prefeitura opta por um programa de reciclagem, tem que tomar uma decisão estratégica em relação ao processo de separação ou de triagem do material a ser reciclado entre: a separação do material na fonte, pelo gerador (população), com posterior coleta seletiva e envio a um centro de triagem; e, a separação do material, em centros de triagem, após a coleta normal e transporte do resíduo.

Segundo Calderoni (1997), o termo “reciclagem”, aplicado a resíduo, designa o reprocessamento de materiais, de modo a permitir, novamente, a sua utilização, ou a dar ao descarte uma nova vida. Nesse sentido, reciclar é “ressuscitar” material, permitindo que, outra vez, seja aproveitado.

3.7.1.1.1 Compostagem - Reciclagem da Matéria Orgânica Putrescível de Resíduo Sólido Doméstico

Conforme IPT/CEMPRE (2000), compostagem é o processo biológico de decomposição da matéria orgânica putrescível, contida em restos de origem animal ou vegetal. Esse processo tem como resultado final um produto – o composto orgânico – que pode ser aplicado ao solo, para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao ambiente. Há muito tempo, a compostagem é praticada no meio rural, utilizando-se de restos vegetais e esterco animal. Este composto orgânico, também, pode ser feito a partir da fração orgânica do resíduo sólido domiciliar e quando em larga escala, utilizando-se de usinas de triagem e compostagem. No contexto brasileiro, a compostagem tem grande importância, uma vez que, aproximadamente, 50% do resíduo sólido doméstico é constituído por matéria orgânica. A compostagem apresenta as seguintes vantagens: redução de cerca de 50% do resíduo destinado aos aterros; economia de aterros; aproveitamento agrícola da matéria orgânica; reciclagem de nutrientes para o solo; processo ambientalmente seguro; eliminação de patógenos; e, economia de tratamentos de efluentes.

Segundo Lima (1995), o composto produzido a partir do resíduo orgânico não representa, necessariamente, uma solução final para os problemas da escassez de alimentos ou do saneamento ambiental, mas pode contribuir significativamente como um elemento redutor dos danos causados pela disposição desordenada de resíduo, nas áreas urbanas e periféricas, além de propiciar a recuperação de solos agrícolas exauridos pela ação de fertilizantes químicos aplicados indevidamente. Cita, também, que o uso de fertilizantes orgânicos tem sido reclamado por grande parcela da população mundial, principalmente, aquela pertencente ao movimento naturalista, mais intensamente revigorado nas últimas décadas. Este movimento tem contribuído diretamente para a difusão dos compostos orgânicos, pela exigência incontestável de produtos mais saudáveis, e produzidos naturalmente, sem a adição de fertilizantes químicos. Esta mudança nos hábitos e costumes provocou certos estímulos na agricultura, o que tornou o composto produzido a partir de resíduo orgânico mais uma opção viável e conciliatória dos dois grandes problemas mundiais: a fome e a poluição ambiental.

Para IPT/CEMPRE (1995), na compostagem ocorre a decomposição da matéria orgânica por ação de "agentes biológicos microbianos" e, portanto, há necessidade de condições físicas e químicas adequadas para que o material resultante atinja condições ideais para utilização.

Conforme Lima (1995), no processo de compostagem, a matéria orgânica atinge dois estágios importantes: *digestão*, que corresponde à fase de fermentação, na qual a matéria alcança a bio-estabilização e o segundo estágio, que é o de *maturação*, no qual a matéria atinge a humificação (transformação em húmus).

Para IPT/CEMPRE (1995), uma usina de compostagem deve, preferencialmente, processar os resíduos domiciliar e comercial (restaurantes, lojas em geral e centros comerciais). Eventualmente, pode processar podas de jardins, desde que devidamente trituradas. O resíduo domiciliar tem composição variável, conforme a estação do ano e as características diversas de cada localidade, principalmente, os aspectos socio-econômicos e culturais da população, entre outros. Genericamente, este tipo de resíduo, tem cerca de 50% de sua massa constituída por matéria orgânica, que contém sobras de cozinha e restos de origem vegetal e animal, além de

papel, papelão e outros materiais passíveis de se decomporem biologicamente. O restante é constituído por material que pode ser reaproveitado – o reciclável – como o papel, vidro, plásticos, metais ferrosos e não-ferrosos (alumínio, cobre, zinco); trapos e couros; e, também, outros que podem não ter valor comercial, como louças, madeiras, pedras, pneus, tijolos quebrados, etc. Estes constituem o chamado refugo ou rejeito do resíduo e deve, conforme sua separação, ser destinado a um aterro sanitário ou de resíduo inerte.

Mansur e Monteiro (1991) consideram que as “condições favoráveis”, ou melhor, os principais fatores que influem na atividade biológica para a decomposição da matéria orgânica são função: do teor de umidade; da aeração; da temperatura; dos nutrientes; da relação carbono-nitrogênio (C/N); do teor de fósforo e de potássio; e, de substâncias tóxicas.

Os mesmos autores consideram que, além destes fatores, existem outros que, também, influenciam o processo de compostagem, como a reação do meio (pH ácido ou alcalino), a presença no substrato de macro e micronutrientes necessários ao metabolismo dos microrganismos e, ainda, a intensidade dos ventos.

Para IPT/CEMPRE (1995 e 2000), algumas das vantagens da separação da matéria orgânica putrescível, quando enviada para sistemas de compostagem: redução em cerca de 50% do lixo destinado ao aterro; economia de área no aterro; redução de custo operacional; melhor rendimento na separação do reciclável; processo ambientalmente seguro; eliminação de patógenos; aproveitamento agrícola da matéria orgânica; reciclagem de nutrientes para o solo; melhor rendimento na produção do composto; melhor qualidade do composto; economia de tratamento de efluentes; e, menor impacto ambiental.

Ainda, conforme IPT/CEMPRE (1995 e 2000), em termos médios, entre 30 a 40% da massa do material que entra nas usinas de compostagem, que não sofre qualquer tipo de separação anterior, sai na forma de composto orgânico. Cerca de 20 a 30 % representa perda em forma de gases e umidade por evaporação e/ou infiltração e cerca de 5 a 15% é comercializado no mercado de reciclável. A parcela a ser descartada situa-se entre 30 e 35% do total coletado, evidenciando substancial redução do espaço físico requerido para disposição final, além da

correspondente economia de operação em aterros. As variações observadas nestes percentuais, entre outros fatores, devem-se à variabilidade do material coletado, ao cuidado na triagem, à intensidade da demanda por reciclável, ao tempo de residência no pátio de cura. De modo geral, numa usina operando em condições satisfatórias, pode-se supor o balanço de massa apresentado na TAB. 3.4.

TABELA. 3.4 Balanço de Massa

Itens	Balanço
Composto orgânico	35%
Reciclável	10%
Perdas (água e CO ₂)	25%
Rejeito para Aterro	30%

Fonte: IPT/CEMPRE (1995 e 2000)

Ainda, segundo IPT/CEMPRE (1995 e 2000), o potencial de contaminação de solos e águas subterrâneas pelo material descartado em usinas é, consideravelmente, menor que aquele do resíduo bruto, devido ao fato de ser constituído, principalmente, por rejeito inerte da triagem e bio-estabilizado do peneiramento final do processo de compostagem. Dessa forma, aterros desse material não requerem os mesmos rigores de projeto que os receptores de resíduo bruto, pois a produção de chorume fica quase eliminada. Daí decorre, portanto, certa redução do custo por tonelada aterrada, tanto na implantação, quanto na operação ou, no mínimo, uma solução ambientalmente mais segura. Quanto aos efluentes líquidos produzidos em pátios de compostagem, cabe observar que seu potencial poluidor é reduzido através de medidas de controle, como, por exemplo, impermeabilização de fundações (das construções existentes), drenagem superficial e sub-superficial e coleta periódica de amostras de água do lençol freático. No método acelerado, os efluentes líquidos e gasosos, produzidos em biodigestores, são facilmente captáveis, reduzindo o potencial poluidor do pátio de compostagem.

Conforme Mansur e Monteiro (1991), o composto orgânico é um recondicionador de solos exauridos, não devendo ser confundido com os fertilizantes químicos, embora possuam, em sua composição, cerca de 60%, em massa, dos macros e micronutrientes necessários às plantas (nitrogênio, fósforo, potássio, etc.). Entre suas propriedades, pode-se destacar: melhoria da estrutura do solo, tornando-o poroso e agregando as partículas que se transformam em grânulos; aumento da capacidade de absorção e retenção da água no solo; redução da erosão do solo causada pela água das chuvas; aumento da estabilidade do pH do solo; retenção dos macronutrientes, impedindo seu arrastamento pela água das chuvas; formação de quelatos, ou seja, estruturas moleculares que aprisionam os micronutrientes (ferro, zinco, cobre, etc.), possibilitando sua absorção pelas raízes das plantas; aumento da aeração do solo, necessária à respiração das raízes; melhoria da drenagem da água do solo; e, maior retenção do nitrogênio no solo.

3.7.1.1.2 Reciclagem de Outros Componentes do R.S.D.

Segundo FUNDACENTRO/UNESP (1999), o termo reciclagem é, freqüentemente, aplicado ao processamento de material em novos produtos que podem, ou não, assemelharem-se ao material original. A reciclagem não apenas aproveita o resíduo mas, também economiza energia, água e matérias-primas e reduz tanto a poluição do ar como a da água.

Na fabricação de um produto a partir de matéria-prima secundária, comparado com um outro de matéria-prima virgem (primária), economiza-se energia e água e reduz-se a poluição do ar e água como pode ser visto na TAB. 3.5.

A seguir, são apresentados alguns aspectos das reciclagens de papel, embalagem cartonada, plástico, vidro e metais, por esses componentes serem relevantes na composição do resíduo.

TABELA 3.5 Benefícios ambientais derivados da substituição de recursos virgens por material secundário

Benefício Ambiental Redução de:	<i>Alumínio</i> (%)	<i>Aço</i> (%)	<i>Papel</i> (%)	<i>Vidro</i> (%)
Uso de energia	90 – 97	47 – 74	23 – 74	4 - 32
Poluição do ar	95	85	74	20
Poluição da água	97	-	35	-
Restos na Mineração	-	97	-	80
Usos da água	-	40	58	50

Fonte: (FUNDACENTRO/UNESP, 1999).

Papel

Conforme IPT/CEMPRE (1995 e 2000), os papéis são compostos, basicamente, por fibras celulósicas. Estas fibras provêm, comumente, da madeira, mas outras matérias-primas fibrosas podem ser utilizadas, tais como: bagaço de cana-de-açúcar, bambu, palha de arroz, sisal, etc. No Brasil, ao redor de 80% do total de pasta celulósica produzida provém da madeira, sendo os 20% restante obtido de outras matérias-primas fibrosas, inclusive das aparas de papel. As fibras de madeira, no país, são obtidas de áreas reflorestadas que se mantêm sempre produtivas e, especificamente, cultivadas para a produção de celulose. A mata nativa brasileira, pela diversidade de sua composição, é inadequada à produção de papel e celulose.

Para IPT/CEMPRE (1995 e 2000), reciclar papel significa fazer papel empregando-se como matéria-prima papéis usados, ou não, cartões, cartolinas e papelões provenientes de: rebarbas geradas durante os processos de fabricação deste material, ou de sua conversão em artefatos, ou ainda, gerados em gráficas (aparas); e, artefatos destes materiais pré ou pós-consumo. A maioria dos papéis é reciclável, porém, existem exceções, tais como: papel vegetal ou “glassine”; papéis e cartões revestidos com substâncias impermeáveis à umidade (resinas

sintéticas, parafina, filmes plásticos ou metálicos, silicone, betume, etc.); papel carbono; papéis sanitários usados (tais como: papel higiênico, papel toalha, guardanapos e lenços de papel) e papéis sujos, engordurados ou contaminados com produtos químicos nocivos à saúde. Existem, porém, tecnologias disponíveis, em alguns países, para reciclagem deste material.

As duas grandes vantagens da reciclagem de papel são: redução do resíduo gerado e economia de recursos naturais, tais como: matéria-prima, energia, e água.

Conforme IPT/CEMPRE (1995), existem, ainda, fatores que dificultam a reciclagem de papel, que podem ser relativos ao processo, como: falta de homogeneidade das aparas; necessidade de eliminação das impurezas presentes na massa proveniente da desagregação do papel; e, descarte e tratamento do rejeito gerado. Os seguintes fatores externos podem, também, interferir no processo: flutuação do mercado; custos elevados para instalação de unidades que fabricam papel reciclado; produtos de papel cada vez mais sofisticados, de difícil reciclagem; a demanda por papel ou produtos de papel reciclado é, ainda, relativamente baixa; e, a extensão territorial do Brasil, pois, o custo do transporte pode inviabilizar o aproveitamento de aparas.

Embalagem Cartonada

As embalagens cartonadas, tipo longa vida, para Vilhena (1999) e SEMMAM, SEMURB e CORPUS (2001), preservam alimentos, como leite, sucos de frutas e diversos outros produtos alimentícios, por muitos meses, por não permitir a entrada de luz, ar, água e o crescimento de microrganismos (germes). Para sua fabricação são necessários três materiais: papel duplex (75%), plástico de baixa densidade (20%) e alumínio (5%). Este tipo de embalagem vem apresentando um crescente interesse na sua reciclagem, devido a uma mudança da política de desenvolvimento de novos caminhos nesse setor, ou seja, a cada dia surgem novos produtos aproveitando a versatilidade do transporte e maleabilidade na utilização desta embalagem, provocando, conseqüentemente, um aumento na quantidade disponível para reaproveitamento, e justificando investimentos das indústrias do setor em projetos para novos processos de reciclagem, desenvolvidos, especificamente, para as mesmas. São alguns deles: *reciclagem das fibras*: que é feita através da separação e reutilização das fibras de celulose; *extrusão e/ou injeção*

dos componentes plástico e alumínio, que são utilizados para fabricação de réguas, canetas, vasos, peças de engenharia, etc.; *prensagem (compactação)* da embalagem triturada para produção de chapas semelhantes à madeira compensada; e, *incineração*, com recuperação de energia, que é feita pela queima das embalagens em incineradores próprios, com controle de poluição.

Plástico

Conforme Canto (1995), ao procurar-se o verbete “plástico” em um dicionário, encontrar-se-á algo semelhante a : *Plástico* - relativo à forma ou à estética. Que tem a propriedade de adquirir determinadas formas, por efeito de uma ação exterior.

Para Ferreira (1999), a definição é: plástico – matéria plástica – matéria sintética de constituição macro-celular, dotada de grande maleabilidade, facilmente transformável mediante o emprego de calor e pressão e que serve de matéria-prima para a fabricação dos mais variados objetos: vasos, toalhas, cortinas, bijuterias, carrocerias, roupas, sapatos, etc.

Já IPT/CEMPRE (2000) cita que plásticos são artefatos fabricados a partir de resinas (polímeros), geralmente, sintéticas e derivadas do petróleo.

Para SEMMAM, SEMURB e CORPUS (2001), o primeiro plástico foi produzido em 1862, pelo inglês Alexander Parkes, sendo que a sua produção industrial iniciou-se há 70 anos.

Embora não seja considerado um processo de reciclagem, a incineração é realizada, em muitos países, para a conversão de resíduo plástico em energia. Neste processo, o plástico é queimado, pura e simplesmente, com a finalidade de gerar energia térmica.

Para IPT/CEMPRE (2000), a reciclagem dos materiais plásticos do resíduo urbano traz alguns benefícios sociais e econômicos para a sociedade, dentre os quais, pode-se destacar os seguintes: redução da quantidade de resíduo coletado que é removido para o aterro sanitário,

propiciando aumento da vida útil e redução do custo de transporte; economia de energia e petróleo, pois o plástico é derivado de petróleo e um quilograma de plástico equivale a um litro de petróleo, em energia; geração de empregos (catadores, sucateiros, operários, etc.), com redução da pressão social; menor preço para o consumidor dos artefatos produzidos com plástico reciclado (em média, os artefatos produzidos com plástico reciclado são 30% mais baratos do que os mesmos produtos fabricados com matéria-prima virgem); e, melhorias sensíveis no processo de decomposição da matéria orgânica no aterro sanitário, uma vez que o plástico impermeabiliza as camadas de material em decomposição, prejudicando a circulação de gases e líquidos.

É citado em IPT/CEMPRE (2000) que a implantação de um sistema de coleta seletiva e de processos para a adequada separação de material plástico do resíduo doméstico apresentam alguns problemas, que devem ter soluções diferenciadas, em função das diversas características de cada município. Dentre os problemas mais comuns, podem ser relacionados: escassez de empresas interessadas em comprar o material separado; as grandes distâncias que, às vezes, separam o município do mercado comprador; a dificuldade em separar, corretamente, os diversos tipos de plásticos; e, a difícil tarefa em garantir um fornecimento contínuo de matéria-prima de boa qualidade aos compradores.

De acordo com Vilhena (1999) e IPT/CEMPRE (2000), uma solução diferente tem sido apresentada para a reciclagem das embalagens PET, pois, devido ao grande volume que vem sendo utilizado desse material, impulsionado pela substituição às garrafas de vidro, principalmente, nas indústrias de bebidas carbonatadas e, também, por outros setores tais como: água mineral, óleos vegetais, líquidos isotônicos, sucos, etc., tem sido grande o incentivo para o desenvolvimento de novas indústrias recicladoras que estão, constantemente, desenvolvendo novos produtos utilizando como matéria prima esse tipo de plástico.

Vidro

Conforme IPT/CEMPRE (2000), a definição para vidro, dada pela American Society for Testing and Materials (ASTM), é “material inorgânico formado pelo processo de fusão, que foi resfriado a uma condição rígida, sem cristalizar”.

Para SEMMAM, SEMURB e CORPUS (2001), foi descoberto, há milhares de anos pelos fenícios, que através do aquecimento da areia, conseguiam, obter um material transparente e viscoso, semelhante ao vidro conhecido atualmente. As matérias-primas utilizadas na fabricação do vidro do tipo soda-cal são, basicamente: areia, barrilha, calcário e feldspato. A essa mistura é comum a adição de cacos de vidro gerados internamente na fábrica ou comprados, procedimento que reduz, sensivelmente, os custos de produção. Embora todos os vidros partam de uma mesma base, possuem composições diferentes, de acordo com a finalidade a que se destinam. Deste modo, tem-se: vidro soda-cal, também, denominado vidro comum; vidro borosilicato (tem óxido de boro); vidro de chumbo (tem óxido de chumbo); e, vidro com formulação específica.

É citado, também, que a partir da matéria prima do vidro pode-se desenvolver os seguintes produtos: *vidro para embalagens* (garrafas, potes, frascos e outros vasilhames fabricados em vidro comum nas cores branca, âmbar, azul e verde); *vidro plano* (vidros planos lisos, vidros cristais, vidros impressos, temperados, laminados, aramados e coloridos fabricados em vidro comum); *vidros domésticos* (tigelas, travessas, copos, pratos, panelas e outros produtos domésticos fabricados em diversos tipos de vidro comum, borosilicato, de chumbo, vitro-cerâmica); *fibras de vidro* (mantas, tecidos, fios e outros produtos para aplicações de reforço ou isolamento fabricados em vidro borosilicato); e, *vidros técnicos* (lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, tubos de TV, vidros para laboratório, vidros para ampolas, vidros para garrafas térmicas, vidros oftálmicos e isoladores elétricos, fabricados em vidro comum, de chumbo e com formulações específicas).

Segundo IPT/CEMPRE (2000), o vidro é um material não-poroso que resiste a temperaturas de até 150°C (vidro comum), sem perder nenhuma de suas propriedades físicas e químicas. Esse fato faz com que os produtos fabricados em vidro possam ser reutilizados várias vezes para a mesma finalidade. A possibilidade de poder lavar e esterilizar embalagens de vidro, com alto grau de segurança, tornou a utilização de embalagens retornáveis de vidro bastante difundidas. As embalagens retornáveis de vidro são usadas, basicamente, para conter cervejas, refrigerantes e água e têm suas características físicas e mecânicas normalizadas. As garrafas retornáveis de vidro, devido à necessidade de resistir a repetidos transportes e ações de abrir e fechar, são mais pesadas do que as outras embalagens e nesse ciclo de *envasamento – comércio –*

indústria para novo envasamento, pode ocorrer um grande número de contratempos, como quebras e falhas no fluxo. Por este motivo, existe uma tendência definida de substituição destas garrafas retornáveis por garrafas de vidro mais leves, destinadas a uma única utilização, as embalagens “sem retorno”.

O vidro é 100% reciclável, não ocorrendo perda de material durante o processo de fusão. Para cada tonelada de caco de vidro limpo, uma tonelada de vidro novo pode ser feita e 1,2 toneladas de matéria-prima deixa de ser gasta. A inclusão de caco de vidro no processo normal de fabricação de vidro reduz, sensivelmente, os custos de produção. Em termos de óleo combustível e eletricidade, apenas na fabricação, para cada 10% de vidro reciclado na mistura, economiza-se 2,5% da energia necessária para a fusão nos fornos industriais, devido à diminuição da temperatura de fusão pela introdução dos cacos. Desse modo, há diminuição do uso de matérias-primas e da emissão de gases, como o gás carbônico para a atmosfera.

Metal

De acordo com Mandelli, Lima e Ojima (1991), a reciclagem de metais (sucatas metálicas) promove a conservação dos recursos minerais e a redução do consumo de energia. Crescendo o custo da energia há, conseqüentemente, elevação nos custos de produção, nas oscilações inflacionárias e, também, na dependência do insumo de petróleo e seus derivados.

Para IPT/CEMPRE (2000) e SEMMAM, SEMURB e CORPUS (2001), os metais são classificados, quanto à sua composição, em dois grandes grupos: os ferrosos, compostos, basicamente, de ferro e aço e os não-ferrosos (alumínio, cobre, chumbo, etc.). Esta divisão justifica-se pela grande predominância do uso dos metais à base de ferro, principalmente, aço. Os metais são materiais de elevada durabilidade, resistência mecânica e facilidade de conformação, sendo muito utilizados em equipamentos, estruturas e embalagens em geral. Entre os metais não-ferrosos, destacam-se o alumínio, o cobre e suas ligas (como o latão e o bronze), o chumbo, o níquel e o zinco. Os dois últimos, junto com o cromo e o estanho, são mais empregados combinados, na forma de ligas com outros metais ou como revestimentos, depositado sobre metais, como, por exemplo, o aço.

São dois os processos de fabricação: primário e secundário. No processo primário, o metal é obtido através da redução do minério ao estado metálico, usando redutores como o carvão. Esse processo é feito a altas temperaturas, com elevado consumo de energia. O metal obtido é denominado primário. No processo secundário, o metal é obtido, basicamente, da fusão do metal já usado, denominado sucata. O consumo de energia é menor e o metal obtido é denominado secundário. A sucata metálica, além de ter embutida em si a etapa mais cara do processo primário, que é a extração e redução do minério ao estado metálico, tem, ainda, um valor econômico, próprio do metal, sendo este significativo em metais como alumínio, chumbo, cobre e, particularmente, nos metais nobres: ouro, platina e prata.

A maior parte dos metais presentes no resíduo sólido doméstico está em embalagens, principalmente, as alimentícias - as tradicionais latas. Em menor quantidade, encontra-se metais provenientes de utensílios e equipamentos descartados (painéis, esquadrias, peças de geladeiras, fogão, etc.). Os tipos de latas mais encontrados são: de folha-de-flandres (aço revestido com estanho) - latas de conservas alimentícias; cromadas (aço revestido com cromo) - latas de óleo; de aço não revestido - latas de tinta; e, de alumínio - latas de bebidas. O revestimento de latas de aço com materiais como estanho e cromo confere maior resistência contra a corrosão.

A grande vantagem da reciclagem dos metais é a de se evitar as despesas da fase de redução do minério a metal. Esta fase envolve um alto consumo de energia, requer transporte de grandes volumes de minério e instalações caras, destinadas à produção em grande escala. Embora seja maior o interesse na reciclagem de metais não-ferrosos (alumínio, cobre, etc.), devido ao maior valor de sua sucata, é muito grande a procura pela sucata de ferro e de aço, inclusive, pelas grandes usinas siderúrgicas e fundições.

A sucata é a matéria-prima das empresas produtoras de aço que não contam com o processo de redução e que são responsáveis por cerca de 20% da produção nacional de aço. A sucata representa cerca de 40% do total do aço consumido no país, valor próximo aos valores de outros países, como os Estados Unidos, onde atinge 50% do total da produção. É importante, ainda, observar que a sucata pode, sem maiores problemas, ser reciclada, mesmo, quando enferrujada. Sua reciclagem é, também, facilitada pela sua identificação e separação simples,

principalmente, no caso da sucata ferrosa, em que se empregam ímãs, devido às suas propriedades magnéticas. Através deste processo é possível retirar até 90% do metal ferroso existente no resíduo sólido doméstico.

Segundo IPT/CEMPRE (1995), a reciclagem de metais, principalmente a de ferrosos, apresenta, também, um papel sócio-econômico, uma vez que dela dependem inúmeras fundições de pequeno porte, instaladas nas áreas industriais das cidades. No caso do resíduo, a desvantagem da reciclagem de metais está no fato destes estarem misturados a outros materiais. Mesmo quando a sucata está separada dos demais tipos de resíduos, muitas vezes ocorre a necessidade de operações complementares, como a eliminação do óleo de usinagem no caso de cavacos de fabricação de peças. Uma outra desvantagem é que alguns metais, utilizados para a proteção de outros metais, precisam ser removidos ou diluídos antes do processamento. Por exemplo, o estanho da folha-de-flandres pode causar a fratura a quente do aço no seu reprocessamento, quando presente em determinadas quantidades. Após sua coleta, devido à grande diversidade dos tipos de sucata de metal presentes no resíduo domiciliar, o trabalho de triagem deve ser o mais eficiente possível, para que ocorra um bom aproveitamento desta sucata.

Conforme SEMMAM, SEMURB e CORPUS (2001), a lata de alumínio foi introduzida no país no final da década de 80, especificamente para embalagem de bebidas, substituindo, totalmente, as embalagens feitas, até então, de folhas-de-flandres. O alumínio é encontrado na crosta terrestre, sendo a bauxita o principal minério de alumínio, cuja purificação exige um consumo elevado de energia. Por isso, o uso comercial do alumínio era limitado e só se tornou possível após o surgimento das usinas hidrelétricas, a partir de 1920, quando a energia elétrica tornou-se mais acessível.

Atualmente, recupera-se, pelo processo de reciclagem, uma parcela significativa de metais já industrializados: aproximadamente 50% do chumbo, 25% do cobre, 14% do alumínio e 20% do aço.

3.7.2 Métodos de Disposição Final de R.S.D.

Para Mansur e Monteiro (1991), a decisão sobre o sistema de disposição de resíduo a ser adotado, em uma certa cidade ou região, deve ser precedida de uma avaliação criteriosa das opções disponíveis. A escolha depende do contexto em que se situa o poder de decisão. Se for considerada, apenas, como o problema de um setor com orçamento limitado, está claro que a administração buscará a solução mais econômica. Esta decisão, quase sempre, tem tendência a ser direcionada para aterro sanitário ou controlado (definidos nos itens 3.7.4.1.1 e 3.7.4.1.2), desde que exista área adequada e disponível. Se o problema for submetido a uma ótica mais ampla, serão considerados, ao lado do custo financeiro, benefícios tais como: preservação do meio; melhoria das condições sanitárias e dos aspectos sociais envolvidos; economia de divisas com a recuperação de material; desenvolvimento da agricultura por meio do condicionamento de solos, com aplicação de composto orgânico; e, geração de energia através de componentes combustíveis encontrados no resíduo.

A escolha da melhor solução deve ser baseada numa situação equilibrada, entre os diversos benefícios apresentados, mas, sempre levando em conta, tanto o lado financeiro, quanto o ambiental. Desde que haja empenho, tanto político, quanto da sociedade civil, a melhor opção deve contemplar programas que visem à minimização do resíduo produzido e que tenha destinação adequada, isto significa viabilizar a gestão e o gerenciamento do R.S.D.

Conforme Mansur e Monteiro (1991), a *destinação* ou *disposição final*, como o próprio nome sugere, é a última fase de um sistema de limpeza urbana. Geralmente, esta operação é efetuada imediatamente após a coleta. Em alguns casos, entretanto, antes de ser disposto, o resíduo sólido é *processado*, isto é, sofre algum tipo de beneficiamento, visando a melhores resultados econômicos, sanitários e/ou ambientais.

Processamento de R. S. D.

Conforme Mansur e Monteiro (1991), várias são as formas de processamento de resíduo sólido, entre elas, as mais conhecidas são a compactação e a trituração. A incineração pode ser considerada uma outra forma de processamento, quando não há reaproveitamento de energia.

Compactação

Para Mansur e Monteiro (1991), na compactação, o resíduo passa por um processo que reduz o seu volume inicial de 1/3 a 1/5, favorecendo o posterior transporte e disposição final. Isto pode se dar em caminhões compactadores ou em estações de transferência. Segundo RESOL (2004), as estações de transferência, ou transbordo, são locais onde os caminhões coletores vazam sua carga dentro de veículos com carrocerias de maior capacidade que seguem até o destino final. Têm como objetivo reduzir o tempo gasto de transporte e, conseqüentemente, os custos com o deslocamento do caminhão coletor desde o ponto final do roteiro até o local de disposição final do resíduo. Esta solução costuma ser empregada quando as áreas disponíveis para disposição do resíduo se encontram muito afastadas dos locais de coleta. Existem duas alternativas básicas para a construção de estações de transferência: sem compactação e com compactação (compactador estacionário). A estação de transferência com compactação deve complementada por silos ou pátios de acumulação, com a finalidade de permitir o vazamento de carga de veículos coletores, sem a eventual presença de carretas na estação de transferência. Existe, ainda, uma alternativa, mais dispendiosa, com veículo compactador, que facilita a descarga da carreta.

Trituração

Segundo Mansur e Monteiro (1991), consiste na redução da granulometria do resíduo com o emprego de moinhos trituradores, objetivando diminuir o seu volume e favorecer o seu tratamento e/ou disposição final.

Incineração

Conforme SEMA/CEAM (2000), a incineração pode ser considerada uma forma de processamento, desde que não haja reaproveitamento de energia. É definida como um processo de combustão ou queima controlada que transforma sólidos, semi-sólidos, líquidos e gases em dióxido de carbono, cinzas, outros gases e água, com redução do volume e massas iniciais.

3.7.3 Formas inadequadas de disposição final de R.S.D.

Qualquer forma de disposição final de R.S.D. que venha a comprometer o ambiente ou esteja em desacordo com as normas e leis vigentes, pode ser considerada como inadequada e uma delas é o lixão.

Para IPT/CEMPRE (2000), o lixão se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ou à saúde pública. É o mesmo que descarga de resíduo a céu aberto. O resíduo assim lançado acarreta problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.), geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas, através do chorume (líquido de cor preta, mal cheiroso e de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no resíduo), comprometendo os recursos hídricos. Acrescenta-se a esta situação, o total descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nestes locais, verificando-se, até mesmo, a disposição de resíduo originado dos serviços de saúde e de indústrias. Comumente, ainda, se associam aos lixões fatos altamente indesejáveis, como a criação de porcos e a existência de catadores (os quais, muitas vezes, residem no próprio local).

Outras formas inadequadas de disposição final de R.S.D. são: deposição nas margens de pistas de rodovias e avenidas, de rios, córregos e mangues, em terrenos baldios e outros locais

não autorizados pela prefeitura local ou que não cumpram as recomendações municipais, estaduais e federais, e que acabam se transformando em lixões. Deve-se tomar cuidado, também, com o projeto e operação das formas adequadas de disposição de R.S.D., pois, se não forem bem executadas tornam-se inadequadas.

3.7.4 Formas adequadas de disposição final de R.S.D.

São formas adequadas de disposição final de resíduo sólido doméstico: aterro sanitário, aterro sanitário em vala, aterro controlado e tratamento térmico (incineração, pirólise, gaseificação, liquefação, hidrólise e etc.), desde que devidamente projetados e operados.

3.7.4.1 Aterros

A prática do aterramento de R.S.D., como forma de tratamento e destino final, remonta aos primórdios da civilização humana, a exemplo dos mesopotâmicos que enterravam seu resíduo doméstico em trincheiras escavadas no solo que eram, posteriormente, abertas para aproveitamento da matéria orgânica decomposta, como fertilizante na produção de cereais. Igualmente, entre os romanos, a técnica de aterramento era utilizada com o intuito de eliminar os inconvenientes causados pelos vetores biológicos no período em que foram vítimas da peste bubônica. Este fato voltou a acontecer na idade média, obrigando ao aterramento como forma para eliminar os vetores. As práticas de aterramento e a necessidade de se desenvolver técnicas mais confiáveis no manejo do resíduo levou ao que, atualmente, se conhece por aterro sanitário (Schneider, 1994).

De acordo com informações fornecidas por CEMPRE (2001b), o resíduo doméstico gerado no Estado de São Paulo – cerca 20.500 toneladas por dia, 12 mil toneladas apenas na capital – está tendo uma melhor destinação, como revela o “Inventário de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo”, editado em 2001, realizado pela CETESB. Pela primeira vez, os

municípios com aterros considerados adequados ou controlados (53,3%) superaram os inadequados (46,7%). É informado, também, que os aterros de resíduo sólido doméstico classificados como adequados estão presentes em 30,6% dos 645 municípios paulistas, porcentual que, em 1997, era de 4,2%. Outro dado relevante: em 1999, os “lixões” municipais representavam 50,4% e um ano depois estavam no patamar de 31,1%. O levantamento conclui, ainda, que todo o resíduo doméstico gerado no Estado de São Paulo ocupa uma área de 25 milhões de metros quadrados e, apesar de produzirem menos resíduo, os maiores problemas na destinação estão nos pequenos municípios. Atualmente, existem no Estado 587 aterros ou lixões e 24 usinas de compostagem. O inventário, porém, apresenta uma estatística social preocupante: o aumento do número de catadores nos “lixões”. Foi registrada a presença de 3.238 catadores adultos e 448 crianças com 14 anos ou menos, cerca de mil pessoas a mais que em 1999, quando a Cetesb iniciou este tipo de pesquisa, tendo encontrado então 2.273 maiores e 643 menores.

Conforme IBGE (2004), com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 2000, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e editada em 2001, a nova disposição final de resíduos nos 8381 distritos com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de resíduo se dividia em: 5993 em vazadouro a céu aberto (lixão), 63 em vazadouro em áreas alagadas, 1868 em aterros controlados, 1452 em aterros sanitários e 810 em aterros de resíduo especial; 260 possuíam usina de compostagem, 596 usina de reciclagem e 325 fornos de incineração.

Para tentar minimizar o problema da disposição de R.S.D., nos pequenos municípios do Estado de São Paulo, que de acordo com a CETESB (2003), representam a maioria dos que estão em situação irregular, foram promulgados os Decretos 44.760/2000 e 45.000/2000, que permitem o estabelecimento de convênios para a elaboração de projetos e a implantação de “aterros em valas”, para municípios de pequeno porte, com população até 25.000 habitantes. O método de aterro em vala está descrito em Teixeira (2001).

Para um melhor esclarecimento quanto às definições empregadas, os aterros podem ser classificados conforme a técnica de operação ou pela forma de disposição em: aterro sanitário, aterro controlado e lixão (visto em formas inadequadas de disposição de R.S.D.).

3.7.4.1.1 Aterro Sanitário

A CETESB (1979) – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental define o aterro sanitário como um processo utilizado para a disposição em particular de resíduo sólido domiciliar no solo, segundo critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permitam uma confinamento segura em termos de controle da poluição ambiental e proteção do ambiente e à saúde pública. Ainda, definido pela NBR 10703/89 (ABNT, 1989), aterro sanitário é uma forma de disposição final de resíduo sólido no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

A NBR - 8419 (ABNT, 1992), fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projeto de aterro sanitário de resíduo sólido urbano.

Conforme Teixeira (2000), para o aterro ser classificado como “sanitário” deve ter coleta e tratamento do chorume e dos gases gerados, impermeabilização de fundo, cobertura diária das células de resíduos, ter as suas camadas compactadas, drenagem de águas pluviais e ter condições de operação em quaisquer circunstâncias de tempo.

3.7.4.1.2 Aterro Controlado

Para IPT/CEMPRE (2000), conforme NBR 8849 (ABNT, 1985), aterro controlado é uma técnica de disposição de resíduo sólido no solo, sem causar danos ou risco à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Esse método utiliza princípios de engenharia para o confinamento do resíduo, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. Esta forma de disposição produz, em geral, poluição localizada, pois similarmente ao aterro sanitário, a extensão da área de disposição é minimizada. Porém, geralmente, não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas), nem sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão de gases gerados. Esse

método é preferível ao lixão, mas, devido aos problemas ambientais que causa e ao seu custo de operação, é inferior ao aterro sanitário além, de ser de eficiência duvidosa.

Na NBR – 8849 (ABNT, 1985), fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros controlados de resíduo sólido urbano. Condições específicas a serem consideradas: localização da área selecionada; características hidrogeológicas do terreno; características climatológicas da área; proximidade de coleções hídricas; tendências de expansão urbana; quantidade e características do resíduo a ser disposto diariamente; vida útil do aterro; e, uso futuro da área do aterro.

Para aprovação do projeto junto aos órgãos públicos, ainda, devem ser consideradas:

- *condições específicas do memorial descritivo*, que devem conter: informações cadastrais; informações sobre o resíduo a ser disposto no aterro controlado; caracterização do local destinado ao aterro controlado; concepção e justificativa do projeto; descrição e especificações dos elementos do projeto; operação do aterro controlado; uso futuro da área do aterro controlado; e justificativa para adoção do aterro controlado;
- *condições específicas do memorial técnico*, que deve conter: cálculo dos elementos do projeto; vida útil do aterro controlado – prazo de operação, uso futuro da área; e, sistema de drenagem superficial;
- *condições específicas para a apresentação das estimativas de custo e cronograma*; e,
- *condições específicas para a apresentação dos desenhos*: desenho da concepção geral; desenho da indicação das áreas de deposição de resíduo sólido; desenho do sistema de drenagem superficial; desenho com representação do aterro controlado concluído; cortes; e detalhes importantes.

De acordo com SEMA/CETESB (1998), o maior problema encontrado pelos municípios de pequeno porte e de escassos recursos financeiros para a construção de aterro sanitário é a disponibilidade de equipamento para a sua operação. Os tratores de esteira, utilizados em aterro, têm custo de aquisição e manutenção muito altos e, quando adquiridos pelos municípios de pequeno porte, são utilizados em múltiplas atividades, ficando o aterramento de resíduo sólido doméstico relegado a um plano secundário.

Conforme item 3.7.4.1, uma solução para municípios que geram até 10 toneladas de resíduo por dia, o que corresponderia a uma população em torno de 25 mil habitantes, segundo a CETESB (2003), é o “aterro em vala”. Esta técnica consiste no preenchimento de valas escavadas com dimensões apropriadas, onde o resíduo é depositado sem compactação e sua cobertura com terra é realizada manualmente, portanto, pouco diminui os riscos de contaminação e poluição do lixo. Os equipamentos são, portanto, imprescindíveis apenas na fase de abertura das valas. O confinamento do resíduo, sem compactação, impede o aproveitamento integral da área a ser aterrada, fato que o torna de utilização não recomendada para a maioria das comunidades com produção de resíduo superior a 10 toneladas/dia. Acima dessa produção, a sua utilização implica na abertura constante de valas, tornando-o inviável, técnica e economicamente. A escavação de valas exige, também, condições favoráveis tanto no que se refere à profundidade e uso do lençol freático como na constituição do solo. Os terrenos com lençol freático aflorante ou muito próximo da superfície são impróprios para a construção desse tipo de aterro, uma vez que resulta na contaminação desse aquífero. Os terrenos rochosos, também, não são indicados devido às dificuldades de escavação.

3.7.4.2 Tratamento Térmico do R.S.D.

O resíduo sólido doméstico pode ser tratado termicamente, antes de sua disposição final em aterros, e alguns dos processos visam à queima controlada em fornos projetados para transformá-lo em material biologicamente inerte, propiciando, também, uma redução de volume e da massa. Do ponto de vista sanitário, estes processos são aceitáveis, porém a desvantagem fica por conta dos altos custos de instalação e operação, além dos riscos de poluição atmosférica, quando o equipamento não for adequadamente projetado e/ou operado.

Para regulamentar a utilização de tratamentos térmicos para resíduo sólido, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), no uso de atribuições e competências concedidas pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, levando em consideração que os sistemas de tratamento térmico de resíduo são fontes de emissão de poluentes perigosos, podendo

constituir agressão à saúde e ao ambiente se não forem corretamente instalados, operados e mantidos; a necessidade de se prevenir e proteger a saúde e o ambiente contra os riscos da destinação final inadequada de resíduo perigoso e da exposição de substâncias perigosas resultantes desses tratamentos; a importância do estabelecimento de limites máximos de emissão, para poluentes lançados na atmosfera, nas águas e no solo, por sistemas de tratamento térmico, implementou o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, conforme previsto na Resolução nº 237, de 22 de dezembro de 1997, (Conselho,1997).

De acordo com IPT/CEMPRE (2000), para uma maior eficiência, qualquer tratamento térmico deve estar associado à implantação prévia de políticas de redução de geração e reciclagem de resíduo. Estes tratamentos podem ser de alta ou de baixa temperatura.

Os tratamentos térmicos de R.S.D. a baixa temperatura ocorrem a temperaturas em torno de 100°C e visam, principalmente, à assepsia do resíduo sólido. Nestes processos, a massa do resíduo e o conteúdo de matéria orgânica, praticamente, não se alteram, mas pode-se obter uma redução significativa no seu volume.

Conforme IPT/CEMPRE (2000), os tratamentos térmicos a baixa temperatura, até 120°C, têm sido empregados, principalmente, para processos de desinfecção de resíduo de serviços de saúde (RSS) transformando-o em resíduo não perigoso, Classe II (ver item 3.2 - Origem e Composição de R.S.D.), passível de disposição em condições semelhantes ao resíduo sólido doméstico. Nestes processos, o resíduo sofre apenas alterações físicas e biológicas, podendo-se obter reduções volumétricas de até 80%. Outra vantagem destes processos é a não geração de compostos tóxicos e corrosivos, como na incineração, prescindindo de sistemas de limpeza de gases tão eficientes quanto os utilizados em sistemas de incineração.

Dentre os processos de tratamento térmico a baixa temperatura, IPT/CEMPRE (2000), destaca o uso de: *microondas e rádio de baixa frequência; e, autoclave.*

Os tratamentos térmicos de R.S.D. a alta temperatura, normalmente, ocorrem a temperaturas acima de 500°C e objetivam, principalmente, a destruição ou remoção da fração

orgânica presente no resíduo, com redução significativa da sua massa (70%) e volume (90%), bem como a sua assepsia. A energia contida no resíduo, nestes processos, pode ser parcialmente aproveitada, podendo gerar energia elétrica, água quente e vapor ou combustíveis alternativos, auxiliando na redução do custo operacional do tratamento térmico.

Conforme IPT/CEMPRE (2000), no tratamento térmico a alta temperatura pode ocorrer à combustão da fração orgânica do resíduo, gerando, principalmente, gás carbônico (CO_2), água e cinzas ou a decomposição térmica da fração orgânica, gerando gases, líquidos e sólidos combustíveis.

Dentre os processos de decomposição térmica, existentes, destacam-se: incineração, pirólise, plasma e gaseificação, sendo que a incineração é o processo que mais se aplica a Resíduo Sólido Doméstico, em diversos países do mundo, que desenvolveram técnicas sofisticadas de modo a minimizar alguns de seus efeitos danosos ao ambiente. No Brasil, porém, esse método é pouco aplicado e até sofre uma série de restrições por parte dos órgãos fiscalizadores.

Para IPT/CEMPRE (2000), a incineração é, normalmente, feita com temperaturas acima de 800°C e os gases de combustão devem se manter a 1200°C , por cerca de 2 segundos, com excesso de ar e turbulência elevada a fim de garantir a conversão total dos compostos orgânicos, presentes neste resíduo, a gás carbônico e água. Os teores de oxigênio nos gases de combustão emitidos na chaminé devem ficar acima de 7%, em volume. Atualmente, é o processo mais difundido, com um número elevado de unidades, muitas de grande porte, em operação comercial em todo o mundo. Países com pequena disponibilidade de área adequada para aterro, como Japão, Suíça e Suécia, não somente apresentam um grande número de unidades em operação como têm apresentado uma tendência acentuada de crescimento desta forma de disposição ao longo dos anos. Isto tem ocorrido devido à incorporação, às novas unidades de incineração, de sistemas mais eficientes de recuperação de energia e de tratamento de gases de combustão, tornando-os mais interessantes do ponto de vista econômico e mais seguros do ponto de vista ambiental.

Pode-se considerar como *vantagens da incineração*:

- a) *redução drástica de massa e volume a ser descartado*: para Schalch, Leite e Gomes (1991), a incineração reduz o resíduo a, aproximadamente, 3% do volume e 15% de seu peso original e transforma o resíduo em escória e cinzas. Já para IPT/CEMPRE (2000), a taxa de redução média em massa é de 70% e de volume 90%, diminuindo o volume destinado para aterro;
- b) *redução do impacto ambiental*: conforme Schalch, Leite e Gomes (1991), a incineração elimina de forma satisfatória, sanitariamente, o resíduo de serviços de saúde, tais como: alimentos, gêneros ou medicamentos condenados, sobras de laboratórios, animais mortos e resíduo industrial perigoso. Para IPT/CEMPRE (2000), com as novas tecnologias de limpeza de gases de combustão, os níveis de emissão de poluentes podem ficar abaixo dos observados em processos de combustão convencionais, bem como contribuir para a minimização do efeito estufa, devido à combustão de material de fontes renováveis (papéis, restos de alimentos e de produtos de origem vegetal) e à redução na emissão de gás metano e contaminação de lençóis freáticos;
- c) *destoxicação*: conforme IPT/CEMPRE (2000), empregando boas técnicas de combustão, produtos orgânicos tóxicos, como óleo ascarel e outros compostos aromáticos, podem ser destruídos, razão pela qual a incineração é amplamente utilizada para o tratamento de resíduo industrial e descontaminação de solos contendo produtos químicos orgânicos tóxicos;
- d) *esterilização dos resíduos*: para o mesmo autor, a incineração destrói bactérias e vírus presentes no resíduo devido às elevadas temperaturas atingida no interior dos incineradores;
- e) *recuperação de energia*: tanto Schalch, Leite e Gomes (1991) quanto IPT/CEMPRE (2000) citam que parte da energia consumida pode ser recuperada, pela incineração, para geração de vapor ou energia elétrica, ou seja, possibilita a recuperação da energia contida no resíduo;
- f) *custo*: Schalch, Leite e Gomes (1991) citam que a incineração pode reduzir o custo com transporte, pois, pode encurtar distâncias, em virtude da possibilidade de localização do incinerador em áreas próximas aos centros urbanos; e,
- g) *condições de funcionamento*: apresenta condições normais de funcionamento, independente das condições meteorológicas.

Algumas das *desvantagens da incineração dos resíduos*:

- a) *custo elevado*: Schalch, Leite e Gomes (1991) e IPT/CEMPRE (1995) citam que a incineração é um dos tratamentos de resíduo que apresenta custo elevado, tanto nos investimentos iniciais

de instalação, quanto no custo operacional e de manutenção, por isso, concluem, normalmente, deve-se incinerar, apenas, o que não pode ser reciclado; no entanto, este custo, nas grandes metrópoles, com baixa disponibilidade de áreas adequadas, está se aproximando do custo de disposição em aterros sanitários;

- b) exige mão-de-obra qualificada:* os mesmos autores citam que os processos de incineração, independente do porte da unidade, exigem pessoal qualificado para garantir a qualidade da operação;
- c) problemas operacionais:* IPT/CEMPRE (1995) cita que a variabilidade da composição do resíduo pode resultar em problemas de manuseio do resíduo e operação do incinerador e, também, exigir manutenção mais intensa; e,
- d) presença de material no resíduo que gerem compostos tóxicos e corrosivos:* alguns resíduos, como pilhas, plásticos, etc., liberam compostos tóxicos e ácidos que não podem ser eliminados por boas técnicas de combustão, exigindo a instalação de sistemas de limpeza de gases.

4 METODOLOGIA

Foram utilizados dados obtidos através de entrevistas com pessoas que trabalharam no setor de coleta e disposição de resíduo sólido doméstico, nas diversas épocas, tanto funcionários públicos quanto das empresas particulares que operaram os serviços de limpeza pública. Os arquivos da Casa da Memória do Município foram de grande valia, pois guardam informações desde a época da pré-fundação do Município, até a época atual. Foram utilizados, também, os arquivos da Câmara Municipal, do DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto), DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto) e toda e qualquer fonte de informação disponível por meio de entrevistas com historiadores, bibliotecas e imprensa escrita da região.

4.1 DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS: MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO - SP.

Para obtenção de dados sobre o histórico de Ribeirão Preto, foram feitas buscas bibliográficas na Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Ambiental, Casa da Memória de Ribeirão Preto, Secretaria Municipal da Cultura, Biblioteca da Câmara Municipal e publicações de revistas, jornais e edições especiais sobre a cidade.

4.2. LEVANTAMENTO DO HISTÓRICO DOS LOCAIS DE DISPOSIÇÃO/TRATAMENTO

A elaboração do histórico dos locais de disposição/tratamento foi feita por meio de relatos, visitas e consultas a bibliotecas das Universidades da região (teses, dissertações e material específico).

4.3 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL COM RELAÇÃO AO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

A avaliação da situação atual, com relação ao tratamento e disposição final, foi feita com as quantidades: médias diárias, mensais e anuais, depositadas no local de disposição/tratamento (Aterro Sanitário Municipal), obtidas através de planilhas publicadas nos relatórios do DURSARP (1987 a 2000) e DAERP (2000 a 2003), da Coleta Tradicional de Resíduos Sólidos Domésticos. A Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domésticos foi avaliada pelas planilhas publicadas nos relatórios do DURSARP (1991 a 2003) e DAERP (2000 a 2003).

Os dados populacionais foram obtidos no banco de dados da Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Ambiental – SPGA (2003) e do IBGE (2002).

4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ACERTOS E PROBLEMAS PROVENIENTES DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE R.S.D.

A partir dos dados obtidos e das figuras e tabelas produzidas, foram identificados os acertos e problemas provenientes do atual plano de gerenciamento de Resíduo Sólido Doméstico.

4.5 FORMULAÇÃO DE CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA DISPOSIÇÃO DE R.S.D.

A partir da avaliação dos acertos e problemas, foram elaboradas conclusões e recomendações para disposição de Resíduo Sólido Doméstico (R.S.D.).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa fase do trabalho foi dividida em: histórico da cidade, com dados geográficos, climáticos, econômicos, pluviométricos e populacionais; o histórico do resíduo sólido doméstico, conforme uma ordem cronológica de leis, datas e fatos relacionados, abrangendo o período de 1856 a 2003; alguns locais de disposição e tratamento; a amostragem da quantidade coletada e disposta, tanto da coleta tradicional, quanto, da coleta seletiva; uma avaliação da situação com identificação dos acertos e conflitos; e, a formulação de diretrizes.

5.1 HISTÓRICO DA CIDADE

No histórico da cidade de Ribeirão Preto são informados seus dados geográficos, econômicos e demográficos.

Dados geográficos do Município de Ribeirão Preto – SP:

*Posição da Sede do Município

- latitude: S. 21°19'42"
- longitude: W. Gr. 47°48'24"
- distância em linha reta da Capital do Estado - 295 km
- rumo em relação à Capital do Estado – NNO

*Área do Município:

- Total: 642 km²
- Urbana: 140,3 km²
- Área de expansão urbana: 129,1 km²
- Rural: 372,6 km²

*Altitude: a cota máxima – em torno de 805 metros, situa-se na divisa com o município de Cravinhos, próximo à Rodovia Anhanguera. A altitude máxima encontrada na área urbana – 650

metros, aproximadamente, encontra-se no Campus da Universidade de São Paulo, setor oeste da cidade.

*Limites regionais: está localizada a nordeste do Estado de São Paulo, em um planalto composto por partes planas e algumas colinas, com uma rede hidrográfica formada pelas bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo. Geograficamente, limita-se ao sul com Cravinhos, Luiz Antonio e Guataporã e ao norte, por Jardinópolis. A leste, está limitada por Serrana e a oeste por Sertãozinho e Barrinha. A nordeste estão Brodowski e Franca. A sudeste, Araraquara, Rincão e Pradópolis

* climáticos: o clima é tropical, com verão chuvoso e inverno seco, a temperatura oscila entre a mínima de 19,5°C e máxima de 35°C, no verão, e no inverno vai de 11,7°C a 27,6°C. A média pluviométrica é de 1.270,5 mm anuais

Dados econômicos e demográficos:

- econômicos; com população de 504.923 habitantes conforme censo IBGE 2000, IBGE (2002), apresenta uma renda per capita de US\$ 5,5 mil e é sede da sexta região administrativa, que reúne 84 municípios e três milhões de pessoas. Destaca-se como pólo de atração da economia regional, responsável por 30% da produção de cana-de-açúcar, 28% do açúcar e 34% do álcool no Brasil, 38% de laranja e 50% da soja do Estado de São Paulo e 70% do suco de laranja exportado pelo país. Apresenta, ainda, 99% das residências ligadas à rede de água e 95% à rede de esgoto
- demográficos – o crescimento populacional de Ribeirão Preto pode ser constatado em dados apresentados na TAB. 5.1

5.2 HISTÓRICO DO RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO - PERÍODO DE 1856 A 2003

O histórico do R.S.D., levantado em pesquisas na Biblioteca da Câmara Municipal, na Casa da Memória de Ribeirão Preto, em jornais e periódicos das diversas épocas e relato de pessoas que trabalharam ou estiveram envolvidas com o assunto, retrata o período de 1856 a 2003 e foi subdividido em: leis, leis complementares e decretos (TAB 5.2, em ordem cronológica

TABELA 5.1 – Dados Populacionais de Ribeirão Preto

DADOS POPULACIONAIS DE RIBEIRÃO PRETO (ano/nº habitantes)			
Ano	população	Ano	população
1870	1.137	1960	147.361
1872	5.252	1968	169.845
1873	5.552	1970	212.300
1887	10.420	1980	318.496
1890	12.035	1985	361.874
1900	59.105	1990	418.523
1920	68.838	1991	430.884
1922	75.500	1996	456.252
1940	79.783	2000	504.923
1950	92.160		

Fonte: (IBGE 2000a e SPGA 2003).

e suas respectivas ementas); fatos ocorridos entre 1894 e 2001; histórico do resíduo sólido doméstico; e, histórico da coleta seletiva no período de 1991 a 2003.

5.2.1 Leis, Decretos e Leis Complementares sobre Resíduo Sólido Doméstico em Ribeirão Preto – SP, no período de 1894 a 2001

As Leis, decretos e leis complementares, citadas neste texto, foram obtidas nos Arquivos da Câmara Municipal de Ribeirão Preto – Livros de Leis:

- Livro Nº 1 de Registro de Leis de 01/09/1893 a 31/12/1911. (Câmara, 1893)
- Livro Nº 2 de Registro de Leis de 15/02/1912 a 31/10/1924. (Câmara, 1912)
- Livro Nº 3 de Registro de Leis de 31/10/1924 a 18/05/1949. (Câmara, 1924)
- Livro Nº 4 de Registro de Leis de 18/05/1949 a 11/05/1955. (Câmara, 1949)
- Livro Nº 5 de Registro de Leis de 11/05/1955 a 27/10/1958. (Câmara, 1955)
- a partir de 27/10/1958 as leis podem ser consultadas através do site –
<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/Câmara>.

Todas as leis, decretos e leis complementares, sobre resíduo sólido doméstico, citadas neste texto, podem ser encontradas, na íntegra, no Apêndice C.3.

Na TAB 5.2 é apresentado um histórico das leis, decretos e leis complementares, em ordem cronológica e suas respectivas ementas.

TABELA 5.2 – Acontecimentos Históricos do Resíduo Sólido Doméstico de Ribeirão Preto
Leis - Decretos - Leis Complementares e Ementas.

DATA	LEIS – DECRETOS E LEIS COMPLEMEN-TARES	EMENTAS
1894	*Lei nº 04	*Lei nº 04 de 19 de junho de 1894 – Regulamenta o serviço de limpeza pública.
1896	*Lei nº 18 * * Decreto nº 14/1896	*Lei nº 18 de 29 de julho de 1896 - adaptação de celhas (espécie de balde de ferro) móveis para depósito material fecal. *Decreto nº 14 de 24 de outubro de 1896: - dos deveres municipais.
1897	*Lei nº 30	*Lei nº 30 de 03 de março de 1.897- Regulamenta a limpeza pública: - dos Deveres Municipais; - das obrigações dos empregados de limpeza pública; e, - disposições gerais.
1902	*Código de Posturas - 1902	*Código de Posturas - 1902 CAP II – Higiene das Habitações.
1907	*Lei nº 121	*Lei nº 121 de 19 de maio de 1907 – Dispõe sobre o asseio de ruas e praças - Multa de 5 mil réis aos munícipes que não mantenham o asseio de ruas e praças.
1921	*Código de Posturas	*Código de Posturas 1921 - repete o parágrafo do código de 1902 - CAP II – Higiene das Habitações
1923	*Lei nº 288	*Lei nº 288 – de 29 de dezembro de 1923 - Sobre o serviço de remoção de lixo.
1928	*Lei nº 329	*Lei nº 329 de 19/10/1928, autorizando a adoção de câmaras fechadas para a fermentação do lixo.
1929	*Código de Posturas	* Disposição do Código de Posturas com relação ao lixo em latas fechadas para serem retiradas pelos carroceiros da limpeza pública, conforme Silva (1929).
1947	*Lei nº 1	*Lei nº 1 de 18/09/1947 – estadual - Promulgada em 18/09/1947 Lei Orgânica dos Municípios do Estado de São Paulo.
1951	*Lei nº 204	*Lei nº 204, de 05 de setembro de 1951 - altera o decreto-lei no 71 de 13 de dezembro de 1946 (transporte de lixo).
1956	*Lei nº 515	*Lei nº 515 de 15 de setembro de 1956 – autoriza a prefeitura municipal a explorar e industrializar o lixo da sede e distritos
1958	*Lei nº 720	*Lei nº 720 - 27 de junho de 1958 - modifica dispositivos do código de posturas – (terrenos baldios do perímetro urbano).
1959	*Lei nº 853	*Lei nº 853 de 3 de setembro de 1959. – autoriza aquisição, mediante concorrência pública, de veículos para o serviço de limpeza pública.

continua.....

TABELA 5.2 – Acontecimentos Históricos do Resíduo Sólido Doméstico de Ribeirão Preto
Leis – Decretos – Leis Complementares e Ementas

continuação.....

DATA	LEIS – DECRETOS E LEIS COMPLEMENTARES	EMENTAS
1960	*Lei nº 960	*Lei nº 960 de 14 de outubro de 1960 – autoriza aquisição de dois caminhões para os serviços de coleta de lixo.
1961	*Lei nº 1.114	*Lei nº 1.114 de 24 de novembro de 1961 - Edifícios com mais de quatro andares: obrigatório a existência de incineradores de lixo.
1962	*Lei nº 1156	*Lei nº 1156 de 01 de Março de 1962 – institui o Dia do Lixeiro.
1963	*Lei nº 1.289	*Lei nº 1.289 – de 20 de Março de 1963 - Autoriza mediante concorrência pública - ficam autorizados os serviços de exploração e industrialização do lixo.
1964	*Lei nº 1527	*Lei nº 1527 de 31 de Dezembro de 12/1964 – autoriza crédito para aquisição de duas carrocerias coletoras e compactadoras de lixo COLECOM.
1966	*Lei nº 1.811	*Lei nº 1811 de 18 de julho de 1966 – Dispõe sobre a natureza das instalações de lixo nos estabelecimentos e edifícios que especifica.
1969	*Lei nº 2.258	*Lei nº 2.258 de 27 de agosto de 1969 - Proibição de depósito de lixo, resíduo de construção ou quaisquer espécie de detritos em terrenos baldios de todo perímetro urbano. Permissão do depósito de resíduo de construção em terrenos que necessitam aterro, desde que autorizado pelo proprietário e não venha trazer riscos para a saúde pública e para a segurança da vizinhança.
1972	*Lei nº 2.639	*Lei nº 2.639 de 23 de maio de 1972, altera artigos 1º e 2º “Caput” da Lei nº 2.258 de 27 de agosto de 1969 – Fica proibido o depósito de lixo, resíduo de construção ou qualquer espécie de detritos em terrenos baldios do perímetro urbano.
1973	*Lei nº 2.777	*Lei nº 2.777 de 12 de julho de 1973 – modifica a redação do Inciso VII do artigo 1º “CAPUT” da lei nº 1.811 de 18 de julho de 1966 – Incineração de Lixo – A instalação de fornos de incineração de lixo que já era obrigatório desde 1961, agora se estende para hospitais, creches, sanatórios, prontos socorros, dispensários, casas de saúde, maternidades, ambulatórios médicos, oficiais ou não.
1984	*Lei nº 4.507	*Lei nº 4.507 de 15 de junho de 1984 – dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final do lixo produzido nos estabelecimentos que especifica e dá outras providências.
1985	*Lei nº 4.619 *Lei nº 4.749 *Lei nº 4764	*Lei nº 4.619 de 14 de maio de 1985 – fica proibido o lançamento de lixo e resíduos sólidos de qualquer natureza ao longo dos cursos d’água dentro do perímetro urbano do município e da outras providências. *Lei nº 4.749 de 28 de novembro de 1985 – disciplina a coleta, transporte e destinação final de resíduo sólido não abrangido pela coleta regular de lixo. *Lei nº 4764 de 23 de dezembro de 1985 – autoriza a prefeitura a dar em concessão o serviço de industrialização do lixo e resíduo de esgoto e da outras providências
1986	*Lei nº 4.819 *Decreto 237	*Lei nº 4.819 de 9 de maio de 1986 – institui o “Programa Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos” e dá outras providências. *Decreto 237 de 26 de novembro de 1986 – regulamenta a lei nº 4.619 de 14/05/85 referente ao lançamento de lixo e resíduo ao longo dos cursos d’água dentro do perímetro urbano do município.

continua.....

TABELA 5.2 – Acontecimentos Histórico do Resíduo Sólido Doméstico de Ribeirão Preto
Leis – Decretos – Leis Complementares e Ementas

continuação.....

DATA	LEIS – DECRETOS E LEIS COMPLEMENTARES	EMENTAS
1988	*Decreto nº 17	*Decreto nº 17 – de 01 de fevereiro de 1.988 - declara de utilidade pública, área de terra situada neste município para efeito de instalação de sistema de tratamento de lixo de Ribeirão Preto.
1989	*Lei nº 5.441	*Lei nº 5.441 de 3 de abril de 1989. – Fica proibido o depósito de lixo ou detritos de qualquer natureza, a não ser nos locais previamente indicados pela administração, nos casos de aterros.
1990	*Lei nº 5.687 *Lei nº 5.819	*Lei nº 5.687 de 22 de fevereiro de 1990.- institui o programa especial de controle de artrópodes, adota a operação “Limpa Tudo” para a coleta de resíduo sólido. *Lei nº 5.819 de 13 de setembro de 1990. – dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 2.258/69 – multa pelo depósito de lixo, resíduo de construção e outros, em terrenos, (vias e logradouros públicos).
1992	*Lei nº 6.325	*Lei nº 6.325 de 07 de julho de 1992 – autoriza a transferência pelo DURSARP ao fundo social de solidariedade do município, do produto da venda de sucata e do lixo seletivo.
1993	*Lei nº 6.629 *Lei nº 6.706	*Lei nº 6.629 de 31 de maio de 1.993 – institui o uso obrigatório de recipientes para lixo junto a cada barraca das feiras livres e dava outras providências. *Lei nº 6.706 de 09 de dezembro de 1.993 – da nova redação ao artigo, 2º da Lei nº 2.258/69 (multas pelo depósito de lixo e resíduo em terrenos, vias e logradouros públicos).
1994	*Lei nº 6.725 *Lei complementar nº 353 *Lei nº 6.823 *Lei nº 6.953 *Lei nº 6.987 *Decreto Legislativo nº - 43/94.	*Lei nº 6.725 de 23 de fevereiro de 1994 – dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de resíduo sólido não abrangido pelo sistema regular de coleta mantido pelo DURSARP e dá outras providências. * Lei complementar nº 353 de 07 de junho de 1994 - dá nova redação do inciso III, do artigo 1º da lei nº 5.441 – 03 de abril de 1989 – dispõe sobre limpeza, construções de muros e passeios em terrenos e da outras providências. *Lei nº 6.823 de 08 de junho de 1994 – condiciona a autorização para prestação de serviços de recolhimento de entulho por meio de caçamba à pintura destas com tinta refletora. *Decreto Legislativo nº 43/94 de 24 de agosto de 1.994 – susta os efeitos jurídicos de ato normativo baixado pelo chefe do poder executivo (decreto nº 108, de 25 de abril de 1.994). *Lei nº 6.953 de 07 de novembro de 1994 – altera a redação do artigo 3º da Lei nº 5.441, de 03 de abril de 1989, acrescentando-lhe o parágrafo 5º, (notificação pessoal através de comunicação via postal, sob registro). *Lei nº 6.987 de 05 de dezembro de 1994 – dá nova redação ao artigo 4º da Lei nº 5441 de 03/04/1989.
1995	*Lei nº 7.090 *Lei nº 7.133 *Lei nº 7.143 *Lei nº 7.265 *Decreto de Lei nº 80	*Lei nº 7.090 de 05 de junho de 1995 – o Poder Executivo é autorizado a inserir nas escolas municipais a coleta seletiva de lixo. *Lei nº 7.133 de 28 de julho de 1995 – autoriza o executivo municipal a promover a construção, instalação e funcionamento de uma oficina de reciclagem de entulho. *Lei nº 7.143 de 18 de agosto de 1995 – dispõe sobre coleta seletiva de lixo em edificações verticalizadas, conjuntos residenciais e edifícios públicos.

continua.....

TABELA 5.2 – Acontecimentos Histórico do Resíduo Sólido Doméstico de Ribeirão Preto
Leis – Decretos – Leis Complementares e Ementas

continuação.....

DATA	LEIS – DECRETOS E LEIS COMPLEMENTARES	EMENTAS
1995		*Lei nº 7265 de 01 de dezembro de 1995 – autoriza a administração municipal a promover programa de “Gerenciamento Integrado de Gestão da Limpeza Pública”. *Decreto de Lei nº 80 de 24 de novembro de 1995 – suspende a execução da lei municipal nº 6725 de 23 de fevereiro de 1994, declarada inconstitucional por decisão definitiva do E. Tribunal de Justiça de São Paulo, em 06 de fevereiro de 1995.
1996	*Lei nº 7294 *Lei nº 7295 *Lei nº 7319 *Lei nº 7343	*Lei nº 7294 de 15 de Janeiro de 1996 – dá nova redação a lei nº 5441 de 03/-4/1989. *Lei nº 7295 de 15 de janeiro de 1996 – dá nova redação ao parágrafo 4º do artigo 3º da Lei nº 5441 de 03 de abril de 1989. *Lei nº 7319 de 05 de março de 1996 – dispõe sobre o serviço de coleta de entulho no âmbito do município e dá outras providências. *Lei nº 7343 de 08 abril de 1996 – acrescenta inciso ao artigo 3º da Lei nº 6964/94 (regulamenta colocação de caçambas e contêineres destinados ao recolhimento de entulho e similares).
1997	*Lei nº 7653 *Lei nº 7671 *Lei nº 7884 *Lei nº o 7913	*Lei nº 7653 de 03 de abril de 1997 – dispõe sobre a instalação de recipientes para coleta de baterias de telefones celulares e a construção de depósito final. *Lei nº 7671 de 23 de abril de 1997 - cria o programa de limpeza e educação ambiental “Escola Limpa – Cidade Limpa”, na rede municipal de ensino. *Lei nº 7884 de 04 de novembro de 1997 – institui no Município de Ribeirão Preto a campanha “Faça uma faxina no Meio Ambiente”. * Lei nº 7913 de 26 de novembro de 1997 - institui a coleta seletiva de lixo em restaurantes, clubes, hotéis e casas de diversões.
1998	*Lei nº 7971 *Lei nº 8003 *Decreto Legislativo nº 168. *Lei nº 8175	*Lei nº 7971 – de 13 de janeiro de 1998 – estabelece postura em relação às caçambas de entulho, colocação de “outdoor” nas imediações de semáforos e plantio de árvores nos cruzamentos das vias públicas. *Lei nº 8003 de 04 de março de 1998 – autoriza o chefe do executivo a implantar postos de troca de entulho e vale-reciclado, conforme especifica. *Decreto Legislativo nº 168 de 18 de novembro de 1998 – susta os efeitos jurídicos de atos normativos baixados pelo chefe do poder executivo municipal que determinou o não cumprimento das Leis nº 7913/97 de 26/11/97, 7921/97 de 28/11/97 e 7879/97 de 31/10/97, argüindo inconstitucionalidade. *Lei nº 8175 de 01 de setembro de 1998 – dispõe sobre a concessão e a autorização de exploração de publicidade para instalação, doação e manutenção de lixeiras em ruas e logradouros públicos.
1999	*Decreto Legislativo nº 391/99 *Lei nº 8406 *Lei nº 8493 *Lei nº 8675 *Lei nº 8678	*Decreto Legislativo nº 391 de 10 de dezembro de 1999 - susta os efeitos jurídicos de ato normativo baixado pelo chefe do poder executivo municipal , que determina o não cumprimento das leis nº 8547/99, 8002/98 , 8000/98, 8003/98, 8569/99, e Lei Complementar nº 757/98, argüindo inconstitucionalmente. *Lei nº 8406 de 14 de abril de 1999 – institui o “Programa: sua cidade, sua casa”, autoriza a celebração de convênio entre o Município e a ACI -Associação Comercial e Industrial de Ribeirão Preto e dá outras providências.

continua.....

TABELA 5.2 – Acontecimentos Históricos do Resíduo Sólido Doméstico de Ribeirão Preto
Leis – Decretos – Leis Complementares e Ementas conclusão

DATA	LEIS – DECRETOS E LEIS COMPLEMENTARES	EMENTAS
1999		*Lei nº 8493 de 21 de junho de 1999 – autoriza o executivo municipal a instituir o Projeto de Educação contra o despejo de lixo e entulho em locais públicos. *Lei nº 8675 de 28 de dezembro de 1999 – disciplina a coleta, o transporte e a disposição diferenciada de resíduo sólido urbano. *Lei nº 8678 de 29 de dezembro de 1999 – institui a obrigatoriedade de colocação de lixeiras, nos portões de entrada e saída de alunos, em todo as unidades educacionais de Ribeirão Preto.
2000	*Lei nº 8.727 *Lei nº 8.762 *Lei nº 8864 *Lei nº 8879 *Lei nº 8893 *Lei nº 8989 *Lei nº 9046	*Lei nº 8.727 de 31 de março de 2000 – cria o Programa Comunidade Seletiva. *Lei nº 8.762 de 24 de abril de 2000 – autoriza a transferência pelo DAERP, ao fundo social de solidariedade do município, o produto da venda de sucata do lixo seletivo. *Lei nº 8864 de 01 de agosto de 2000 fica instituído o “Programa de Aproveitamento e Comercialização de Lixo Escolar” que dispõe sobre o recolhimento, armazenagem, aproveitamento e comercialização de lixo em escola da rede municipal. *Lei nº 8879 de 23 de agosto de 2000 – dispõe sobre a colocação de contêineres para coleta de lixo útil em todas as praças do Município. *Lei nº 8893 de 31 de agosto de 2000 – institui a separação do lixo reciclável nos órgãos públicos municipais. *Lei nº 8989 de 30 de outubro de 2000 – autoriza a prefeitura municipal a celebrar convênios com a iniciativa privada para aquisição de contêineres para coleta seletiva de lixo. * Lei nº 9046 de 13 de dezembro de 2000 – autoriza o poder executivo municipal a instituir o programa “o lixo é um luxo”.
2001	*Lei nº 9.087 *Lei nº 9.124 *Lei nº 9.169 *Lei nº 9.308	*Lei nº 9.087 de 12 de janeiro de 2001 – dispõe sobre a criação de cursos para treinar trabalhadores nas atividades de aproveitamento de materiais recicláveis. *Lei nº 9.124 de 09 de março de 2001 – estabelece normas para a destinação ambientalmente correta de garrafas e embalagens plásticas. *Lei nº 9169 de 10 de abril de 2001 – autoriza o poder executivo municipal a implantar e executar o programa serviço público recicla. *Lei nº 9.308 de 08 de agosto de 2001 - dispõe sobre a coleta tradicional de lixo no município (obriga frequência diária em todos os setores de coleta).

5.2.2 Histórico do Resíduo Sólido Doméstico

A Limpeza Pública em Ribeirão Preto, desde a data de fundação da cidade, em 19 de junho de 1856, por ser, na época, uma localidade essencialmente rural, baseava-se na utilização do resíduo doméstico, que consistia, principalmente, de restos “orgânicos”, como alimento para

animais domésticos ou como adubo para pequenas hortas. Conforme Câmara (1893), a primeira lei só apareceu em 19 de junho de 1894, a Lei nº 04, (Câmara. 1893), e regulamentava o serviço de coleta do resíduo sólido doméstico, que passou a ser recolhido por carroças e levado para terrenos situados fora do perímetro urbano ou para chácaras, aonde eram utilizados como componente de adubo orgânico, citado em Gusmão (1897). Em 24 de outubro de 1896, o Prefeito Dr. Joaquim E. da Silva Gusmão, através do Decreto nº 14, daquela data, dá execução ao Regulamento Provisório de Limpeza Publica e seus condutores e, em de 03 de março de 1.897, a Câmara Municipal com a Lei nº 30, regulamentou a Limpeza Pública, com deveres municipais e obrigações dos empregados de limpeza pública.

No Código de Posturas de 1902, no seu Capítulo II – Higiene das Habitações, procurou-se dar orientações à população com relação a seu comportamento frente ao descarte do resíduo. Em 1904, segundo Ribeiro (1905), a Limpeza Pública operava com 10 carroceiros e 02 desinfetadores. Já em 1907, a Lei nº 121, de 19 de maio de 1907, dispunha sobre o asseio de ruas e praças e cobrava multa aos munícipes que não a cumprissem. No ano de 1908, conforme relatório de Miranda (1909), o resíduo removido das ruas da cidade foi colocado em concorrência, para venda e, apenas, houve um interessado, que foi o Senhor Ritalo Giuseppi.

O problema do resíduo da cidade, até 1916, foi, praticamente, resolvido com o descarte nos arredores da cidade, o que, além de anti-higiênico, dava margem a constantes reclamações, por parte dos viajantes e dos moradores vizinhos das chácaras, aonde o resíduo “in natura” era jogado. A partir de 1917, o resíduo passou a ser triturado em equipamento apropriado e, assim, moído, constituindo um “magnífico” adubo que a Câmara Municipal vendia, conforme informações constantes no relatório de Bittencourt (1920).

Em 1921, o Código de Posturas repetiu o parágrafo do código de 1902, com relação à Higiene das Habitações. A Lei nº 288, de 29 de dezembro de 1923, disciplinou sobre a remoção do resíduo, pois determinava que se devia iniciar sua coleta, nas habitações às 7 h, proibindo a colocação na rua à noite. Esta disposição muito concorreu para o asseio das vias públicas.

Segundo Guião (1926), no ano de 1924, o Depósito Municipal, que era responsável pela coleta, vendeu, a particulares, parte do resíduo arrecadado durante aquele ano, sendo o restante, cerca de 980 carroças, fornecidas gratuitamente ao Asilo Padre Euclides, que o utilizava para adubação em sua chácara. Em 1925, a remoção do resíduo era feita por 21 carroças, além das carrocinhas de mão, empregadas na limpeza das ruas centrais. O Depósito Municipal, responsável pela coleta e “distribuição” do resíduo da cidade, recolheu e transportou para chácaras fora da cidade, 10.000 carroças de resíduo, tendo sido vendidas 8.640 a particulares e cerca de 1.360, fornecidas gratuitamente ao Asilo Padre Euclides para suas plantações.

Segundo Barros (1931), em 1930, no Distrito de Bonfim Paulista (distrito de Ribeirão Preto), a Limpeza Pública dispunha de um carroceiro.

A título de ilustração, foi transcrito um documento, copiado conforme original, segundo Nóbrega (1936), que mostra a forma com era disposto o resíduo, na época.

“Exmo. Snr. Dr. Ricardo Guimarães Sobrinho

M.D. Prefeito de Ribeirão Preto

Destino do Lixo da Cidade

A venda do lixo é feita por semestre. No principio de cada anno, e em meados, os chacareiros dirigem-se ao Chefe da Limpeza Pública e fazem os pedidos, que são concedidos à razão de uma carroça diária, por seis mezes. O chefe da Limpeza Pública organisa então uma lista dos consumidores, e envia uma cópia à Thesouraria Municipal, onde os mesmos vem fazer seus pagamentos mensalmente, à razão de 30\$000 cada fornecimento mensal, de 28,30 ou 31 carroças, conforme os mezes do anno. A colleta do lixo é feita por 32 carroças, sendo 30 de colleta de lixo das ruas, 1 da colleta do lixo do Mercado Municipal, e 1 da colleta do lixo das carrocinhas manuais.

Destas 32 carroças, 1 é cedida ao Horto Municipal, 1 para a chácara do Asylo Padre Euclydes, e 1 que é trocada com o Chacareiro Fiori Thomaz por 1 carroça de capim para a alimentação dos animais apreendidos e que se acham no Depósito Municipal. Restam, portanto 29 carroças que são distribuidas aos diversos consumidores, à domicílio, cujas chácaras distam cerca de 2 a 2,5 kms da cidade. Quando succede não

haver consumo integral, o lixo restante é fornecido gratuitamente ao Asylo Padre Euclides.

É o que me cumpre informar a V.Exccia. de acordo com a determinação verbal que me foi dirigida.

*Nelson Nóbrega
Engenheiro Municipal Interino
15/setembro/1934*

*Documento
Fundo Prefeitura
Grupo: Serviços Municipais
Dossiê: [Conservação de Obras Públicas]
Data: 1936*

OBS.; 27 pessoas compravam o lixo em 20/06/1934 (José Milioti)''

A Lei Estadual nº 1, de 18/09/1947 (Lei Orgânica dos Municípios do Estado de São Paulo) - promulgada em 18/09/1947, disponha sobre a organização dos municípios. No Item XIII, do artigo 16, Título II, é citada a competência dos municípios em prever a limpeza dos logradouros públicos e a remoção do resíduo domiciliar.

No ano de 1951, conforme Silva (1998), a coleta do resíduo, ainda, era feita por tração animal, mas houve uma tentativa de aquisição de coletores mecânicos, porém, a firma vencedora da concorrência não entregou o equipamento, alegando dificuldades de importação. Ainda, em 1951, a “industrialização” do resíduo aguardava pronunciamento da Câmara Municipal, que através da Lei nº 515, de 15 de setembro de 1956, autorizou a Prefeitura Municipal a explorar e “industrializar” o resíduo da sede do município e distritos.

Segundo Marcon (2003), no ano de 1956, a coleta de resíduo era feita com 80 carroças puxadas a tração animal.

Conforme Romano (1957), durante os anos de 1956 e 1957, a seção de Limpeza Pública recolheu das ruas da cidade e dos bairros, inclusive, nos domicílios, a “elevada” quantidade de 34.600 metros cúbicos de resíduo e podas de jardim.

De acordo com Silva (1998), em 1958, a prefeitura desempenhava mal o serviço, pois, após a coleta do resíduo nas residências, com a utilização de carrocinhas, este era atirado em terrenos altos da cidade e baixada da Vila Santa Terezinha, o que causava problemas para os bairros da República e da Vila Virgínia. A Lei nº 853, de 3 de setembro de 1959, autorizou a aquisição, mediante concorrência pública, de veículos para o serviço de limpeza pública e a Lei nº 960, de 14 de outubro de 1960 autorizou a aquisição de dois caminhões para os serviços de coleta de resíduo.

Para aumentar a eficiência da Coleta de Resíduo Sólido, a Lei nº 1527, de 31 de Dezembro de 1964, autorizou o crédito para aquisição de duas carrocerias coletoras e compactadoras de resíduo (COLECOM).

Em 18 de julho de 1966, a Lei nº 1.811, dispôs sobre a natureza das instalações de resíduo nos estabelecimentos e edifícios e cita uma série de normas a serem obedecidas. Neste mesmo ano, de 1966, conforme Marcon (2003), ocorre a troca do sistema de coleta por tração animal (80 carroças) por 19 caminhões coletores.

Segundo Bressani (2004), no período de janeiro de 1967 a 1971, funcionou uma usina de compostagem e triagem de reciclável do resíduo sólido doméstico, em terreno situado na Av. Bandeirantes, próximo ao Campus da U.S.P – Ribeirão Preto, a qual recebia todo o resíduo coletado pela prefeitura de Ribeirão Preto, sendo que para isso foi firmado um compromisso com o governo municipal da época. A usina era de propriedade do Sr. Arnaldo Ribeiro Pinto, que chegou a produzir, em torno, de 400 toneladas de composto, por mês. Para operação do sistema implantado, utilizavam-se os seguintes equipamentos: duas esteiras para separação de vidro, plásticos, papel, alumínio e não ferrosos; dois eletroímãs, para separação de ferrosos; e, dois moinhos de rolo para moagem e preparação do composto e uma prensa, de 15 toneladas, para prensagem de latas e alumínio. O composto era armazenado e tratado com fermento biológico, em montes revirados a cada 24 horas, ficando pronto (biodigestão), em aproximadamente sete dias. O carregamento e movimentação eram executados com uma pá carregadeira. O composto era, quase que em sua totalidade, utilizado na adubagem da cultura de cana de açúcar das fazendas da Usina Santa Lydia, de propriedade do Sr Arnaldo Ribeiro Pinto e o que não era

comprado pela usina, era vendido para os chacareiros das proximidades. O material reciclável, separado, era comercializado com indústrias e sucateiros. A partir de 1971, a empresa deixou de utilizar esse composto em suas fazendas, sendo este um dos motivos da sua desativação, além das constantes reclamações dos chacareiros, pelo excesso de impurezas encontradas no composto, tais como plásticos, pedaços de vidro e etc., que dificultavam o seu manuseio nas hortas e plantações. Outro motivo foi a falta de interesse e de visão de futuro, do poder público em assumir a empresa e desenvolvê-la para dar continuidade ao que poderia ser parte da solução para os problemas enfrentado nos dias atuais.

Até o ano de 1969, segundo Marcon (2003), quase todo resíduo doméstico coletado pela Prefeitura, na cidade, era destinado para hortas, sendo subdividido em setores próximos aos locais de coleta, por exemplo: Educandário, Santa Cruz, Vila Tibério e U.S.P. (chácaras e hortas situadas próximas a esses locais). A partir do ano de 1969, passou a ser disposto em lixões a céu aberto, sem qualquer tipo de tratamento ou cobertura.

A Lei nº 2.639, de 23 de maio de 1972, proibia o depósito de R.S.D., resíduo de construção ou qualquer espécie de detrito em terrenos baldios, dentro do perímetro urbano, em decorrência disso, a partir de outubro de 1972, passou a ser utilizado para descarga do R.S.D. o Jardim Juliana, aonde havia uma cava abandonada pela FEPASA (Ferrovia Paulistas S. A). Naquele local, segundo Marcon (2003), Chefe da Limpeza Pública, na época, o resíduo era espalhado, compactado e aterrado todos os dias. Esse local e proximidades foram utilizados até 1978.

A partir de 1973, segundo Alves (1998), a lata deixou de ser usada, como embalagem para armazenamento do R.S.D. nas residências, em virtude de acidentes com os coletores (rebarbas perfuro-cortantes na abertura), mau cheiro resultante da higienização precária das latas e outros inconvenientes operacionais e o resíduo começou a ser embalado em sacos plásticos, o que dificultou o seu emprego em hortas, devido ao aumento da quantidade de plástico no composto. Com a modificação do sistema viário da cidade, muitas chácaras que recebiam o resíduo são desapropriadas e todo R.S.D. coletado pela Prefeitura passou a ser disposto na área do Jardim Juliana.

Em 1978, conforme Marcon (2003), passou a ser utilizado, para descarga de todo resíduo coletado pela Prefeitura, o Sítio Santa Rita, a partir daí conhecido Lixão de Serrana, situado na Rodovia Abrão Assed, SP 333, km 53 + 285 m, que liga Ribeirão Preto à cidade de Serrana e situado sobre uma das áreas de recarga do Aquífero Guarani. O local não teve qualquer tipo de impermeabilização do solo e a cobertura do resíduo era feita de forma precária. Foram utilizadas as cavas existentes, resultantes da exploração de areia e solo para a construção civil.

No início das operações no local, segundo Costa e Ferreira (1997), o resíduo era depositado em toda a área. A partir de determinado momento, entretanto, foi efetuado um aterro na parte central do depósito de lixo, visando a facilitar o acesso dos caminhões transportadores, quando foram criadas duas cavas (trincheiras) paralelas. Numa fase posterior (1987-1989), o resíduo hospitalar e os animais mortos foram depositados separadamente dos demais resíduos.

Com a construção de novos hospitais e com o aumento do número de clínicas médicas, detectou-se a necessidade de uma coleta específica para Resíduo de Serviço de Saúde e a Lei nº 4.507, de 15 de junho de 1984, veio regulamentar essa necessidade dispondo sobre a coleta, transporte e destinação final do resíduo produzido nos estabelecimentos dessa natureza e dando outras providências.

Para tentar controlar a poluição dos rios e córregos do município, criou-se a Lei nº 4.619, de 14 de maio de 1985, que proibiu o lançamento de resíduo sólido de qualquer natureza ao longo dos cursos d'água dentro do perímetro urbano do município. O resíduo sólido não abrangido pela coleta regular (entulho de construção civil, podas de árvores, podas de jardins, etc.), foi contemplado pela Lei nº 4.749 de 28 de novembro de 1985, que disciplinou a coleta, transporte e destinação final.

Um grande número de catadores de lixo reciclável e de restos de comida freqüentava esse Lixão de Serrana e, segundo o Jornal A Cidade *apud* Costa e Ferreira (1997), estimava-se que, em 1986, cerca de 300 pessoas moravam e tiravam a sua subsistência dos restos catados na

área do Lixão de Serrana. Esses catadores, freqüentemente, ateavam fogo ao depósito de resíduo para reduzir o volume e, assim, garantir maior vida útil para o Lixão.

Em 1987, segundo Alves (1998), a coleta de R.S.D., até aquela data executada pela própria prefeitura, porém, devido a constantes problemas com greves, causando sérios transtornos à população, passou a ser terceirizada, sendo contratada, através de concorrência pública, a firma Construtora REK Ltda, da cidade de São Paulo.

Na época, (1987), conforme Costa e Ferreira (1997), todo o resíduo coletado pela Construtora REK era depositado no Lixão de Serrana, em média 110 toneladas diárias de resíduo doméstico, hospitalar, industrial e de construção civil, além de animais mortos. Este local foi utilizado por aproximadamente onze anos, de 1978 a 1989.

Conforme Costa e Ferreira (1997), com o passar dos anos, o volume de resíduo depositado aumentou e a diminuição, provocada pelos incêndios, não foi mais suficiente para evitar o esgotamento de sua capacidade e o R.S.D. depositado começou a se espalhar e invadir a pista da Rodovia Abrão Assed, trazendo uma série de problemas no controle do tráfego, principalmente, de caminhões de carga que por ali transitavam.

A saturação do Lixão de Serrana, conforme Pereira Junior (2003), e os transtornos causados por essa situação, motivaram a Prefeitura, no início do ano de 1989, a iniciar os estudos para a implantação de um aterro sanitário, seguindo as normas da CETESB. Para isto, foi contratada uma empresa que executou estudos para escolha da área mais indicada. O local escolhido foi uma área de, aproximadamente, 200.000 m², situado dentro da fazenda da Usina Santa Lydia, o qual foi declarado de utilidade pública pelo Decreto nº 17, de 01 de fevereiro de 1.988, para efeito de instalação de sistema de tratamento de resíduo de Ribeirão Preto e margeando a Rodovia Mário Donegá, localizada na outra extremidade do município, próximo à cidade de Dumont. Esta área foi adaptada para passar a receber todo o resíduo doméstico de Ribeirão e entrou em operação no final de 1989, sendo o primeiro Aterro Municipal do Município de Ribeirão Preto, com o perímetro todo cercado, impermeabilização do solo, drenos para captação de chorume,

estradas de acesso, balança, compactação do resíduo, cobertura diária, poços de monitoramento e todos os controles exigidos pelos órgãos fiscalizadores.

No ano de 1990, foi detectado pela Divisão de Controle de Pragas da Secretaria da Saúde do Município, a ocorrência excessiva da população de artrópodes (escorpiões), a ponto de ser promulgada a Lei nº 5.687, de 22 de fevereiro de 1990, que instituiu o programa especial de controle de artrópodes, adotando a operação “Limpa Tudo” para a coleta de resíduo sólido em terrenos baldios e fundos de quintais.

Em 28/11/91, foi implantada a Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domésticos em Ribeirão Preto, tendo como piloto o Bairro Lagoinha.

Em 01 de dezembro de 1995, foi criada a Lei nº 7265, que autorizou a Administração Municipal a promover o programa de “Gerenciamento Integrado na Gestão da Limpeza Pública”, sendo que foram promovidas diversas reuniões para elaboração do projeto que, porém, não foi levado até à execução de um plano de gerenciamento.

Em janeiro do ano 2000, segundo Pereira Junior (2003), chefe do setor de limpeza pública do DAERP, o Aterro Sanitário Municipal, foi invadido por, aproximadamente, 600 catadores, a maioria proveniente de uma favela próxima, que passaram a morar no local e a interferir nas operações normais (descarga, compactação e aterramento do material que chegava), pois exigiam tempo para a separação dos materiais que comercializavam e montaram, também, barracos na parte externa do aterro para comercialização com sucateiros.

Conforme Pereira Junior (2003), a vida útil dessa primeira etapa do aterro sanitário de Ribeirão Preto, durou 11 anos, de novembro de 1989 a novembro de 2000, sendo preparada e iniciada a segunda etapa, em terreno situado ao lado e, também, pertencente à Usina Santa Lydia, com previsão para duração de, aproximadamente, 6 anos.

Ainda, Pereira Junior (2003), cita que os catadores foram retirados do aterro sanitário, na primeira metade do ano de 2001, quando já estava em operação a segunda fase do aterro, pois, os

invasores, também, se mudaram para o novo local, mediante acordo de que seriam contratados (quem quisesse) para trabalhar no Centro de Triagem da Coleta Seletiva. Foi oferecido um salário mínimo por quatro horas de trabalho diário, mais cesta básica, e foram contratadas, aproximadamente, 190 pessoas.

Em 2002, segundo Pereira Junior (2003), o contrato com os catadores foi renovado por mais um ano, porém estavam sendo desenvolvidos estudos para implantação de uma Cooperativa de Catadores.

Em agosto de 2003, iniciou atividades a CooperÚtil, cooperativa dos catadores de Ribeirão Preto, com aproximadamente 100 pessoas trabalhando, apenas, na separação do material reciclável.

5.2.3 Histórico da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico no período de 1991 a 2003 – “Programa Lixo Útil”.

A coleta seletiva de resíduo sólido doméstico na cidade de Ribeirão Preto teve seu início oficial em 28 de novembro de 1991, mas para que isto acontecesse foram necessárias uma série de providências que demandaram, aproximadamente, seis meses. Entre essas providências estavam: a adoção de um nome, tendo sido escolhido o logotipo “LIXO ÚTIL”, seguido do “slogan” “PRESERVE A NATUREZA. COMECE EM SUA CASA”; a escolha do local, para implantação do Centro de Triagem, que acabou sendo em uma área pertencente ao Horto Florestal, mas que não estava sendo usada para plantio ou viveiro; e, do veículo para a coleta, caminhão baú, provido de um sino, para avisar sua presença nas proximidades, devido ao método adotado, porta-a-porta, e operado pela firma R.E.K. Construções Ltda, que já fazia a coleta tradicional. A divulgação do Programa foi feita com folhetos explicativos, cartazes, “outdoors” colocados em pontos estratégicos dos bairros e de mini-painéis alocados em esquinas de ruas e logradouros públicos. Foram, também, confeccionados camisetas, bonés e “bottons” para propaganda do programa que

foram utilizados pelos monitores, coordenadores, funcionários e voluntários envolvidos na campanha.

O setor escolhido para implantação da primeira etapa foi o Parque Residencial Lagoinha, situado na zona leste da cidade, constituído por 740 residências, contando com uma escola de 1^o Grau, uma Sociedade Amigos de Bairro, um destacamento do Corpo de Bombeiros, uma Paróquia e um setor comercial. A justificativa pela escolha daquele bairro para a implantação inicial, foi por ser de porte médio, o que facilitaria a operacionalização; o fato da população ser de classe média alta permitiu prever integração mais fácil da mesma ao Programa; e, a produção de considerável volume de material reciclável. Outra razão para a escolha foi poder contar com os recursos institucionais daquela comunidade.

A escolha do dia da semana para a coleta seletiva, em cada bairro ou setor, decorreu da não coincidência com a coleta tradicional, a fim de ser evitada a confusão entre os coletores. A primeira coleta, ocorrida em 28/11/91- quinta-feira - no *Bairro Lagoinha*, foi de 1.260 kg, tendo sido pesado na balança do Aterro Sanitário Municipal, pois o Centro de Triagem não possuía instalações para isso.

Quando da inauguração, o Centro de Triagem, da Coleta Seletiva, instalado no Anel Viário - SP 322 – km 318 + 900 m, possuía um galpão coberto, com as dimensões aproximadas de 11m de largura por 27 m de comprimento, fechado na lateral direita, por alvenaria, e nos fundos por um pequeno escritório, um pequeno salão para almoxarifado e dois banheiros. Trabalhavam no local, aproximadamente, vinte funcionários entre homens e mulheres, que faziam a triagem, separando o material reciclável do rejeito, que ia para o aterro sanitário, o enfardamento do material a ser comercializado, a manutenção e a limpeza do local, após o serviço diário. A separação era feita manualmente, ou seja, não havia esteira e o material separado era jogado em caixas de papelão, ou qualquer outro recipiente aproveitável obtido do material vindo na coleta seletiva. Nos primeiros meses, o material reciclável era vendido, sempre através de licitação ou concorrência pública, conforme determina a lei municipal, em quantidades a granel, o que, além de dificultar o armazenamento, também, provocava baixos preços de venda pelo volume que ocupava.

Durante o ano de 1992, foram compradas duas prensas para o enfardamento de papéis e plásticos e uma prensa, tipo jacaré, para o enfardamento de metais, latas de aço e alumínio. Esta situação só foi modificada em 1996, quando foi construído um segundo galpão, igual ao primeiro, porém sem a parte de escritório e deixando, entre ambos um vão igual, para a construção de um terceiro.

O terceiro galpão foi construído no ano 2000, tendo um setor mais elevado para facilitar a descarga dos caminhões coletores e, também, foi instalada uma esteira rolante para melhorar as condições dos trabalhadores e aumentar a velocidade de separação. Esta instalação que, em outubro/2003, possuía três prensas para papel/papelão/plásticos e uma prensa para metais, é adequada para manipulação de até 10 toneladas de resíduos recicláveis por dia e esta ociosa durante boa parte do dia, pois a quantidade de material coletado está muito aquém da capacidade dos veículos coletores e do potencial de separação e armazenagem do centro de triagem.

Paralelamente à coleta porta-a-porta, ocorreu a retirada de material reciclável em escolas e outros locais não servidos por este tipo de coleta, chamada de *coleta eventual*. Para isso os interessados se comunicam com a Central de Coleta Seletiva e pedem o serviço, sendo atendidos por um caminhão, tipo carroceria, que obedece a uma programação semanal.

Ampliações dos Setores de Coleta Seletiva

Durante o ano de 1992, a coleta seletiva foi ampliada para seguintes setores:

- *Bairros Castelo Branco Novo, Jardim Primavera, Parque Bandeirantes* em 28/01/1992, método porta-a-porta, com coleta às terças-feiras;
- *Bairro Jardim Paulistano*, em 30/05/1992, método porta-a-porta, com coleta aos sábados;
- *Bairro Vila Tibério*, em 15/06/1992, método porta-a-porta, com coleta às segundas-feiras;
- *Bairro Monte Alegre e Campus da U.S.P. (Ribeirão Preto)* – em 28/08/1992, método porta-a-porta, com coleta às sextas-feiras; e,
- *Bairro Vila Virgínia* em 30/09/1992, método porta-a-porta, com coleta, às quartas-feiras.

No ano de 1993, a coleta seletiva foi ampliada para:

- *Bairro Castelo Branco Velho*, em 03/04/1993, método porta-a-porta, com coleta aos sábados; e,
- *foi implantada a coleta seletiva no Calçadão – centro comercial da cidade – método porta-a-porta*, em 01/09/1993

Ainda durante o ano de 1993, foram ampliadas as áreas de coleta nos bairros *Bairro Vila Virgínia* e *Vila Tibério*, continuando com o método porta-a-porta.

A partir de 01/02/1994, teve início a implantação dos PEV (Pontos de Entrega Voluntária, denominada de Coleta Pontual – foram comprados 110 contêineres e instalados conjuntos com 4 (para coleta separada de papel, plástico, metal e vidro), em 25 pontos espalhados pela cidade, em locais que não tinham a coleta porta-a-porta,

No ano de 2000, a coleta seletiva foi ampliada para o *Bairro Jardim Paulista*, método porta-a-porta, com coleta aos sábados, no período da manhã.

Em 2001, a coleta seletiva foi ampliada para os seguintes locais: *Jardim Recreio*, com coleta às quartas-feiras, no período da tarde; *Av. Caramuru*, com coleta às quartas-feiras, no período da manhã; *Manuel Pena*, com coleta às quintas-feiras, no período da tarde; *Jardim Irajá* e *Jardim Itamaraty*, com coleta às sextas-feiras, no período da tarde; *Área Central da Cidade*, com coleta aos sábados, no período da tarde; todos pelo método porta-a-porta, e, *Fábrica de Rações Purina-Nestlé* - coleta de segunda à sexta-feira, com a instalação de PEVs.

No ano de 2002, a coleta seletiva foi ampliada para os bairros: *Santa Cruz* e *Vila Matilde*, método porta-a-porta, com coleta às sextas-feiras, no período da tarde.

A coleta seletiva foi ampliada, no ano de 2003, para os bairros: *Campos Elíseos*, com coleta às segundas-feiras, nos períodos da manhã e tarde; *City Ribeirão*, *Jardim Macedo*, *Jardim Palma Travassos*, *Ribeirânia* (entre as Av. Leão XIII, Av. Presidente

Kennedy, Av. Costábile Romano e R. Abrão Issa Halach), com coleta às segundas-feiras, no período da tarde; *Iguatemi, Vila Santana, Presidente Médici, Ribeirânia* (início da Av. Costábile Romano/Av. Leão XIII e Rua Argeu Fulioto/Rua Abrão Issa Halach), com coleta às quartas-feiras, no período da tarde; *Jardim Mosteiro e Vila Galante*, com coleta às quartas-feiras, nos períodos da manhã e tarde; e, *Nova Ribeirânia e Ribeirânia (lado da UNAERP)*, todos pelo método porta-a-porta, com coleta às sextas-feiras, nos períodos da manhã e tarde.

Na TAB. 5.3, são apresentados os dias da semana em que é feita a Coleta Porta-a-Porta e os setores (bairros) abrangidos.

TABELA 5.3 - Dias da semana e respectivos setores da Coleta Porta-a-Porta em 2003

DIA DA SEMANA	SETORES
SEGUNDA-FEIRA	- Vila Tibério - período da manhã - Jd. Recreio, City Ribeirão, Jd. Macedo, Jd. Palma Travassos, Ribeirânia (entre Av. Leão XIII/Pres. Kennedy e Av. Costábile Romano/R. Abrão Issa Halach) - período da tarde. - Campos Elíseos I (parcial) – período da manhã e da tarde – caminhão do DAERP
TERÇA-FEIRA	- Castelo Branco Novo (período da manhã) - Parque Bandeirantes e Jd. Primavera (parcial) – período da tarde.
QUARTA-FEIRA	- Vila Virgínia e Av. Caramuru - período da manhã. - Iguatemi, V. Santana, Pres. Médici, Monte Alegre, Ribeirânia (início da Av. Costábile Romano/Av. Leão XIII e R. Argeu Fulioto/R. Abrão Issa Halach) - período da tarde. - Jd. Mosteiro, V. Galante – período da manhã e da tarde.
QUINTA-FEIRA	- Lagoinha, Conjunto São José e Jd. Roberto Benedette – período da manhã. - Manoel Penna – período da tarde. - Campos Elíseos II (parcial) – período da manhã e da tarde - caminhão do DAERP.
SEXTA-FEIRA	- Jd. Paulistano, Campus da USP, Castelo Branco Velho - período da manhã. - Jd. Irajá, Jd. Itamaraty, Santa Cruz, Vila Matilde, Nova Ribeirânia e Ribeirânia (lado da UNAERP) – período da tarde.
SÁBADO	- Jd. Paulista – período da manhã - Centro – período da tarde.

Coleta na Indústria de Rações Purina-Nestlé - de segunda à sexta-feira

Fonte: DAERP (2003a)

Na TAB. 5.4, são apresentados o local e o endereço de cada conjunto de Contêineres da Coleta Pontual – PEVs.

TABELA 5.4 - Locais e Endereços Atuais dos Contêineres
Coleta Pontual - PEVs – em 2003

<u>LOCAL</u>	<u>ENDEREÇO</u>
Purina-Nestlé	Rua Peru, nº 1451 - Tanquinho
Secretaria de Infra Estrutura 1	Rua Laguna, nº 1246 – Jd. Paulista
Secretaria de Infra Estrutura 2	Av. Treze de Maio, nº 353, Jd. Paulista
Reservatório do DAERP	Rua Florinda B. Sampaio, nº 405 – Jd. José Sampaio Jr.
DAERP	Rua Pernambuco, nº 175 – Campos Elíseos
DAERP na Escola	Rua Cel. Arnold Maciel, nº 85 – Jd. América
Regional Vila Tibério	Rua Gonçalves Dias, nº 659 – Vila Tibério
Regional Campos Elíseos	Rua Flávio Uchoa, nº 1160 – Campos Elíseos
Cava do Bosque	Rua Camilo de Matos, nº 627 – Campos Elíseos
Bosque Municipal	Rua Liberdade s/nº – Campos Elíseos
Parque Curupira	Av. Costabile Romano – Ribeirânia
USP – Portaria Principal	Av. Café s/nº - Campus – USP – Ribeirão Preto
USP – Correio	Av. Café s/nº - Campus – USP – Ribeirão Preto
USP – Cantina – Restaurante central	Av. Café s/nº - Campus – USP – Ribeirão Preto
USP – Oficina - Prefeitura	Av. Café s/nº - Campus – USP – Ribeirão Preto
USP – Vigilância	Av. Café s/nº - Campus – USP – Ribeirão Preto
Museu do Café	Av. Prof. Zeferino Vaz, s/nº – Vila Monte Alegre
EMEI Narciso Nicoletti	Rua Carolina Tiesi Stramb, nº 240 – Adelino Simioni
3º Batalhão da Polícia Militar	Rua Dr. Wladimir Lima Pupo, nº 81 - Lagoinha
5º Batalhão – Bombeiros	Av. Paschoal Innechi, nº 1538 – Jd. Independência
Escola Industrial	Rua Tamandaré – Campos Elíseos
SENAI	Av. Capitão Salomão, nº 1813 - Jd. Mosteiro
Escola Interativa	Rua Cerqueira César, nº 1826 – Centro
Esc. Cristã de Ensin. Renovado	Rua Japurá nº 929 – Ipiranga
Escola City Ribeirão	Rua Maestro Edmundo Russomano – City Ribeirão
APAE	Rua Américo Brasiliense, nº 433 - Centro
D.E.R.	Av. Pres. Kennedy, nº 1760 – Ribeirânia
Escr. de Advocacia Dr. Brasil Salomão	Av. Pres. Kennedy, nº 1255 - Ribeirânia
Supermercado Canezin	Av. Portugal, nº 1984 – Vila Seixas
Correios - Lagoinha	R. Antonio Fernandes Figueiroa, nº 1574 - Lagoinha
Correios - Centro	Rua Américo Brasiliense, nº 285 - Centro
Centro Comercial Ribeirânia	Rua Ernesto Baroni, nº 222 – Ribeirânia
Shopping Figueira	Av. José Adolfo Bianco Moliba, nº 354 – Jd. California
Ribeirão Shopping	Av. Cel. Fernando Ferreira Leite, nº 1540 – Resid. Flórida
Novo Shopping	Av. Pres. Kennedy, nº 1500 – Ribeirânia

continua.....

TABELA 5.4 - Locais e Endereços Atuais dos Contêineres
Coleta Pontual - PEVs – em 2003

conclusão

LOCAL	ENDEREÇO
SAGRA	Av. Castelo Branco, nº 234 - Lagoinha
TV. NET	R. Antonio Fernandes Figueiroa, nº 1525 - Lagoinha
Praça Antonio Veludo	Cruzamento das Ruas Marcondes Salgado e Visconde de Abaeté – Jd. Sumaré
Condomínio Itambé	Rodovia SP 255
Condomínio Boa Vista	Rua Arnaldo Vitaliano s/ nº
Condomínio Porto Seguro	Av. Caramuru nº 2100
Condomínio Acapulco	Av. Caramuru, nº 2200
Condomínio Jatobá	Bairro Manoel Pena
Condomínio Chácara Hípica	Rua Pedro Barbieri nº 1289 - Chácaras Hípica
Condomínio Royal Park	Rod . Ribeirão – Bonfim Paulista
Condomínio Santa Angela	Rod . Ribeirão – Bonfim Paulista – km 08
Condomínio Santa Helena	Rod . Ribeirão – Bonfim Paulista – km 08
Condomínio Ilha de Capri	Av. Caramuru, nº 2800 – Vila Virgínia
Condomínio Veneza	Rod . Ribeirão – Bonfim Paulista – km 08
Condomínio Del Fiori	Av. Guilhermina C. Coelho, nº 343
Condomínio Montes Claros	Rua Montes Claros, nº 343
Condomínio Genova	Av. Portugal, nº 234 – Santa Cruz do José Jacques
Condomínio Ed. Masrambaia	Rua Lafaiete, nº 1182 - Centro
Hospital Riberânia	Rua Carlos Lucas Evangelista, nº 351 - Ribeirânia
GAPLAN Caminhões	Rodovia Anhanguera – km 314 - Palmeiras
Transpev	Av. Castelo Branco, nº 1794 – Nova Ribeirânia
Ind. C.M.B. Artef. de Borracha	Rua Pindamonhangaba, nº 1649 Vila Mariana
TOTAL = 75 CONTÊINERES	

Fonte:- DAERP (2003a)

Na TAB. 5.5 são apresentados o local e o endereço de cada conjunto de Tambores de 200 litros espalhados pela cidade para coleta seletiva de R.S.D., Coleta Pontual – PEVs.

Evolução do Sistema

Nos primeiros anos, após a implantação, da Coleta Seletiva, (de 1991 a 1994), uma equipe de divulgação e fiscalização, acompanhava, periodicamente, a coleta, seguindo o caminhão responsável pelo serviço, detectando falhas e corrigindo, ou mesmo, refazendo o

trabalho junto aos munícipes. Isso, aos poucos, foi deixando de ser feito, trazendo como consequência uma queda na qualidade do material coletado e mesmo na quantidade, pois muitos deixavam de separar o material reciclável, colocando-o para ser recolhido pela coleta tradicional, indo então para o aterro sanitário.

TABELA 5.5 Locais e Endereços dos Tambores - Coleta Pontual - PEVs

<u>LOCAL</u>	<u>ENDERECO</u>
Casa da Cultura	Morro do São Bento – Jd. Mosteiro
Marp	Praça Carlos Gomes - Centro
USP	Campus da USP – Ribeirão Preto
Secretaria da Infra Estrutura	Rua Laguna 1246 – Jardim Paulistano
Condomínio Ed. Moet Chandon	R: Campos Sales nº 817 - Centro
Condomínio Ed. Jatiuca	R: Campos Sales nº 1.150 - Centro
Condomínio Ed. Palma de Maiorca	R: Floriano Peixoto nº 76 - Centro
Condomínio Ed. Boa Vista	R: Cel José da Silva nº 1.150 – Jd. Paulista
Condomínio Santa Fé	R: Antonio Ribeiro Resende nº 235 - Sumarezinho
Santa Emília Motos	Av: Castelo Branco – Nova Ribeirânia
Chácara Isabela	Av: Maria de Jesus Condeixa nº 404 - Ribeirânia
Sagra	Av: Castelo Branco, nº 576 – Jd. Presidente Medici
Creche Modelo – Marincek	Av: Roberto Michelin nº 257 – Antonio Marincek
Escola Deputado João Sperandio	Av: Nove de Julho, nº 345 – Jd. Sumaré
Condomínio Ed Esperança	R: Tibiriçá nº 1.006 Centro
Condomínio Ed. Sapucaia	R: Campos Sales nº 1.125 - Centro
Condomínio Ed. Jatiuca	Av: Costa Couto nº 20 Centro
Condomínio Ed Cabo Frio	Av: Costa Couto nº 50- Centro
Condomínio Ed. Itajuba	R: Adolfo Lutz nº 84 – Jd. São Luis
Condomínio Ed. Itajaí	R: Prudente de Moraes nº 888 Centro
Condomínio Ed. Torrmolinos	Av: do Café nº 1.715 – Vila Tibério
Condomínio Ed Marambaia	R: Lafaiete nº 1.182 - Centro
Condomínio Ed. Veneza	R: Campos Sales nº 365 - Centro
Condomínio Ed. Carolina	R: Campos Sales nº 526 - Centro
Condomínio Ed. Tocantins	R: Bernardino de Campos nº 804 - Centro
Condomínio Ed. Luis Aug. Veludo	R: Duque de Caxias nº 1.184 - Centro
Condomínio Ed. Zica Junq. Gallo	R: Tibiriçá nº 1.066 – Centro
Condomínio Ed. Scala	R: Campos Sales nº 1.249 Centro.continua.....

TABELA 5.5 - Locais e Endereços dos Tambores - Coleta Pontual - PEVs conclusão

<u>LOCAL</u>	<u>ENDEREÇO</u>
Condomínio Ed. Torre Eiffel	R: Campos Sales nº 1.217 - Centro.
Condomínio Ed. Mississippi	R: São Sebastião nº 1.442 - Centro
Condomínio Ed. Tibiriçá	R: Tibiriçá nº 248 - Centro
Condomínio Ed. Júlio Gallo	R: Tibiriçá nº 1.094 - Centro
Condomínio Ed. Manhattan	R: Garibaldi nº 1.006 - Centro
Condomínio Palma de Mayorca	R: Quintino Bocaiuva nº 51 - Centro
Condomínio Nicarágua	R: 2 nº 37 - Bonfim Paulista
Condomínio	R: Campos Sales nº 1.100 - Centro
Armazém Geral	Av: Independência s/nº - Jd. Sumaré
Creche Casinha Azul	Rua Xingu, nº 906 - Ipiranga
EMEI Lillian Rosa	R. Carmem Massaroto, nº 459 - Ipiranga
EMEI Carmem Massaroto	R: D. Luis do Amaral Mousinho nº 121
E.E. Paiva I	Rua Deputado Jurda, nº 456 - Conj. Paiva I
Escola EMEI Zilda D'ávila	Jardim João Rossi
Condomínio Ed. Abrolhos	R: Visc. Inhaúma nº 1.108 - Centro
Condomínio Ed. Itamaracá	R: Visc. Inhaúma nº 1.061 - Centro
Condomínio Ed. Guilherme Gomes	R: Cerqueira César nº 580 - Centro
Condomínio Ed. Célia Meirelles	R: Rui Barbosa nº 790 - Centro
Creche Jesus Nazaré	Rua Santos Dumont, nº 576 - Sumarezinho
UNIP	Av: Carlos Consoni nº 10 - Jd. Florida
Condomínio Ed. Barão do Café	R: Floriano Peixoto nº 870 - Centro
Condomínio Ed. Curassu	R: Olinda nº 55 - Centro
Condomínio Ed. Seb. José Vieira	R: São Sebastião nº 919 - Centro
Condomínio Ed. Tijuca	R: Cerqueira César nº 1.156 - Centro
Condomínio Ed. Jabuti	R: Bernardino de Campos nº 50 - Centro
Condomínio Ed. Diederichsen	R: Bernardino de Campos nº 511 - Centro
Condomínio Ed. Saint Germain	R: Japurá nº 965 - Ipiranga
Condomínio Andaraí	R: Arnaldo Vitaliano nº 1.450 - Presidente Medici
Condomínio Ed. Irapoã	R: Arnaldo Vitaliano nº 302 - Presidente Medici
Condomínio Ed. Crescência C. Balbo	R: São José nº 450 - Centro
Residencial Copacabana	Estrada Antônia Mugnatto Marincek - Ribeirão Verde
Vila Tecnológica	R: da Tecnologia - Maria do Carmo Casa Grande
Condomínio Ed. Carlos & Maria	R: Rui Barbosa nº 505 Centro
Condomínio	R: Anita Garibaldi nº 1.500 - Centro
E. E. Francisco Bonfim	Rua Paranaguá, nº 1011 - Ipiranga

Fonte: DAERP (2003a)

No ano de 1994, foram feitos estudos de viabilidade econômica e praticidade para implantação da Coleta Pontual (PEV), através de contêineres espalhados pela cidade, em bairros não servidos pela Coleta Porta-a-Porta, com coordenação deste autor.

Foram, então, distribuídos pela cidade em torno de 110 contêineres, em 25 locais diferentes, ficando alguns de reserva, colocando-se quatro unidades em cada novo ponto de coleta, sendo um para papel, um para plástico, um para metal e outro para vidro.

A periodicidade, para retirada do material depositado, girava em torno de uma semana, porém, podia ser diminuída de acordo com a quantidade depositada. Com o tempo, verificou-se que, além do custo elevado de cada recipiente, os mesmos não eram bem utilizados pela população, que misturava tudo ou eram sub-utilizados, principalmente, os contêineres para vidro.

Durante o processo de recolhimento, o caminhão coletor, que utilizava um guincho para levantar o contêiner, até a altura da carroceria, e assim, proceder à descarga do material, misturava tudo. Este procedimento era antideidático, pois durante o processo de implantação do novo sistema, principalmente em escolas, era proposto que se fizesse a separação por tipo de material, o que não era cumprido, já inicialmente, pelo órgão coletor. A separação era, então, feita no Centro de Triagem, descaracterizando a proposta inicial.

Por uma questão de lógica e de custos, passou-se a utilizar apenas dois contêineres por ponto, continuando com o não cumprimento do divulgado, mas com economia no gasto total do programa.

Outro problema sério, enfrentado por este tipo de coleta, causado, principalmente, pela falta de um trabalho completo, para esclarecimento da população, dos objetivos e da melhor maneira de utilização desse equipamento, era a mistura de todo tipo de resíduo, inclusive resíduo “orgânico” e, mesmo, animais mortos, o que provocava a perda total do material coletado, sendo descartada, no Aterro Sanitário, toda a carga do veículo coletor.

Outro problema deste tipo de recipiente é o vandalismo, provocando a sua destruição tanto por fogo ou como depedração. Atualmente, foi mudado, novamente, o tipo de contêiner, pois estão em uso contêineres plásticos, de capacidade volumétrica semelhante aos anteriores.

Novos estudos quanto à otimização de sua utilização demonstraram, segundo o órgão responsável, a necessidade de apenas um contêiner por ponto de coleta, exigindo, portanto, uma menor periodicidade na retirada do material depositado.

Em agosto de 2003, iniciou atividades a CooperÚtil, cooperativa dos catadores de Ribeirão Preto, que passou a administrar o Centro de Triagem da Coleta Seletiva. Aproximadamente, 100 pessoas trabalham, na separação do material reciclável, pois a coleta e o transporte continuaram a ser feito por empresa terceirizada, paga pela Prefeitura, através do DAERP.

Em novembro de 2003, na última intervenção do ano, no sentido de ampliação da área de coleta, foi implantada, no bairro Campos Elíseos, a coleta seletiva, método porta-a-porta, com um caminhão do DAERP, autarquia da Prefeitura, responsável pelo gerenciamento do serviço, sendo que esse caminhão fazia a coleta eventual, ou seja, serviço que ficou descoberto.

5.2.4 Locais de Disposição e Tratamento

Conforme Vieira (2002), os dados recolhidos, a partir de depoimentos de funcionários e ex-funcionários do serviço de limpeza pública, confirmados por moradores desses locais, possibilitaram localizar espacialmente algumas áreas utilizadas para disposição/tratamento do R.S.D., da década de 1920 em diante, (FIG. 5.1). Esses locais, onde foi disposto resíduo sólido doméstico, no período entre 1920 e 1978, foram transformados em setores residenciais e comerciais, com considerável densidade populacional.

A área onde funcionou um lixão na década de 1920, também era conhecida, na época, por “botafojo”, em razão de atearem fogo nos montes de detritos que iam se formando e nas

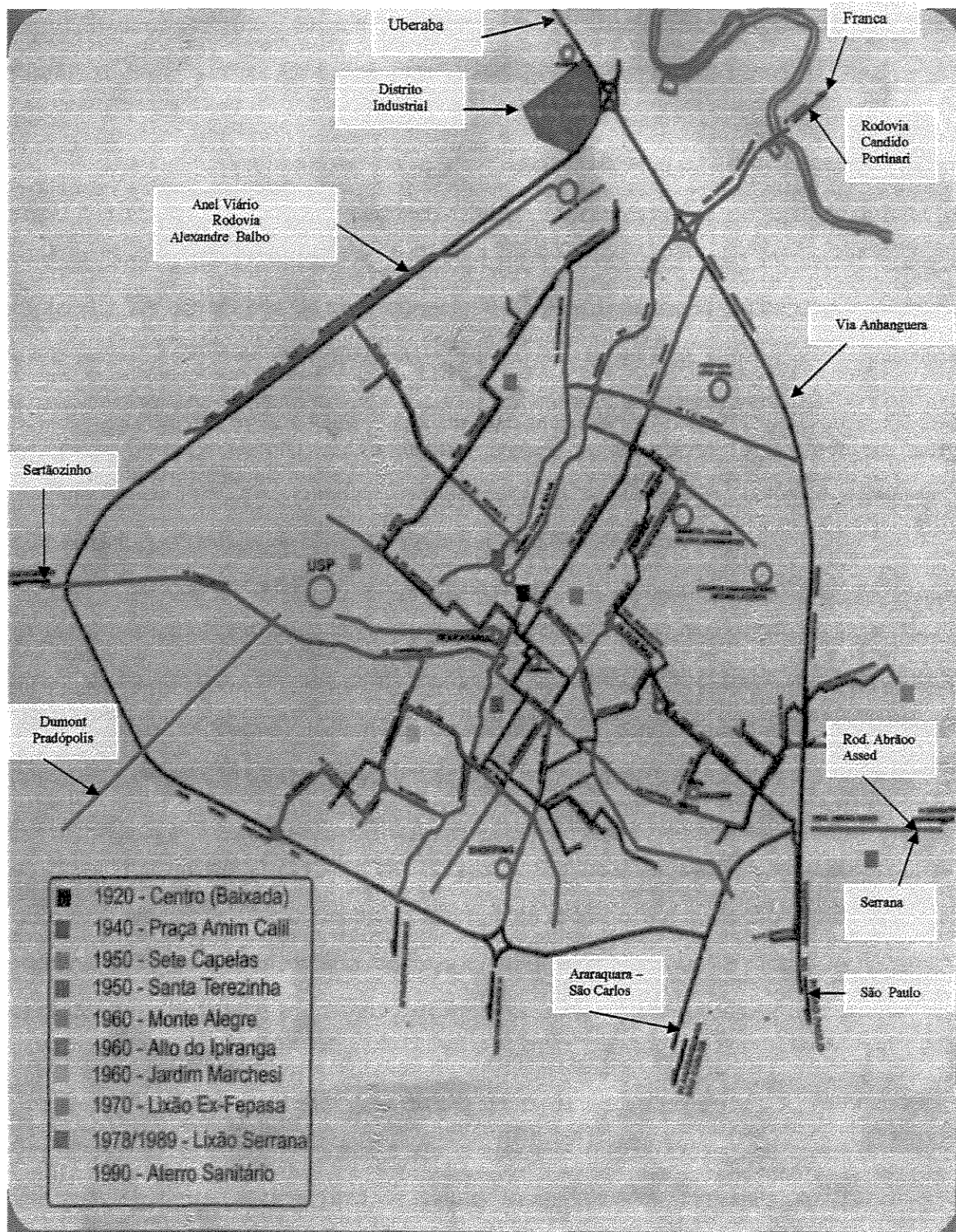


FIGURA 5.1 Situação sem Escala – Croquis com a localização aproximada de algumas áreas de disposição/tratamento de R.S.D., em Ribeirão Preto.
Fonte: Vieira (2002)

últimas décadas, passou a ser chamada de “centro velho” ou “baixada”. Seus limites situam-se, praticamente, na várzea do Córrego Ribeirão Preto, que corresponde hoje, à pista que margeia o Mercado Municipal, a partir da Rua Mariana Junqueira até a Rua São Sebastião, aproximadamente.

Presumivelmente, segundo Vieira (2002), a quantidade de resíduo que se depositava nesta área não era grande, pois, diversas casas e salões comerciais já ocupavam o seu entorno, conforme, ainda hoje, pode ser constatado, por meio de inscrições feitas nas fachadas de alguns prédios erguidos na ocasião. Além disso, naquela época, o consumo limitava-se aos artigos básicos, na maioria das vezes produzidos em casa; os restos “orgânicos” eram destinados para alimentar animais e aves domésticas e, praticamente, não existiam materiais “inorgânicos” ou embalagens, uma vez que, quase tudo era vendido a granel ou as pessoas utilizavam vasilhas, vasilhames ou sacolas “tipo feira”, para fazer compras de itens complementares.

O “lixão” da década de 1940 funcionou na área, hoje, formada pela rotatória Amim Calil, que liga importantes artérias do sistema viário, como a Avenida Francisco Junqueira, a Avenida Costa e Silva e a Via Norte. Permite o acesso indireto a todos os cantos da cidade e acesso direto a bairros tradicionais como a Vila Tibério, o Ipiranga e os Campos Elíseos, que, em virtude do adensamento populacional e predial, quase não têm espaços vazios.

As glebas, segundo Vieira (2002), onde situam o Bosque Municipal Fábio Barreto – Sete Capelas, e os bairros Santa Teresinha, Monte Alegre, Alto do Ipiranga e Jardim Marquesi, utilizadas para a recepção de resíduo, entre as décadas de 1950 e 1960, foram urbanizadas, seguindo mais ou menos o modelo empregado nos bairros Vila Tibério, o Ipiranga e os Campos Elíseos. Ressalte-se que, nessa época, no Bosque Municipal, também, funcionavam as cocheiras, ou seja, locais onde se guardavam as carroças coletoras de resíduo e alojavam os animais que as puxavam.

No período de 1969 a 1972, o resíduo foi depositado, conforme Alves (1998), num terreno situado no Bairro Dutra 1, também conhecido como Lazareto, nome decorrente do fato de

que lá tinham sido enterradas vítimas de hanseníase e de uma epidemia de varíola, ocorridas na cidade. Este local situa-se próximo ao Ribeirão Preto e, atualmente, uma parte deste terreno é ocupada pelo Centro Municipal de Zoonoses.

Ainda conforme Alves (1998), no período de 1972 a 1978, o resíduo coletado pela prefeitura foi encaminhado para a área denominada Jardim Juliana (ex-FEPASA), porém, como a cava era pequena, foram utilizados diversos locais nas proximidades, principalmente, as cavas abertas para utilização do solo para cobertura final das cavas anteriores. O local, atualmente, em franca expansão de urbanização, com a implantação de diversos conjuntos habitacionais, tais como Jardim Juliana, Jardim Palmeiras 1 e 2 e Parque dos Servidores, apresenta problemas sérios de instabilidade das construções efetuadas sobre áreas utilizadas para disposição de resíduo, bem como contaminação do solo e do lençol freático e emissões de gases resultantes da decomposição do material depositado. O local situa-se, também, sobre a área de recarga do Aquífero Guarani, que por ser um dos pontos de seu afloramento, aumenta os riscos de contaminação desse importante reservatório subterrâneo de água potável.

A partir de 1978, conforme Vieira (2002), passou a ser utilizada a área situada no quilômetro 53,2 da SP 333 - rodovia Abrão Assed, que interliga Ribeirão Preto à cidade de Serrana, zona leste do município, em parte do local denominado Sítio Santa Rita, propriedade particular, onde existia uma cavidade resultante da exploração de areia e solo para construção civil. Foi instalado e operado entre 1978 e 1989, sendo que o resíduo foi depositado, praticamente, em contato direto com a área de afloramento das formações Botucatu e Pirambóia, do sistema aquífero Guarani, que abastece a cidade em cem por cento de sua água potável.

Em novembro de 1989, passou a ser utilizado o Aterro Sanitário Municipal, situado na Rodovia Mario Donega, que interliga a cidade de Ribeirão Preto à cidade de Dumont, em área da fazenda da Usina Santa Lydia.

No início da operação, esse aterro recebeu alguns tipos de resíduo industrial, que era misturado ao resíduo doméstico, porém, o resíduo de serviços de saúde era depositado em valas separadas, enquanto não entrava em funcionamento o incinerador construído no mesmo local. Esse procedimento, também, era utilizado quando dos períodos de manutenção do incinerador.

Animais, mortos, de grande porte (equínos, bovinos, etc.) passaram a ser enterrados em valas separadas.

A operação desse aterro, durante os 11 anos de funcionamento (novembro de 1989 a novembro de 2000), passou por alguns problemas e um deles foi devido à possível colmatção de seus drenos de base, pois a quantidade de chorume emergente era mínima, que se pressupõem que tenha penetrado no solo. O chorume começou a ser coletado, somente, a partir de 1994, quando foram restaurados alguns drenos, que estavam colmatados e interligados a um reservatório, então, construído na base do aterro, sendo recirculado na área ocupada pelo resíduo. Outro, devido à pouca estabilidade da primeira camada, pois no ano de 1992 ocorreu um escorregamento parcial, durante período chuvoso e uma quantidade razoável de resíduo foi parar na rodovia Mário Donegá. Outro problema, ainda, foi a falta de condições de operação durante o ano todo. Durante o período de chuvas, era difícil a circulação de veículos pelos seus acessos, o que obrigava a ter áreas de descarga fora das células, com conseqüentes dificuldades de controle de compactação e cobertura com camadas de solo.

A vida útil desse aterro (1ª etapa), prevista para 10 anos, foi abreviada devido ao aumento da geração de R.S.D. Este foi um dos motivos pelo qual não foi obedecida a cota original de projeto, tendo sido executadas camadas excedentes, numa tentativa de aumento da capacidade de utilização. Isto fez com que se ganhasse o tempo necessário para a efetivação da desapropriação de uma nova faixa de terreno, situada ao lado, também, pertencente à Usina Santa Lídia e sua adequação para as condições exigidas para um novo aterro sanitário.

Pelo senso populacional do IBGE (2000), o município contava, no ano 2000, com uma população de 504.923 habitantes, moradores em 146.739 residências, espalhadas em 55 bairros principais, os maiores, como por exemplo: Campos Elíseos, Vila Tibério, Lagoinha, Vila Virgínia, etc., e que eram subdivididos em 206 subsetores (vilas). Atualmente, a cidade está dividida em 45 setores de coleta sendo que, na área central, que é composta por três setores (setor 1, setor 2 e setor 3) a coleta acontece todos os dias, menos aos domingos. Nos outros 42 setores, a coleta é feita em dias alternados, menos aos domingos. Para que essa coleta aconteça em 100%

da cidade, a firma concessionária possui 19 caminhões compactadores, sendo 18 em operação e 1 reserva.

Para operação do Aterro Sanitário Municipal (2ª fase), iniciada em novembro de 2000, com vida útil prevista para 6 anos, a firma terceirizada Leão & Leão conta, atualmente, dez/2003, com 28 funcionários e os seguintes equipamentos: 2 tratores de esteira, sendo um D4 (com 9 toneladas) e um D6 (com 15 toneladas), uma pá carregadeira, 2 caminhões basculantes e uma retro-escavadeira.

5.2.5 Quantificação, Comentários e Avaliação

Foi feita a quantificação, comentários e avaliação das coletas tradicional e seletiva.

5.2.5.1 Coleta Tradicional

Nas tabelas 5.6 a 5.22, foram feitas as quantificações, comentários e avaliações das figuras C.1.1.1 a C.1.17.14 (anuais) e C.1.1 a C.1.3 (com todos os anos) e das tabelas C.1.1.1 a C.1.17.1 (anuais) e C.1.1 e C.1.2 (com todos os anos) da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico, no período de agosto/1987 a dezembro/2003, constantes no APÊNDICE C. Os dados anteriores a agosto de 1987 não foram examinados, pois foram incinerados durante uma operação inadequada de limpeza de arquivos.

No ano de 1987, conforme TAB. 5.6, os dados disponíveis para verificação, começaram pelo mês de agosto, apesar disso, pode-se verificar, na TAB.C.1.1.1 e pelas FIGs. C.1.1.1 a C.1.1.7, que nesses meses, a maior parte dos valores de coleta ficou na faixa abaixo dos 200.000 kg/dia, porém, no mês de dezembro, mais precisamente, no dia 27, ocorreu uma elevação, provavelmente, devido às festas de fim de ano, passando para faixa acima dos 350.000 kg.

TABELA 5.6. Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.1.1 a C.1.1.7 e TAB. C.1.1.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1987

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1987	5 (143dias)	25.303.637	5.060.727,60	176.948,51	* Coleta aos domingos – média = 25.831 kg; * mês atípico – dezembro maior coleta; - maior quantidade coletada – terça-feira após o Natal; * dias de maior coleta – terças-feiras; e, * dias de menor coleta – quintas-feiras.

Outro fato a ser considerado é a coleta que era realizada aos domingos, na área central da cidade, a qual, pela pequena quantidade recolhida, provavelmente, não justificava a relação custo/benefício, podendo ser verificado pela TAB. C.1.1.1 e FIGs. C.1.1.1 a C.1.1.5.

Conforme TAB 5.7 e C.1.2.1 e FIGs. C.1.2.1 a C.1.2.12, verifica-se que deve ter sido reavaliada a justificativa para a coleta aos domingos, por isso a mesma deixou de ser executada a partir de abril de 1988.

TABELA 5.7. Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.2.1 a C.1.2.14 e TAB. C.1.2.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1988

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1988	12 (365 dias)	60.256.689	5.021.390,75	165.540,35	* Coleta aos domingos somente nos meses de jan/fev e mar; * Mês de outubro – menor coleta do ano – 8 dias sem pesagem – provavelmente balança quebrada. Média = 112.677,10 kg (31 dias); * Maior coleta do ano – mês de março – média = 183.189,65 kg (31 dias); * Mês de dezembro – durante vários dias não foi pesado o resíduo coletado; * maior quantidade coletada – terça-feira após o Natal; * dias de maior coleta – terças-feiras; e, * dias de menor coleta – quintas-feiras.

Durante 7 dias em outubro/88 e 6 dias em dezembro/88, conforme FIG. C.1.2.10 e C.1.2.12, o resíduo coletado não foi pesado, porque a balança estava quebrada ou em manutenção, portando, não entrou na média mensal, o que provocou uma falsa imagem de diminuição de quantidade coletada. Para efeito de pagamento da concessionária, isto não afetou, uma vez que a mesma recebia por estimativa, quando este fato ocorria. Isso prova que, para haver controle de todos os parâmetros envolvidos, todos os equipamentos devem estar em perfeito funcionamento.

Os picos de coleta, conforme TAB. 5.7, podem ser verificados nas FIGs. C.1.2.3 e C.1.2.12. Quantidades coletadas acima dos 350.000 kg/dia, ocorreram em 5 oportunidades, durante o ano, logo depois de feriados, conforme FIGs. C.1.2.3, C.1.2.4, C.1.2.6, C.1.2.11 e C.1.2.12.

A quantidade anual, para o ano de 1989, a média mensal e a diária podem ser consultadas na TAB. 5.8.

Pelas FIGs.C.1.3.2, C.1.3.6 e C.1.3.9 pode-se notar a influência dos feriados na programação de coleta, provocando sobrecarga nos dois dias seguintes ao feriado.

TABELA 5.8. Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.3.1 a C.1.3.14 e TAB. C.1.3.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1989

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1989	12 (365 dias)	68.212.288	5.684.357,33	186.882,98	* não teve coleta aos domingos; * Meses atípicos: -fevereiro - menor coleta - média = 184.724,64 kg (28 dias); -dezembro - maior coleta - média = 206.032,10 kg (31 dias); e, * o dia da semana de maior coleta passou a ser, normalmente, as segundas-feiras.

Normalmente, as segundas ou terças-feiras, são os dias com maior quantidade coletada, devido ao fato de que, a última coleta ocorreu nas sextas-feiras ou sábados, provocando o

acúmulo de dois dias, mais o fato do final de semana provocar a geração de uma quantidade maior de resíduo.

Já quartas ou quintas-feiras são os dias em que ocorrem as menores quantidades coletadas, salvo ser houver feriados próximos, pois no meio da semana, ainda, não se acumulou muito resíduo para o descarte.

Sábado é outro dia, verificando-se, também, pelas FIGs.C.1.3.1 a C.1.3.12, em que não se coleta grandes quantidades de resíduo, salvo se, também, ocorrerem feriados nos dias anteriores e não forem “emendados” com o domingo.

No ano de 1989, conforme apresentados nas FIG. C.1.3.13 e C.1.3.14, durante os vários meses do ano, ocorreu uma pequena variação na quantidade coletada, que ficou na faixa entre 4.900.000 e 6.400.000 kg/mês.

Durante o ano de 1990, a quantidade mensal coletada variou em torno de 6.000.000 kg/mês, apenas sendo ultrapassado no mês de dezembro, quando atingiu 7.416.785 kg/mês, sendo a média anual, conforme apresentado na TAB. 5.9, igual a 6.049.591,83 kg.

Na TAB. 5.9, estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, comentários e avaliações do ano de 1990.

TABELA 5.9 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.4.1 a C.1.4.14 e TAB. C.1.4.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1990

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1990	12 (365 dias)	72.595.102	6.049.591,83	198.890,69	* não teve coleta aos domingos; * dias de maior coleta – 3 de janeiro (quarta-feira) e 27 de dezembro (quinta-feira); * meses atípicos – fevereiro – menor coleta – média = 184.503,75 kg (28 dias) e dezembro – maior coleta – média = 239.251,13 kg (31 dias); e, * dias de maior coleta – segunda-feira.

A coleta quando é feita em feriado, conforme se pode verificar nas FIG. C.1.4.2, C.1.4.5 e C.1.4.6, sempre é mínima, porque não é feita em todo setor, mas parcialmente, dependendo do dia da semana ser de alta ou baixa “geração” de resíduo.

Na TAB. 5.10 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, comentários e avaliações do ano de 1991.

TABELA 5.10 Quantificação, comentários e avaliação das FIG. C.1.5.1 a C.1.5.14 e TAB. C.1.5.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1991

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1991	12 (365 dias)	85.263.313	7.105.276.08	233.598,12	* não teve coleta aos domingos; * dias de maior coleta – 1 de abril (segunda-feira, após semana santa) e 27 de dezembro (sexta-feira), depois de feriados, normalmente geradores de alta quantidade de resíduo; * meses atípicos – fevereiro – menor coleta – média = 233.318,93 kg (28 dias) e outubro – maior coleta – média = 248.662,45 kg (31 dias); e, * dias de maior coleta – segundas-feiras.

Durante os meses em que não ocorrem feriados, ver FIG. C.1.5.7 e C.1.5.8, as quantidades coletadas se mantêm muito próximas, variando, apenas, em função do dia da semana. Por exemplo, as segundas-feiras se mantêm com valores próximos, as terças-feiras, também, e assim por diante. Por exemplo: julho e agosto/92.

No ano de 1991, verificando-se a FIG. C.1.5.14, nota-se que as quantidades coletadas mês a mês variaram de 6.532.930 kg/mês (fevereiro) a 7.708.536 kg/mês (outubro), tendo média mensal, conforme TAB. 5.10, igual 7.105.276.08 kg, com muitos altos e baixos no decorrer do ano.

Na TAB. 5.11 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 1992.

Através das figuras (gráficos) mensais, pode-se determinar, com alguma segurança, quando ocorreram os feriados móveis de anos passados, sem a necessidade de um calendário, apenas verificando a variação da quantidade coletada, dia-a-dia.

TABELA 5.11 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.6.1 a C.1.6.14 e TAB. C.1.6.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1992

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal(kg)	Média Diária (kg)	Acontecimentos
1992	12 (366 dias)	87.328.795	7.277.399,58	238.603,26	* não teve coleta aos domingos; * dias de maior coleta – 3 de janeiro (sexta-feira), 20 de abril (segunda-feira), 4 de maio (segunda-feira), 6 de outubro (terça-feira) e 28 de dezembro (segunda-feira); * mês atípico – dezembro – maior coleta – média = 264.042,03 kg (31 dias); * nos outros 11 meses ocorreu uma média em torno de 236.249,23 kg (335 dias); * as comparações foram para mostrar que durante esse ano de 1992, a quantidade coletada, mês a mês, se manteve, praticamente, constante, durante todo o ano; e, * dias de maior coleta, normalmente – segundas-feiras.

Na TAB. 5.12 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 1993.

TABELA 5.12 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.7.1 a 1.7.14 e TAB. C.1.7.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1993

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1993	12 (365 dias)	91.872.546	7.656.045,50	251.705,60	* não teve coleta aos domingos; * dias de maior coleta – 04 de janeiro (segunda-feira), 12 de abril (segunda-feira – após semana santa), 27 e 28 de dezembro (segunda-feira e terça-feira); * mês atípico – dezembro – maior coleta – média = 288.005,80 kg (31 dias); * os demais meses mantiveram um média em torno de 248.336,43 kg (334 dias); e, * dias de maior coleta – segundas-feiras, com algumas exceções, nas terças - feiras.

O dia 4 de janeiro, conforme FIG. C.1.7.1, uma segunda-feira, apresenta uma quantidade maior de resíduo coletado, porque o dia 1º de janeiro, ocorreu numa sexta-feira, por conseguinte, o feriado foi prolongado e a próxima coleta, normal, somente aconteceu nesse dia.

No ano de 1993, o aumento da quantidade coletada se manteve na faixa entre 7.046.434 kg/mês (fevereiro) a 8.002.045 kg/mês (março), apenas extrapolando no mês de dezembro, quando atingiu 8.928.180 kg/mês

No mês de dezembro de 1994, ocorreu uma distribuição da geração de resíduo durante, praticamente, todo mês, de modo que não houve um a sobrecarga no dia 27, como, normalmente, ocorria nos anos anteriores.

Na TAB. 5.13 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 1994.

O ano de 1994, conforme FIG. C.1.8.14, começou com uma grande quantidade de resíduo coletado no mês de janeiro (8.617.738 kg/mês), caiu para 7.104.465 kg/mês, no mês de julho e foi subindo, gradativamente, até atingir 9.507.794 kg/mês no mês de dezembro.

TABELA 5.13 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.8.1 a C.1.8.14 e TAB. C.1.8.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1994

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária(kg)	Ocorrências
1994	12 (365dias)	95.827.003	7.985.583,58	262.539,73	* não teve coleta aos domingos; * dias de maior coleta- com coleta acima de 500.000 kg/dia - 4 de janeiro (terça-feira), 18 de janeiro (terça-feira), 2 de abril (sábado), 16 de maio (segunda -feira), 17 de maio (terça-feira) e 17 de novembro (quinta-feira); * meses atípicos - julho - menor coleta - média = 229.176,29 kg (31 dias) e dezembro- maior coleta - média = 306.03,03 kg (31 dias); * o mês de dezembro foi atípico, por que apesar de, em nenhum de seus dias apresentar a maior coleta do ano, durante todo o mês a quantidade coletada foi acima da média, resultando num total bem acima dos outros meses; e, * dias da semana de maior coleta - alternaram segundas-feiras e terças-feiras.

Na TAB. 5.14 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 1995.

TABELA 5.14 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.9.1 a C.1.9.14 e TAB. C.1.9.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1995

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1995	12 (365 dias)	111.481.396	9.290.116,33	305.428,48	* não teve coleta aos domingos; * dias de maior coleta – 17 de novembro (terça-feira) e 26 e 27 de dezembro (terça e quarta-feira); * meses atípicos – abril – menor coleta – média = 281.522,13 kg (30 dias) e dezembro– maior coleta – média = 338.857,42 kg (31 dias); * a quantidade coletada, de um modo geral, aumentou durante, praticamente, todos os meses do ano; * dias de maior coleta na semana – segundas-feiras alternando com as terças-feiras; e, * houve coleta no dia 24 de dezembro (domingo), para os coletores receberem as suas bonificações.

No ano de 1995, FIG. C.1.9.3, durante o carnaval, a coleta foi normal e não sofreu qualquer influência, tendo apresentado quantidade coletada, praticamente, igual à de outras terças-feiras.

Neste ano (1995), o dia 27 de dezembro, apresentou a maior quantidade de resíduo coletado durante o ano (695.680 kg/dia), num único dia.

Ocorreu uma diferença de, aproximadamente, 2.000.000 kg/mês entre a menor quantidade coletada, mês de abril/95 (8.445.664 kg/mês) e a maior, coletada no mês de dezembro/95 (10.504.580 kg/mês), (FIGs. C.1.9.2 e C.1.9.12).

Na TAB. 5.15 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 1996.

TABELA 5.15 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.10.1 a C.1.10.14 e TAB. C.1.10.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1996

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1996	12 (366 dias)	126.616.118	10.551.343,17	345.945,67	* não teve coleta aos domingos, nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril; * Recomeçou a ter coleta aos domingos, na área central da cidade, a partir de maio; * dias de maior coleta – 03 de janeiro (quarta-feira), 08 de abril (segunda-feira), 21 de junho (sexta-feira), 30 de setembro (segunda-feira), 05 de outubro (terça-feira), 18 e 19 de novembro (segunda e terça-feira), e 24 e 27 de dezembro (terça e sexta-feira); * meses atípicos – junho – menor coleta – média = 310.695,67 kg (30dias) e dezembro maior coleta – média = 400.276,13 kg (31 dias); e, * dias de maior coleta – segundas-feiras, de janeiro a novembro, porém, no mês de dezembro, o dia da semana em que ocorreram as maiores quantidades coletadas foram as terças-feiras.

No ano de 1996, na terça-feira de carnaval (dia 20/02), FIG. C.1.10.2, houve coleta, tendo sido coletado uma quantidade inexpressiva, mas não afetou, de maneira significativa a coleta da quarta (dia 21) ou quinta-feira (dia 22). Provavelmente, pelo fato de grande parte da população ter viajado para passar o carnaval fora da cidade, ou acordado mais tarde, após ter passado o caminhão de coleta. Já nos feriados da Páscoa (dias 5 a 7/04), FIG. C.1.10.4, não houve coleta, na sexta-feira, causando grande aumento na coleta da segunda-feira (dia 8), significando que este feriado não provocou, possivelmente, o deslocamento de parcela significativa da população local.

A partir do mês de agosto/96, FIGs. C.1.10.8 a C.1.10.12, passou a ser, quase normal, que a quantidade coletada, diariamente, ultrapassasse os 500.000 kg/dia .

Na TAB. 5.16 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 1997.

TABELA 5.16 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.11.1 a C.1.11.14 e TAB. C.1.11.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1997

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Acontecimentos
1997	12 (365 dias)	132.796.371	11.066.364,25	363.825,67	* coleta aos domingos, nas áreas centrais da cidade; * dias de maior coleta – 03 e 06 de janeiro (sexta e segunda-feira), 31 de março (segunda-feira), 01 de abril (terça-feira), 03 de maio (terça-feira), 16 e 17 de junho (segunda e terça-feira), 18 de novembro (segunda-feira) e 27 de dezembro(sábado); * meses atípicos – fevereiro – menor coleta – média = 359.410,71 kg (28 dias) e dezembro - maior coleta – média = 422.861,93 kg (31 dias); e, * dias de maior coleta – segundas-feiras, de janeiro a novembro, porém no mês de dezembro, o dia da semana em que ocorreram as maiores quantidades coletadas foram nas terças-feiras.

No ano de 1997, teve coleta normal na terça-feira de carnaval (dia 11 de março), FIG. C.1.11.3, porém apresentou uma queda razoável, em relação ao coletado normalmente nesse dia da semana e sobrecarregando a quinta-feira (dia 13). O que significa que nesse ano, provavelmente, pequena parcela da população local se deslocou para passar o carnaval fora da cidade. Já a Páscoa (FIG. C.1.11.4), manteve o ocorrido em anos anteriores, tendo sido a coleta fraca na sexta-feira, normal no sábado e mais alta na segunda-feira.

Na TAB. 5.17 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 1998.

Tomando como exemplo o ano de 1998, e consultando as FIGs. C.1.12.1 a C.1.12.12, pode-se comentar a influência dos feriados e feriados prolongados nos dias subseqüentes:

- a) a terça feira de carnaval (dia 24 de março) provocou aumento na coleta da quinta feira e da sexta-feira. O feriado prolongado da Páscoa (10, 11, 12 de abril) provocou aumento significativo na coleta da segunda-feira (dia 13);

TABELA 5.17 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.12.1 a C.1.12.14 e TAB. C.1.12.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1998

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1998	12 (365 dias)	131.273.060	10.639.421,67	359652,22	* coleta aos domingos na área central da cidade; * dias de maior coleta – 03 de janeiro (sábado), 13 de abril (segunda-feira), 04 de maio (segunda-feira), 22 de junho (segunda-feira), 14 de outubro(quarta-feira), e 28 de dezembro (segunda-feira); * meses atípicos – junho – menor coleta – média = 333.559,33 kg (30dias) e dezembro - maior coleta – média = 416.671,94 kg (31 dias); e, * dias de maior coleta - segundas-feiras alternando com as terças-feiras.

- b) o feriado prolongado do dia 1º de maio (sexta-feira), apesar de ter tido coleta nos dias 1 e 2, provocou aumento significativo na coleta da segunda-feira (dia 4);
- c) o feriado municipal do dia 19 de junho (sexta-feira), também, apesar de ter tido coleta normal nos dias 19, 20, provocou um aumento da quantidade coletada na segunda-feira (dia 22);
- d) no dia 14 de julho (terça-feira), dia de coleta normalmente alta, por algum motivo, não passível de determinação no momento, teve uma queda acentuada na quantidade coletada, o que provocou um aumento na coleta dos dias 15 (quarta-feira) e 16 (quinta-feira), dias de coleta, normalmente, menores;
- e) dia 7 de setembro (segunda-feira), apesar de ter tido coleta, normalmente, foi muito abaixo da média, e sobrecarregou a quarta-feira (dia 9), nesse setor a coleta era feita normalmente feita às segundas, quartas e sextas-feiras;
- f) dia 10 de setembro (quinta-feira), também teve uma coleta muito abaixo do normal e sobrecarregou o sábado (dia 12);
- g) dia 12 de outubro (segunda-feira) (feriado), teve uma coleta muito abaixo do normal e sobrecarregou a quarta-feira (dia 14);
- h) a ausência de coleta no dia 2 de novembro (segunda-feira) sobrecarregou a quarta-feira (dia 4);
- i) dia 15 de novembro, caiu num domingo, este fato fez com que a segunda-feira (dia 16) tivesse uma coleta normal; e,

j) dia 25 de dezembro (sexta-feira), foi prolongado o feriado até o domingo, causando um aumento significativo na coleta da segunda-feira (dia 28).

A justificativa para o aumento da coleta depois de feriados, apesar de haver recolhimento do R.S.D nesses dias, tanto pode ser o horário de coleta, muito cedo e a população acordar mais tarde devido ao feriado, quanto um maior deslocamento para fora da cidade e, também, pelo fato da concessionária dos serviços, diminuir, proporcionalmente, a área abrangida de recolhimento.

Durante o ano de 1998, FIGs. C.1.12.1 a C.1.12.12, a coleta mensal esteve entre os patamares de 10.000.000 kg/mês e 12.000.000 kg/mês, sendo que, apenas, no mês de dezembro, aconteceu uma extrapolação para 12.916.830 kg/mês.

Na TAB. 5.18 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 1999.

TABELA 5.18 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.13.1 a C.1.13.14 e TAB. C.1.13.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 1999

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
1999	12 (365 dias)	136.937.873	11.411.489,42	375.172,25	* coleta aos domingos na área central da cidade; * dias de maior coleta – 04 de janeiro (segunda-feira), 15 de fevereiro (segunda-feira), 01 de março (segunda-feira), 12 de abril (segunda-feira), 24 de maio (segunda-feira), e 27 e 28 de dezembro (segunda e terça-feira); * do dia 28 de outubro (quinta-feira) a 08 de novembro (segunda-feira), o resíduo não foi pesado, pelo motivo da balança estar quebrada e em manutenção; * meses atípicos – novembro – menor coleta – média = 301.183,67 kg (30 dias) - motivo da média estar mais baixa - durante este mês a balança esteve quebrada do dia 01 (segunda -feira) ao dia 08 (segunda-feira) - e dezembro – maior coleta – média = 422.223,55 kg (31 dias); e, * dias de maior coleta – segundas-feiras alternando com as terças-feiras.

Durante todo o mês de janeiro de 1999, conforme FIG. C.1.13.1, a coleta nas segundas e terças-feiras, sempre esteve muito acima dos outros dias da semana, os primeiros entre os patamares 500.000 e 700.000 kg/mês, e os outros entre os patamares 300.000 e 400.000 kg/mês.

Nos meses de fevereiro, março, abril e maio, FIGs. C.1.13.2 a C.1.13.5, a coleta nas segundas-feiras sempre foi a de maior quantidade, sendo que, nos outros dias ia decaindo progressivamente (salvo algumas exceções), até atingir o mínimo no domingo.

Nos outros meses do ano ocorreu uma distribuição mais equilibrada nas coletas da quarta, quinta, sexta e sábado.

Nos dias 27 e 28 de dezembro de 1999 – FIG C.1.13.12, foram coletados, respectivamente, 786.870 e 840.550 kg de R.S.D.

Na TAB. 5.19 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 2000.

TABELA 5.19 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.14.1 a C.1.12.14 e TAB. C.1.14.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 2000

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
2000	12 (366 dias)	143.993.250	11.999.437,50	393.424,18	* coleta aos domingos na área central da cidade; * dias de maior coleta – 03 e 04 de janeiro (segunda e terça-feira), 14 de fevereiro (segunda-feira), 24 de abril (segunda-feira); * A balança esteve quebrada durante todo o mês de dezembro, por isso foi estimado o valor de 436.300 kg/dia, baseado em dados anteriores (dezembro/99), para efeito de pagamento da firma terceirizada; * meses atípicos – abril – menor coleta – média = 361.378,00 kg (30 dias) e dezembro (estimado = dezembro/99) – maior coleta – média = 422.223,55g (31 dias); e, * dias de maior coleta – terças-feiras alternando com as segundas-feiras.

Nos dias 3 e 4 de janeiro de 2000 – FIG. C.1.14.1, foram coletados, respectivamente, 791.170 e 847.310 kg de R.S.D.

De janeiro a novembro de 2000, conforme FIGs. C.1.14.1 a C.1.14.11, foi constante a coleta de R.S.D. ter quantidades coletadas acima dos 500.000 kg.

A partir do dia 01 de dezembro, a balança do aterro sanitário foi desativada para manutenção e troca, por esse motivo, a partir desta data, todas as pesagens passaram a ser por estimativa, baseando-se na pesagem equivalente, daquele mês, no ano anterior de 1999.

Na TAB. 5.20, estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 2001.

TABELA 5.20 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.15.1 a C.1.15.14 e TAB. C.1.15.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 2001

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
2001	12 (365dias)	144.784.870	12.065.405,83.	396.670,88	* coleta aos domingos até o mês de maio. De junho a dezembro não houve coleta aos domingos; * durante os meses de jan./fev./mar./abr. e maio/2001 uma nova balança estava sendo instalada no aterro sanitário municipal, por isso não houve pesagem, sendo utilizado, para efeito de pagamento da concessionária, as pesagens totais dos respectivos meses do ano de 2000; * dias de maior coleta (entre jun e dez/2001) – 27 de agosto (segunda-feira), 10 de setembro (segunda-feira), 15 de outubro (segunda-feira), 5 de novembro (segunda-feira), 26 e 27 de dezembro (quarta e quinta-feira); * meses atípicos – (não considerando de janeiro a maio) - setembro – menor coleta – média = 370.672,67 kg (30dias) e dezembro – maior coleta – média = 438.043,55 kg (31 dias); e, * dias de maior coleta – segundas-feiras, alternando com as terças-feiras.

Através das FIGs. C.1.15.13 e C.1.15.14, pode-se notar que os valores estimados, tomados como base, para as pesagens dos meses de janeiro a maio, não fugiram muito da realidade, uma vez que, com o retorno do funcionamento da balança, no mês de junho, pode-se notar que não aconteceram grandes mudanças no comportamento da curva de valores coletados, ocorrendo apenas um maior acréscimo no mês de dezembro, o que pelos dados dos anos anteriores, não foge à normalidade.

A coleta aos domingos, nas áreas centrais da cidade, voltou a ser paralisada, por motivos econômicos e práticos.

Na TAB. 5.21, estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 2002.

Quando o feriado acontecia no sábado ou domingo, pouco alterava a rotina da coleta durante os outros dias da semana.

Durante o mês de dezembro, conforme FIG. C.1.16.12, a coleta se manteve dentro dos parâmetros dos outros meses, não acontecendo nenhum dia de coleta fora do normal, mesmo no dia 27.

TABELA 5.21 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.16.1 a C.1.16.14 e TAB. C.1.16.1 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 2002

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
2002	12 (365 dias)	148.462.740	12.371.895	406.747,23	* não teve coleta aos domingos; * dias de maior coleta – 03 de janeiro (quinta-feira), 1 de abril (segunda-feira), 23 e 30 de setembro (segundas-feiras), 18 de novembro (segunda-feira) e 27 de dezembro (sexta-feira); * mês de fevereiro teve 12 dias com coleta acima de 600.000 kg; * meses atípicos – janeiro – maior coleta – média = 446.475,16 kg (31 dias) e junho – menor coleta – média = 366.639 kg (30 dias); e, * dias de maior coleta – segundas-feiras, alternando com as terças-feiras.

Na TAB. 5.22 estão apresentadas as quantificações anuais, média mensal e média diária, e alguns comentários e avaliações do ano de 2003.

TABELA 5.22 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.1.17.1 a C.1.17.14 e C.1.1 a C.1.3 e TABs. C.1.17.1, C.1.1 e C.1.2 da Coleta Tradicional de R.S.D. - 2003

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg)	Média Diária (kg)	Ocorrências
2003	12 365 dias	136.843.240	11.403.603,33	374.912,99	* não teve coleta aos domingos; * dias de maior coleta – 03 de janeiro (sexta-feira), 18 de novembro (terça-feira) e 27 de dezembro (sábado); * meses atípicos – junho – menor coleta – média = 345.255,67 kg (30 dias) e dezembro – maior coleta – média = 433.671,93 kg (31 dias); e, * dia de maior coleta – terças-feiras, alternando com as segundas-feiras.

Examinando-se as curvas anuais de 2002 e 2003, FIGs.C.1.16.14 e C.1.17.14, nota-se que, em 2003 ocorreu uma pequena diminuição nos valores coletados, mês a mês, pode-se sugerir três hipóteses:

- conscientização espontânea da população com relação ao desperdício;
- ação de catadores para retirada de recicláveis; e/ou,
- mau desempenho da empresa coletora/órgão fiscalizador.

Avaliação e Comentários Gerais sobre a Coleta Tradicional de R.S.D. do Município de Ribeirão Preto.

Pela análise feita das FIGs. C.1.1.1 a C.1.17.14 (anuais) e C.1.1 a C.1.3 (com todos os anos) e das TABs. C.1.1.1 a C.1.17.1 (anuais) e C.1.1 e C.1.2 (com todos os anos), para confecção das TABs 5.1 a 5.22, concluiu-se que:

- no período de agosto/1987 a dezembro/2003, os dias da semana em que, normalmente, ocorriam as maiores quantidades coletadas de R.S.D. eram ou a segunda ou a terça-feira. De

uma forma geral, porém, com os dados obtidos, pede-se concluir que, o dia da semana em que se coletava a maior quantidade de R.S.D. era na segunda-feira;

- a) os dias da semana em que, normalmente, ocorriam as maiores quantidades coletadas de resíduo eram ou a segunda ou a terça-feira, sendo que em 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, esse dia foi segunda-feira e em 1987, 1988, 1995, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, foi terça-feira. Durante certos meses, porém, se alternavam, com a predominância ao final do mês, da segunda ou da terça-feira. Com os dados obtidos, chega-se à conclusão de que no período de agosto/1987 a dezembro/2003, o dia da semana em que se coletou a maior quantidade de R.S.D. foi a segunda-feira;
- b) com os mesmos dados, pode-se concluir que o dia em que se coletava a menor quantidade de R.S.D. era a quarta-feira, alternando com a quinta-feira, com algumas exceções, como por exemplo, quando um desses dias coincidia com datas pós-feriados;
- c) os dias 3 ou 4 de janeiro e 27 ou 28 de dezembro, normalmente, apresentavam coleta de grande quantidade de R.S.D., quando não, as maiores do ano, devido aos feriados de fim de ano;
- d) quando algum feriado acontecia na segunda ou terça-feira considerados de alta “geração” de resíduo, a concessionária optava por fazer a coleta total no setor correspondente àquele dia. Se acontecesse nos outros dias da semana, considerados de baixa “geração” a coleta era feita parcialmente, em alguns trechos do setor. Mesmo com esta estratégia o resultado ficava bem abaixo do normal e nem sempre o custo/benefício era satisfatório.
- e) feriado acontecendo no sábado ou domingo, pouco alterava na rotina da coleta durante os outros dias da semana;
- f) os dias depois de feriados ou feriados prolongados – Natal, Ano Novo, Carnaval, Páscoa, etc., apresentavam coleta muito acima da média, independentemente, de qual dia de coleta, da semana;
- g) a coleta aos domingos, em algumas áreas centrais da cidade, que aconteceram nos períodos de: ago - dez/87; jan - mar/88; maio – dez/1996; 1997; 1998; 1999; 2000; jan a maio/2001, mostraram-se improdutivas, de caráter político e não justificaram os custos, sendo isso demonstrado por sua constante suspensão, ocorrida, normalmente, após a posse de um novo prefeito;

- h) no período de agosto/87 a dezembro/2003, os meses de fevereiro e junho, em geral, apresentaram as menores coletas de R.S.D. de cada ano;
- i) o sistema de pesagem existente no Aterro Municipal era mecânico, trabalhando em situação precária e exigindo constante manutenção, sendo que, por este motivo, esteve fora de funcionamento nos períodos de 12 a 18/10/1988, de 28/10/1999 a 08/11/1999, de 01 a 31/12/2000 e de 01 de janeiro a 31 de maio/2001;
- j) examinando-se a FIG. C.1.1, pode-se notar que a quantidade total coletada aumentou ano a ano, com exceção de 2002 para 2003, quando ocorreu uma diminuição, passando de 148.462.710 kg/ano para 136.883.240 kg/ano;
- k) na mesma FIG. C.1.1, verifica-se que, entre os anos de 1997 e 1998, ocorreu uma diferença muito pequena nas quantidades coletadas, de ano para ano, sendo em 1997, 132.796.371 kg/ano e 133.474.540 kg/ano em 1998; e,
- l) examinando-se a FIG.C.1.3.Geral, verifica-se que as quantidades coletadas aumentaram de ano para ano, porém se mantiveram, praticamente, no mesmo patamar, dentro de um mesmo ano, com raras exceções, como, por exemplo, no ano de 1988, quando sofreu uma acentuada diminuição no mês de outubro, motivada pela quebra da balança e por não constar no relatório a quantidade coletada, o mesmo ocorrendo com novembro 1999. No final de 2000 e começo de 2001 aconteceu o mesmo problema, porém foram lançados dados estimados, baseados nas coletas dos mesmos meses do ano anterior, os quais serviram, também, para cálculo do pagamento aos concessionários dos serviços. Essa solução fez com que não houvesse, nesta oportunidade, grande diferença no lançamento dos dados nas Figuras (gráficos).

5.2.5.2 Coleta Seletiva

Nas TABs. 5.23 a 5.35, foram feitas as quantificações, comentários e avaliações do conteúdo das Figuras - FIGs. C.2.1.1 a C.2.13.14 (anuais) e C.2.1 a C.2.40 (com todos os anos) e das Tabelas – TABs.C.2.1.1 a C.2.13.14 (anuais) e C.2.1 a C.2.15 (com todos os anos), da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico do Município de Ribeirão Preto, no período de novembro/1991 a dezembro/2003, constantes do APÊNDICE C.

Na TAB. 5.23, estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária, e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1991.

Como o Programa Lixo Útil se iniciou no dia 28/11, só aconteceu uma coleta no mês de novembro e quatro no mês de dezembro, não sendo plausível estabelecer-se como média mensal a média da soma dos dois meses.

TABELA 5.23 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.1.1 a C.2.1.7 e TABs. C.2.1.1 a C.2.1.4 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1991

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg)/mês	Média Diária (kg)/dia de coleta	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
1991	*2; * 5 dias de coleta; e, *1 setor.	6.712		1.342,4	541	* início do Programa – 28/11/1991 – quinta-feira – Bairro Lagoinha; * aconteceu uma coleta no mês de novembro e quatro no mês de dezembro; e, * o rejeito foi de 5,5 % do total coletado.

Na TAB. 5.24, estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária, e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1992.

Examinando-se o Relatório Anual Geral de 1992 – FIG.C.2.2.20, conclui-se que a quantidade coletada foi aumentando à medida que foram sendo agregados novos setores, porém, decaiu em alguns meses por falta de um acompanhamento para correção de dúvidas dos moradores.

No Relatório Anual de Rejeito Descartado – FIGs.C.2.2.23 e C.2.2.24, e o Relatório Anual – Total Coletado x Rejeito Descartado – FIG.C.2.2.24 pode-se observar que, neste primeiro ano de coleta, nem sempre a quantidade rejeitada foi proporcional ao total coletado, dependendo de uma conscientização da população e de orientação da forma de procedimento na separação dos materiais para a coleta seletiva.

TABELA 5.24 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.2.1 a C.2.2.25 e TABs. C.2.2.1 a C.2.2.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1992

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada(kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg).	Ocorrências
1992	*12; *(366 dias); *306 dias de coleta; e, *7 setores	274.736	22.894,67	897,83	46.237	* Bairros Castelo Branco Novo, Jardim Primavera, Parque Bandeirantes – início da coleta em 28/01- às terças-feiras; * Coleta eventual – início – 19/02 – todos os dias da semana. A coleta eventual não funcionou nos meses de março e abril e recomeçou no dia 27/05.; * Jardim Paulistano – início da coleta – 30/05 – aos sábados; * Vila Tibério – início da coleta – 15/06 – às segundas-feiras; * Monte Alegre e Campus da USP – Rib.Preto – início da coleta – 28/08 – às sextas-feiras; e, * Vila Virgínia – início da coleta às quartas-feiras.

Na TAB. 5.25 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1993.

TABELA 5.25 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.3.1 a C.2.3.26 e TABs. C.2.3.1 a C.2.3.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1993

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
1993	*12; *(365 dias); *304 dias de coleta; e,*7 setores	454.815	37.901,25	1496,10	44.514	* dobrada a área de coleta na Vila Virgínia, a partir de 07/04; * início da coleta seletiva no Calçadão – centro comercial da cidade em 01/09/1993; e, * dobrada a área de coleta na Vila Virgínia e Vila Tibério.

Foram dobradas as áreas de coleta seletiva na Vila Virgínia e Vila Tibério, porém, o fato foi tão mal aproveitado que não se nota grandes diferenças nos relatórios mensais (TABs.C.2.2.1 a C.2.2.12).

Apesar de não existir um trabalho adequado de acompanhamento e correção de falhas, pode-se notar que a população respondeu bem ao Programa Lixo Útil e a quantidade coletada aumentou com o decorrer do ano, conforme FIG.C.2.3.21.

O método de Coleta Eventual, que recolhia de acordo com uma programação prévia em escolas e com pedidos dos munícipes, dependia, para o transporte, de um veículo já bastante desgastado e, por isso, constantemente, ficava parado para manutenção e reparos.

A quantidade de rejeito que era encaminhado para o Aterro Sanitário Municipal, variava de setor para setor, dependendo do grau de conscientização que se conseguiu dos moradores, através das explicações dadas, apenas, na época da implantação do Sistema, porque não havia um programa de orientação continuada.

Na TAB. 5.26 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1994.

O setor 01 - Vila Tibério, FIG.C.2.4.13, com coleta às segundas feiras, teve o seu melhor mês de coleta em janeiro/94, com 9.160 kg, e entre altos e baixos durante o resto do ano, terminou em dezembro/94 com recolhimento de 7.280 kg.

O setor 02 – Castelo Branco Novo, FIG.C.2.4.14, com coleta às terças-feiras, coletou em janeiro/94, 6830 kg, em junho, caiu para 4.950 kg e terminou o ano coletando em dezembro/94 10.390 kg.

O setor 05 – Monte Alegre, conforme dados da FIG.C.2.4.17, com coleta às sextas-feiras, iniciou o ano, coletando em janeiro, 3710 kg, caiu em março para 3.160 kg, subiu chegando a 5.520 kg em setembro e fechou o ano coletando 5.090 kg.

O setor 06 – Jardim Paulistano, segundo apresentado na FIG. C.2.4.18, com coleta aos sábados, teve nesse ano um desempenho na coleta seletiva, semelhante a uma parábola,

TABELA 5.26 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.4.1 a C.2.4.27 e TABs. C.2.4.1 a C.2.4.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1994

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
1994	* 12, *(365 dias); * 303 dias de coleta; e, * 9 setores	1.012.680	84.356,66	3.340,86	58.599	* durante o ano de 1994, quem mais contribuiu para Coleta Seletiva porta-a-porta foi o setor que abrange três bairros, Castelo Branco Novo, Jardim Primavera e Parque Bandeirantes, cujos moradores são de classe média, que se engajaram e entenderam o objetivo do programa, desde a sua implantação; * o setor que menos contribuiu abrange o Bairro Monte Alegre e o Campus da USP – Ribeirão Preto. O primeiro, de classe média, mas de difícil contato e de aparente desinteresse, de seus moradores, mostrado durante a implantação e o Campus da USP, pela dificuldade de acesso a todas as unidades e pelo fato de estar sendo montado, ainda, na época, o projeto USP- Recicla, que separaria o resíduo para a coleta seletiva; * a implantação dos PEVs foi iniciada em janeiro e sua resposta durante o ano, só não foi melhor porque a sua implantação foi feita, apenas, com a colocação dos equipamentos em pontos previamente escolhidos, porém sem divulgação ou trabalho com a população das redondezas; * o mês de dezembro foi o que mais gerou “Lixo Útil” devido ao descarte de embalagens de presentes e renovação do estoque do comércio; e, * o mês de outubro foi o segundo maior gerador, devido ao descarte de embalagem de presentes do dia das crianças (12 de outubro).

começando o ano coletando 7.030 kg, caiu mês a mês, com exceção de abril, mas atingiu 4.040 kg em junho, quando começou a aumentar, atingindo, em dezembro, 10.140 kg.

O setor Calçadão é coletado todos os dias na área comercial do centro da cidade e, conforme apresentado na FIG.C.2.4.19, pode-se notar que começou o ano, coletando em janeiro 12.950 kg; sua quantidade coletada foi subindo, com alguns desníveis, atingindo o máximo em

setembro, quando foi coletado 31.480 kg, mas, possivelmente devido a ação de catadores e ao não acompanhamento de uma equipe de divulgação e correção de erros, despencou e fechou o mês de dezembro, que deveria ser o melhor do ano, coletando apenas 16.460 kg.

O setor de coleta em PEVs, começou a ser implantado em janeiro de 1994 e teve o seu relatório no final do mês de fevereiro, chegando a 10.950 kg e entre altos e baixos, foi subindo, até atingir, em dezembro, 31.050 kg.

A Coleta Seletiva terminou o ano de 1994, praticamente, otimizada em relação aos equipamentos que possuía, pessoal operacional, capacidade do centro de triagem e área de abrangência, porém deficiente em pessoal técnico e de apoio, necessários a uma ação continuada de expansão para novas áreas e de manutenção da qualidade do serviço nos setores já abrangidos.

Na TAB. 5.27 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1995.

Conforme observa-se na FIG.C.2.5.1, pode-se verificar que dia 04 de janeiro de 1995 foi recolhido, pela Coleta Seletiva, a quantidade de 8100 kg de resíduo e pela TAB.2.5.1, fica esclarecido que o caminhão da Coleta Eventual (DURSARP), recolheu nesse dia, 4.480 kg, quantidade muito acima do recolhido nos outros dias do mês, provavelmente, resultante de descarte de material e embalagens das festas de fim de ano.

TABELA 5.27 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.5.1 a C.2.5.27 e TABs. C.2.5.1 a C.2.5.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1995

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
1995	*12; (*365dias); e, *303dias de coleta	1.094.268,7	91.089	3.611,44	63.365	* a partir de março aconteceu uma inversão em dois setores de coleta, passando o Monte Alegre a ser coletado aos sábados e o Jardim Paulistano e o Castelo Branco Velho (implantação nesse bairro) às sextas-feiras.

Devido à maior quantidade de material reciclável coletado nos setores Vila Virgínia, Monte Alegre e Calçadão, conforme TAB.C.2.3, o mês de março apresentou o melhor índice de aproveitamento da Coleta Seletiva do Ano.

No mês de abril/95, na FIG.C.2.5.4, observa-se um pico no gráfico da coleta do dia 28, sexta-feira e através da TAB.C.2.5.4, esclarece-se que o Bairro Jardim Paulistano superou as expectativas tendo sido coletado naquele setor a quantidade de 4.300 kg, provavelmente, devido a não ter sido recolhido o resíduo da Coleta Seletiva nos dias 14 (Sexta-feira Santa) e 21 (Tiradentes).

No mês de outubro aconteceu o maior índice de rejeitos do ano, conforme se pode verificar pela FIG.C.2.5.26.

Na TAB. 5.28 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1996.

TABELA 5.28 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.6.1 a C.2.6.27 e TABs. C.2.6.1 a C.2.6.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1996

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito(kg)	Ocorrências
1996	*12; *(366 dias); e, 302 dias de coleta.	1.367.148	113.929	4.526,98	132.960	* no mês de maio, a coleta porta a porta foi deficiente e superada pela coleta nos PEVs; e, * nos meses de novembro e dezembro, a quantidade rejeito foi muito alta, resultante do descarte de material que ficou muito tempo aguardando a triagem, acabou sendo contaminado e sendo levado para o Aterro Sanitário.

Pela TAB.C.2.6.5, verifica-se, durante o mês de maio/96, a coleta porta-a-porta recolheu, praticamente, 50% da quantidade dos outros meses do ano, pelas FIG.C.2.6.13. a C.2.6.18, comprova-se que todos os setores abrangidos por este método de coleta, realmente tiveram desempenho fraco, porém a quantidade total do mês de maio pouco se alterou, porque outros setores, principalmente os PEVs, tiveram seu recolhimento dobrado, cobrindo a deficiência do método porta-a-porta.

Acontecia, às vezes, que devido à insuficiência de pessoal, quantidades incomuns de material coletado, ou algum outro fator, provocavam desequilíbrio na triagem, resultando, então, em demasiado tempo de espera para a separação entre recicláveis e os rejeitos, o que provocava contaminação ou proliferação de ratos ou insetos, daí sendo necessário o descarte de material ainda não triado, conforme pode ser constatado na TAB.C.2.6.13 e na FIG.C.2.6.26, pelo aumento da quantidade descartada no mês de dezembro.

Na TAB. 5.29 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1997.

TABELA 5.29 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.7.1 a C.2.7.27 e TABs. C.2.7.1 a C.2.7.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1997

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade e anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
1997	*12; *(365 dias); e, *304 dias de coleta	1.262.534	105.211,17	4.153,07	236.906	* picos de coleta total dias 9, 23 e 30 de janeiro, conforme FIG.C.2.7.1, notam-se valores acima da média mensal, confirmados consultando-se a TAB.C.2.7.1; e, * outro pico de coleta no dia 13 de dezembro, conforme FIG.C.2.7.12.

A explicação para a quantidade excessiva de resíduo recolhido pela Coleta Seletiva no dia 9 de janeiro de 1997, (quinta-feira), pode ser verificada através da TAB.C.2.7.1, aonde se constata que naquele dia a coleta no Setor 4 – Lagoinha, recolheu quantidade bem acima do normal para aquele setor.

No dia 23 de janeiro, (quinta-feira), o setor 4 – Lagoinha, conforme apresentado na TAB.C.2.7.1 voltou a coletar quantidade acima do seu normal e, também, a Coleta Eventual recolheu mais resíduo do que normalmente fazia.

No dia 30 de janeiro, outra quinta-feira, verificando-se os dados da TAB.C.2.7.1, a responsável pelo pico na quantidade recolhida foi a coleta nos PEVs, com quantidade muito acima do normal.

Nas TABs.C.2.7.1, C.2.7.5 e C.2.7.12 constatou-se que o rejeito, muitas vezes, não foi pesado no dia em que foi gerado, este fato se deve a que, no Centro de Triagem, não tinha balança e esse rejeito era pesado quando ia para o descarte no Aterro Sanitário.

Na FIG.C.2.7.22, Relatório Anual Geral, nota-se que os meses de maior produção de resíduo para a Coleta Seletiva foram janeiro e dezembro, pela renovação de estoques do comércio e pelo descarte de embalagens de presentes.

Na TAB. 5.30 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1998.

TABELA 5.30 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.8.1 a C.2.8.27 e TABs. C.2.8.1 a C.2.8.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1998

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
1998	*12; *(365 dias); e *300 dias de coleta	1.087.265	90.605,4 2	3.624,22	513.285	* durante os meses de Janeiro e Fevereiro, conforme FIG.C.2.8.25 e C.2.8.26, foi feita limpeza geral da área do Centro de Triagem, para descarte no aterro sanitário de todo material não comercializável e rejeitos que não tinha sido descartados e estavam espalhados pelo local.

Um problema sério enfrentado pelo Centro de Triagem da Coleta Seletiva era a dificuldade na comercialização do material triado, pois, por pertencer a um órgão público, necessitava cumprir toda burocracia existente nesses órgãos, tais como leilão ou licitação e seus entraves e prazos. Por isso, alguns materiais, inicialmente, de ótima qualidade, como os papéis, por não disporem de galpão fechado para o seu armazenamento, ficavam empilhados na área

externa, ou seja, ao tempo e, apesar de cobertos com lonas, as mesmas chegavam a apodrecer e, conseqüentemente, o material que deveria ser por elas protegido. Certos materiais chegavam a ficar mais de um ano dispostos ao tempo e, após esse tempo, a única alternativa era o descarte no aterro. Essa é uma das causas porque, de tempos em tempos, se fazia necessário uma limpeza geral da área, para liberar espaço para novos estoques.

Na TAB. 5.31 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 1999.

TABELA 5.31 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.9.1 a C.2.9.27 e TABs. C.2.9.1 a C.2.9.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 1999

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
1999	*12; *(365 dias); e, *300 dias de coleta	833.158	64.429,83	2.777,19	320.311	* houve um decréscimo em torno de 25%, entre 1998 e 1999, da quantidade de material recolhido pela Coleta Seletiva, e pode-se constatar pela comparação entre as TAB.C.2.8.13 e C.2.9.13, todas formas de coleta foram afetadas. Isto foi causado pela falta de um trabalho constante, junto à população, de conscientização da importância da Coleta Seletiva e reflete o grau de interesse do poder público local na resolução do problema do R.S.D.; e, * o problema anual do rejeito continua e pode ser constatado na mesma planilha, onde se verifica que, nos meses de janeiro, março e maio, a quantidade de material descartado no aterro sanitário foi muito grande e, durante o ano, quase 39 % do coletado foi enviado para aquele local.

Na TAB. 5.32 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 2000.

TABELA 5.32 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.10.1 a C.2.10.27 e TABs. C.2.10.1 a C.2.10.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 2000

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
2000	*12; *(366 dias); e, *302 dias de coleta	784.363	65.363	2.597,23	154.732	* continuava caindo a quantidade coletada e não se notava qualquer interesse de se melhorar a situação, mesmo porque as unidades administrativas da Prefeitura estavam mudando. A limpeza pública, que era administrada por uma autarquia específica (DURSARP – Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto), passou para a Secretaria de Infra-Estrutura, que aglutinou diversos órgãos, transformando-se numa super secretaria com inúmeras responsabilidades e pouco pessoal para administrá-las; * no final de 1999, o setor de Limpeza Pública, que envolvia a Coleta Tradicional de Resíduos e a Coleta Seletiva, passou a ser responsabilidade do DAERP – Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto, uma das únicas autarquias que permaneceram após a “reforma” administrativa, porém, não tinha estrutura alguma para absorver tal encargo; * durante o ano 2000, foram remanejados diversos funcionários, que tinham experiência na área, para tentar retomar o ritmo e o interesse dos anos “áureos”, porém, para vencer a inércia estabelecida foram necessários vários meses; e, * a estrutura do centro de triagem foi ampliada, foi coberto o vão central, que ficava entre os dois galpões existentes, para possibilitar a montagem de um sistema de esteiras para facilitar e agilizar a separação do material coletado.

No ano de 2000, a estrutura do centro de triagem foi melhorada, foi colocado um segundo caminhão para coleta seletiva, principalmente, em locais comerciais e estava sendo feito um trabalho, a médio prazo, para conscientização de outras parcelas da população, geradoras de resíduo reciclável, tais como clubes, restaurantes, empresas e grandes depósitos, porém, foi um ano de eleições e a partir de 1º de janeiro de 2001, tudo mudou.

Na TAB. 5.33 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 2001.

TABELA 5.33 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.11.1 a C.2.11.27 e TABs. C.2.11.1 a C.2.11.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 2001

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
2001	*12; *(365dias); e, *302 dias de coleta	931.831	77.652,58	3.085,53	107.390	* examinando-se a quantidade coletada no ano, TAB.C.2.11.13 verifica-se que ocorreu um acréscimo, em torno de 20% sobre o do ano anterior (2000), TAB.C.2.10.13, resultante da ampliação para o Jardim Recreio, Av. Caramuru, Manuel Pena, Jardim Itamaraty, Área Central da Cidade e Fábrica de Rações Purina-Nestlé; * através das FIG.C.2.11.22 ou C.2.11.23, constata-se que ocorreu uma diminuição na coleta seletiva até o mês de abril. Aconteceu uma pequena reação em maio. Voltou a cair em junho, mas retomou o ritmo de crescimento em julho, com as ampliações citadas, novos programas de divulgação e formas de contato com a população. Esta oscilação se deve ao fator de adaptação ao método de trabalho do pessoal que estava assumindo o comando do setor; e, * o rejeito, que até maio, foi estimado, sem pesagem, devido à balança do aterro sanitário estar em manutenção, voltou a ser pesado a partir de junho e, até dezembro, apresentou-se acima da média normal de anos anteriores, FIG.C.2.11.26.

No ano de 2001, apesar das formas de abordagem da população, não ser a mais adequada, pois foram trocados os folhetos de divulgação, não havia material para campanhas de conscientização, havia um processo para mudança da firma concessionária dos serviços de coleta e os catadores que invadiram o aterro sanitário foram “implantados” no Centro de Triagem para fazerem a separação dos diversos materiais. Nem tudo foi de todo ruim, pois no final do ano,

constatou-se um aumento no total coletado, comparando com 2000, TABs.C.2.10.13 e C.2.11.13, e na área abrangida pelo Programa Lixo Útil.

Na TAB. 5.34 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 2002.

TABELA 5.34 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.12.1 a C.2.12.27 e TABs. C.2.12.1 a C.2.12.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 2002

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito (kg)	Ocorrências
2002	*12; *(365 dias); e, *303 dias de coleta	1.269.058	105.671,5	4.185.01	141.970	* ocorreu um aumento de 36% no total anual coletado com relação a 2001, mesmo tendo sido cancelada a Coleta Eventual, FIG.C.2.12.21, que representava de 5 a 10% do total, em anos anteriores; e, * quanto ao rejeito descartado, nas FIGs.C.2.12.25 ou C.2.12.26, é mostrado que não representava a realidade, uma vez que no mês de janeiro, foi resultado de limpeza geral do pátio e nos demais meses, não foi resultado de pesagens, mas sim estimado.

No ano de 2002, o Programa Lixo Útil de Coleta Seletiva teve, aparentemente, um avanço representativo, pois foi expandido para vários outros bairros, além dos já implantados, e o material coletado, também, aumentou significativamente. A concessionária, que assumiu os serviços de coleta e transporte, possuía um porte muito maior que a anterior e, realmente, poderia alterar, totalmente, a face do projeto. Foram comprados dois caminhões “compactadores”, mas que, segundo informações, não compactava “muito”, ou seja, não se corria o risco de estragar o material recolhido. Mas, ocorreram algumas diferenças entre o proposto pela concessionária e o aceito pelo órgão gerenciador da Prefeitura e, para o ano de 2003, não se esperava grandes mudanças no Programa.

Na TAB. 5.35 estão apresentadas as quantificações anuais coletadas e de rejeito, média mensal, média diária e alguns comentários e avaliações da Coleta Seletiva de R.S.D. no ano de 2003.

O aumento de 2,3% da quantidade total coletada em 2003, comparando-se com 2002, conforme apresentado nas FIGs.C.2.12.13 e C.2.13.13, em vista das ampliações, pode parecer pequeno, entretanto, tendo em vista ter sido o terceiro ano, consecutivo, de incremento dessa quantidade anual coletada, depois do recuo de 1998 para 2000, pode-se considerar como bom o desempenho do ano.

TABELA 5.35 Quantificação, comentários e avaliação das FIGs. C.2.13.1 a C.2.13.27 e TABs. C.2.13.1 a C.2.13.14 da Coleta Seletiva de R.S.D. - 2003

ANO	Número de meses de coleta	Quantidade anual coletada (kg)	Média Mensal (kg/mês)	Média Diária (kg/dia de coleta)	Quantidade Anual de rejeito(kg)	Ocorrências
2003	*12; *(365 dias); e, *304 dias de coleta	1.298.540	108.211,67	4.271,51	254.320	* houve um aumento de 2,3% do total coletado em 2003 para o coletado em 2002; * o rejeito, esteve fora de controle durante boa parte do ano; * outra informação muito importante: desde agosto de 2003, o centro de triagem é comandado por uma cooperativa formada pelos próprios catadores (em número aproximado de 100 pessoas), que já trabalhavam no local desde janeiro de 2001. O gerenciamento e orientações técnicas continuam a ser do DAERP; e, * a coleta eventual voltou a ser feita a partir de julho de 2003 e o mesmo caminhão passou a fazer a coleta na área ampliada do Bairro Campos Elíseos.

O rejeito, realmente, esteve fora de controle durante boa parte do ano, conforme se vê nas FIGs.C.2.13.25 ou C.2.13.26 e C.2.13.27, pois nos meses de janeiro a abril, foi considerado como ZERO. No mês de maio, o rejeito descartado foi de 1.360 kg (para 99.770 kg de material coletado), no mês de junho, o rejeito descartado foi de 8.170 kg, em julho, foi de 11.200 kg, no mês de agosto, 8.750 kg, em setembro, estimaram em 4.000 kg, (para 100.550 kg recolhidos na Coleta Seletiva), no mês de outubro, estimaram, novamente, em 4.630 kg, (para 114.500 kg coletados) e em novembro, caíram na realidade e descobriram 193.670 kg de rejeito (para 116.710 kg coletados) e para encerrar o ano, em dezembro, teve 22.540 kg de rejeito (para 137.940 kg coletados). Estes dados foram fornecidos pelo DAERP, que é o órgão que gerencia o Centro de Triagem do Programa Lixo Útil de Coleta Seletiva do Município de Ribeirão Preto.

Avaliação e Comentários Gerais sobre a Coleta Seletiva de R.S.D. do Município de Ribeirão Preto

Após a verificação geral das FIGs. C.2.1.1 a C.2.13.14 e C.2.1. a C.2.40. e Tabelas – TABs.C.2.1.1 a C.2.13.14 e C.2.1 a C.2.15, referentes à Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico, foram feitas as seguintes avaliações:

- a) nas FIGs. C.2.1 a C.2.10, foram feitas as observações da maior quantidade de resíduo coletado, em cada setor, modelo de coleta e do mês/ano em que isso ocorreu, no período de novembro/1991 a dezembro/2003, que estão apresentadas na TAB.5.36;

Tabela 5.36 Maior quantidade coletada, por setor, e modelo de coleta, no período de 1991 a 2003 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico

SETOR	MODELO	MELHOR COLETA Mês/ano	QUANTIDADE COLETADA (kg)
Segundas-feiras	Porta-a-porta	Fevereiro/2002	14.633
Terças-feiras	Porta-a-porta	Janeiro/1996	17.390
Quartas-feiras	Porta-a-porta	Agosto/1996	15.030
Quintas-feiras	Porta-a-porta	Janeiro/1997	16.900
Sextas-feiras	Porta-a-porta	Janeiro/1998	12.490
Sábados	Porta-a-porta	Junho/1996	12.510
Calçadão	Porta-a-porta	Setembro/1994	31.480
TOTAL – Porta-a-porta	Porta-a-porta	Dezembro/1996	83.100
PEVs	PEVs	Setembro/2002	58.350
Coleta Eventual	Coleta Eventual	Março/19967	31.100

- b) conforme apresentado na FIG.C.2.12 – Relatório Geral - Total Anual Coletado, conclui-se que o melhor ano da coleta seletiva - “Programa Lixo Útil”- foi 1996 e foi coletado 1.367.148 kg;
- c) através da verificação da FIG.C.2.12 - Relatório Geral – Total Anual Coletado, após a implantação da maioria dos setores, (após 1994), o pior ano de coleta foi 2000 e foi coletado 784.363 kg;
- d) com a avaliação das FIGs.C.2.13 a C.2.24, pode-se, na TAB. 5.37, verificar o desempenho de cada mês do ano, durante o período de 1991 a 2003;

Tabela 5.37 Maior coleta ocorrida em cada mês do ano
Período de 1991 a 2003

MÊS	ANO DO OCORRIDO	QUANTIDADE COLETADA NO MÊS (kg)
Janeiro	1997	147.050
Fevereiro	1996	118.248
Março	1996	128.000
Abril	1996	121.224
Mai	1996	112.910
Junho	1996	110.020
Julho	1996	111.651
Agosto	1996	114.670
Setembro	2002	122940
Outubro	2002	121.220
Novembro	2003	116.710
Dezembro	2003	137.940

- e) na FIG.C.2.26 - Progressão Mensal em Cada Ano de Coleta pode-se constatar que em termos gerais, realmente, o ano de 1996 foi o de melhor desempenho em todo o período de 1991 a 2003, pois, durante sete meses, foi o que apresentou a maior quantidade coletada e no restante do período, alternaram 1997, 2002 e 2003;
- f) na FIG.C.2.41 - Relatório Geral – Rejeito Descartado, pode-se constatar que no ano de 1998:
- foi descartada a maior quantidade de rejeito, no período de 1991 a 2003;
 - foram descartados 513.285 kg e coletados 1.087.265 kg;
 - essa quantidade de rejeito descartada não significa que a mesma tenha sido gerada, totalmente, naquele ano, pois a maior parcela foi encaminhada para o Aterro Sanitário, no mês de fevereiro;
 - no início de quase todos os anos era feita uma limpeza geral na área do Centro de Triagem e todo material inservível, ou que se deteriorou pelo longo período de espera para comercialização, era levado para o aterro sanitário, pesado e jogado nas células para serem enterrados.
- g) nas FIGs.C.2.1.3, C.2.2.20, C.2.3.21, C.2.4.22, C.2.5.22, C.2.6.22, C.2.7.22, C.2.8.22, C.2.9.22, C.2.10.22, C.2.11.22, C.2.12, verificou-se, ano a ano, em qual mês de cada ano, foi

coletada a maior quantidade de resíduo para o Programa Lixo Útil de Coleta Seletiva. Os valores verificados estão apresentadas na TAB.5.38, podendo concluir-se que:

Tabela 5.38 Mês de maior coleta em cada ano
Quantidade coletada

Ano	Mês	Quantidade coletada (kg)
1991	dezembro	5.452
1992	dezembro	35.024
1993	dezembro	61.090
1994	outubro	110.270
1995	março	106.830
1996	março	128.000
1997	janeiro	147.050
1998	janeiro	118.034
1999	janeiro	85.140
2000	fevereiro	87.792
2001	novembro	95.200
2002	setembro	122.940
2003	dezembro	137.940

- o mês em que se conseguiu coletar a maior quantidade foi o mês de Dezembro, em: 1991, 1992, 1993 e 2003, a seguir, foi o mês de janeiro em: 1997, 1998, e 1999;
- que janeiro, fevereiro, março, setembro, outubro, novembro e dezembro foram são os meses que, normalmente, mais geraram resíduo para o Programa Lixo Útil de Coleta Seletiva; e,
- um provável motivo para o mês de dezembro estar em primeiro lugar é por ser um mês festivo, em que as pessoas costumam presentear, gerando muita embalagem, limpar suas casas, se livrando de coisas que não usam mais e, por ser o início das férias escolares, mais pessoas ficam em casa, conseqüentemente, comprando mais, consumindo mais e gerando mais resíduo.

5.3 Avaliação da Situação

Analisando-se a história do resíduo sólido doméstico em Ribeirão Preto, nota-se que sempre existiu uma preocupação em apresentar algum tipo de solução para o problema, embora, nem sempre a melhor. No fim do século XIX e início do século XX, o que se produzia de resíduo era, praticamente, todo utilizado no próprio local, como adubo em hortas, e o pouco que sobrava era recolhido pela Prefeitura e vendido para chácaras e sítios com a mesma finalidade ou, ainda, disposto em terrenos baldios, situados na periferia da cidade. Esta situação conseguiu perdurar até o início dos anos 70 (século XX) porque, apesar da quantidade de resíduo ir aumentando, progressivamente, com o aumento da população e a sua maior parte sendo disposta em áreas a céu aberto, sem qualquer tipo de cuidado, por ser quase que totalmente putrescível e sempre disposto em pequenas camadas, não chegou a afetar de maneira negativa estas áreas, quanto à estabilidade de construções. Os locais que serviram para deposição do R.S.D., até final dos anos 60, conforme apresentado na FIG.5.1, hoje estão, praticamente, todos urbanizados e sem qualquer tipo de problema aparente, quer de contaminação ou de estabilidade das construções existentes.

Com o fim da utilização de latas para acondicionamento do resíduo, nas residências e a utilização de sacos e sacolas plásticas para essa finalidade, que eram levadas para a área de disposição; o aumento de embalagens plásticas, que passaram a substituir os sacos de papel, as latas e o vidro; e, o aumento de indústrias no município com o resíduo industrial sendo disposto junto como o resíduo doméstico, começaram os problemas de degradabilidade do resíduo disposto nestas áreas, utilizadas a partir de 1970. Esta nova gama de resíduo e o grande aumento da quantidade disposta nestes “lixões” passaram a gerar contaminação do local e de áreas próximas, além do fato de não se incorporar mais ao solo, pela grande quantidade de materiais, praticamente insolúveis, tais como plásticos e pneus, daí tornando a área instável e inutilizada para a maioria dos usos normais da população.

Ribeirão Preto possui um agravante a mais, pois as áreas utilizadas entre 1970 e 1989, - Lixão ex-FEPASA e Lixão de Serrana, para disposição de resíduos: doméstico, industrial e serviços de saúde, situavam-se sobre a área de recarga do Aquífero Guarani e não foi tomado nenhum cuidado para a preservação deste importantíssimo reservatório de águas subterrâneas.

O aterro sanitário utilizado, a partir de 1989 - Aterro Sanitário Municipal - Fazenda Santa Lydia - seguia quase todas as recomendações da CETESB, porém não gerava o volume de chorume previsto para a quantidade de resíduo depositada, apenas nas estações chuvosas esse volume aumentava e chegava a extravasar pelas laterais e saias do aterro. Durante muitos anos, não foi tomada nenhuma providência para verificação do motivo, embora o mesmo fosse bastante lógico, ou seja, estava penetrando no solo e extravasando para os terrenos vizinhos e corpos d'água próximos, porém, não de forma visível. Posteriormente, com um acompanhamento mais detalhado, na verificação de material coletado em poços de monitoramento a montante e a jusante do local de depósito, inclusive com a abertura de novos poços de monitoramento, pedidos pela CETESB, detectou-se a gravidade da situação e foi solicitado a execução de novas linhas de drenos, a jusante da saia do aterro, e tanque para coleta desse chorume. A partir daí, esse líquido passou a ser recirculado no corpo do aterro, para acelerar a decomposição do material depositado. Com início da operação da segunda fase desse aterro, quando foram construídos os drenos de fundo da nova área, foi tomado maior cuidado para preservação da sua integridade e, dessa forma, realmente, o volume de chorume gerado passou a ser encaminhado para o tanque de recolhimento, sendo, praticamente, o previsto em projeto. Uma parte passou a ser recirculado no corpo da nova área de aterro e o excedente passou a ser encaminhado para a recém construída estação de tratamento de esgoto doméstico.

O Programa Lixo Útil de Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico foi implantado em novembro de 1991, com metas e previsão de rápidas ampliações, de modo a abranger, em poucos anos toda a área da cidade. As metas foram cumpridas em 1992 e 1993, porém, aconteceram eleições no último ano deste período e mudaram-se os interesses, provocando uma estagnação e um retrocesso no projeto, parando, simplesmente, com toda e qualquer forma de ampliação e controle do programa.

Pelos dados apresentados nas TABs.5.26 a 5.28, pode-se notar que aconteceu um aumento na quantidade coletada nos anos de 1994, 1995 e 1996, mas isso ocorreu por inércia, pois continuou-se com os equipamentos, instalações e pessoal operacional igual ao de 1993, não tendo qualquer modificação no sistema e nem qualquer tipo de trabalho com a população.

As únicas modificações aconteceram foram: a implantação da Coleta Pontual com a colocação de contêineres espalhados em alguns pontos, aonde não havia a Coleta Porta-a-Porta, e motivada pela suposição de que atenderia uma área muito maior do que a abrangida pela coleta porta-a-porta, a um custo muito inferior; e, o início da coleta no Calçadão, no pequeno centro comercial da cidade, e sofrendo a concorrência de grande número de catadores, que já existiam no local e que sobreviviam às custas do que arrecadavam com a venda do material coletado.

As duas formas de coleta adotadas na Cidade de Ribeirão Preto, a “porta-a-porta” e a “pontual”, provocam resultados diferentes, uma vez que na primeira forma, o trabalho e a participação da população é muito menor, pois, simplesmente separam o resíduo do úmido, colocam-no em uma embalagem (normalmente saquinhos de supermercado) e depositam na frente de suas casas nos dias pré-determinados da passagem do caminhão coletor. Já a coleta pontual exige um trabalho extra que é a separação por tipo de material, papel, plástico, metal e vidro, colocados em uma embalagem mais resistente, pois necessitará ser transportada, a pé ou através de algum veículo, até o local aonde deverá ser depositada nos contêineres apropriados.

Por isso, os resultados, também, são muito diferentes: na primeira, a resposta além de ser muito boa, a qualidade do material coletado é muito melhor, enquanto na segunda, a quantidade e a qualidade do material deixam muito a desejar, chegando, às vezes a não compensar (o custo x benefício é baixo). Este problema pode ser minorado se for feita uma boa campanha de divulgação, esclarecendo a população sobre os motivos do programa e os benefícios que podem ser conseguidos, caso o maior número de pessoas possível se conscientizem e participem corretamente.

A falta de investimentos, normalmente, acarreta um decréscimo na qualidade do serviço oferecido, por isso, a partir de 1997, a Coleta Seletiva passou a coletar cada vez menos e a ter custos cada vez maiores, provocando crescente desinteresse do poder público e, conforme pode-se notar pelos dados nas TABs.5.29 a 5.32, as quantidades coletadas foram diminuindo, porém os custos aumentavam e a qualidade do serviço oferecido era cada vez pior. Porém, como o interesse depende das pessoas que estão no comando e do seu conhecimento na área em que trabalha, no final de 1999, aconteceu uma grande reestruturação administrativa na Prefeitura de Ribeirão

Preto e o serviço de Limpeza Pública, passou do DURSARP (que foi extinto) para o DAERP, que teve o seu Superintendente trocado, sendo colocado no seu lugar, uma pessoa que conhecia profundamente o serviço, tendo, inclusive iniciado, em 1991, o “Programa Lixo Útil” e que tinha interesse de que tudo funcionasse como o previsto inicialmente. A partir daí, com incentivo e apoio, foi retomado o projeto original e começou uma reestruturação, das instalações do Centro de Triagem, do pessoal operacional e administrativo, e foram estudadas novas formas de ação com a concessionária que fazia a coleta e feitas parcerias para a renovação do material de apoio.

Como era o último ano daquele governo, o tempo foi curto para a realização de todos os projetos em estudo, mas a semente estava lançada e a nova administração, apesar de não cumprir o plano de governo, montado para as eleições, pode-se notar (TABs.5.33 a 5.35), seguiu, ao menos em parte, as diretrizes lançadas e o programa teve um novo alento.

Apesar de, aparentemente, tudo estar correndo muito bem, logo no início do atual governo, iniciado em 2001, aconteceu um fato que marcou e que poderá ter profundas consequências na gestão e gerenciamento do resíduo sólido doméstico em Ribeirão Preto. Na época, o aterro sanitário estava, há quase um ano, invadido por catadores de uma favela próxima e o fato causava grande repercussão na “mídia” (TV, Rádio e Jornais), tendo inclusive constantes intervenções e pedidos urgentes de solução pela Promotoria Pública e CETESB. Numa tentativa de resolver o problema, foi proposta e aceita, por quase todos, a troca do trabalho no aterro pelo Centro de Triagem da Coleta Seletiva de R.S.D., sendo que a maioria dos catadores, seriam contratados, temporariamente, e receberiam uma série de benefícios pelo acordo e que após, um tempo curto, seria montada uma cooperativa para regularização da situação. A maior parte de mão de obra que operava o sistema foi deslocada para outros locais da Prefeitura, pois eram funcionários estáveis, ficando apenas algumas pessoas da área administrativa. As diretrizes originais não foram mais seguidas e partiu-se para um novo rumo.

Observa-se a partir desta decisão, que o importante para a atual administração é a continuidade de uma gestão e gerenciamento de R.S.D., priorizando a coleta tradicional e em detrimento da coleta seletiva, pois, os programas de ampliação da Coleta Seletiva para os diversos bairros da cidade estão muito lentos, o Centro de Triagem não recebe, há vários anos,

qualquer obra que possibilite um aumento de sua capacidade de separação e triagem e a meta de implantação da cooperativa, também, não foi totalmente cumprida.

Foi implantada uma cooperativa de catadores, a CoperÚtil, porém, continuou com gerenciamento e administração do DAERP, pois os catadores não foram treinados para assumirem as posições de comando, por comodismo ou falta de interesse e, dificilmente, poderão ser de lá retirados ou substituídos.

As instalações do Centro de Triagem estão, quase que, totalmente, deterioradas por falta de manutenção e novos investimentos. A concessionária do serviço de coleta propôs mudanças gerais, na forma de coleta e de contato com a população, mas a sua proposta foi preterida e, simplesmente, cumpre o seu contrato.

Neste ano de 2004, haverá novas eleições e novos planos de governo deverão ser feitos: espera-se que a próxima administração tenha uma melhor visão do futuro e das providências que deverá tomar para que se consiga obter melhores condições de vida, através da implantação efetiva de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduo Sólido.

5.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ACERTOS E PROBLEMAS

Na tabela TAB.5.39 estão listados os acertos e problemas levantados através da análise do Histórico do Resíduo Sólido Doméstico e do Histórico da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico

Tabela 5.39 Acertos e problemas

ACERTOS	PROBLEMAS
1 – Implantação do Aterro sanitário em 1989.	1 - Permissão da desativação e desmontagem da Central de Separação de Recicláveis e da Usina Compostagem, construída em 1967 e encerrada em 1971.
2 – Implantação da coleta seletiva em 1997.	2 - Lixão sobre área de recarga do Aquífero Guarani.
3- Desativação da coleta de resíduo aos domingos.	3 - Lentidão na recuperação da área contaminada sobre do Aquífero Guarani. Continua.....

Tabela 5.39 Acertos e problemas

continuação

ACERTOS	PROBLEMAS
4 - Coleta tradicional em quase 100% da cidade.	4 - Autorização para construção de casas populares sobre de área contaminada por lixo.
5 - Ampliações do centro de triagem em 1997 e 2000.	5 - Lentidão na resolução dos problemas causados pela autorização da construção das casas sobre lixo.
6-Equipe de divulgação e apoio da Coleta Seletiva com carro de som para trabalho com a população e acompanhamento da coleta - em 1991 e 1992.	6 - Coleta parcial (coleta tradicional) nos feriados, sobrecarregando outros dias e servindo mal à população.
	7 - Sistema de pesagem do aterro falhando, constantemente, deixando descoberto, também, a coleta seletiva e dando margem a erros.
	8 - Aterro sanitário não atende a todas às exigências ambientais e provoca contaminação do solo, ar e água.
	9 - Coleta de R.S.D., pela coleta tradicional, aos domingos, aumentando, desnecessariamente, os custos do setor.
	10 - Incinerador de resíduos de serviços de saúde funcionou durante mais de dez anos em condições precárias.
	11 - Falta de trabalho com as equipes de coletores de resíduo (coleta tradicional e seletiva), em conjunto com equipes de apoio, para esclarecer a população de como diminuir a quantidade de resíduo que vai para o aterro e aumentar a separação do resíduo reciclável.
	12 - Priorização da Coleta Tradicional em detrimento da Coleta Seletiva.
	13 - Desinteresse na implantação da coleta seletiva em toda a cidade.
	14 - Falta de ação conjunta entre a coleta tradicional e a seletiva para que uma diminua e a outra cresça.
	15 - Inexistência de um programa, continuado, de esclarecimentos para a população sobre a coleta seletiva.
	16 - Não implantar coleta seletiva, nem dentro da própria prefeitura.
	17 - Falta de investimentos na coleta seletiva.
	18 - Falta de treinamento para os funcionários da coleta seletiva, para aumentar a eficiência na separação do material reciclável.
	19 - Falta de um plano de expansão continuada da coleta seletiva - novos setores - centros de triagem - treinamento do pessoal operacional - educação ambiental nas escolas e no centro de triagem, para visitantes.
	20 - Falta de um trabalho de educação ambiental continuada com a população sobre cidadania e formas de manter a cidade limpa.
	21 - Colocação de contêineres - (mais de cem) - com deficiência nos esclarecimentos para a população sobre como utilizá-los. continua.....

Tabela 5.39 Acertos e problemas

conclusão

ACERTOS	PROBLEMAS
	22- Não ter uma equipe, tanto técnica quanto operacional, no Programa Lixo Útil, com pessoal suficiente para fazer um trabalho correto e eficiente.
	23- Não existência de balança na reciclagem ficando imprecisos os valores fornecidos dos rejeitos descartados e das quantidades recolhidas de resíduo reciclável.
	24- O centro de triagem, quase sempre, funcionou mal, por falta de investimentos e treinamento do pessoal operacional.
	25 - Faltam parcerias para diminuição dos custos e ampliações da coleta seletiva.
	26 – Faltam parcerias com catadores, clubes de serviço, empresários, escolas, etc, para aumentar a eficiência da coleta seletiva.
	27 - Falta equipe de apoio para verificação da causa do excesso de rejeito na coleta seletiva.
	28 – Falta incentivo para implantação de indústrias recicladoras, não poluentes, na cidade.
	29 – Coleta no calçadão deficiente por falta de acompanhamento e esclarecimento dos comerciantes e desenvolvimento de trabalho em conjunto com catadores existentes.
	30 - Implantação de cooperativa, sem condições técnicas e administrativas.
	31. Falta de vontade política de que a Coleta Seletiva, realmente, funcione, seja eficiente, e corresponda às expectativas da população.

5.5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A meta principal de um sistema de gerenciamento de resíduo sólido doméstico deve ser a diminuição gradativa do resíduo que é levado para o aterro sanitário e, conseqüentemente, o aumento do resíduo que é separado e encaminhado para centrais de triagem de material reciclável. Para que isso aconteça, deve-se ter uma total integração entre a coleta tradicional e a seletiva, com projetos a curto, médio e longo prazo, visando ao aumento das áreas com coleta seletiva implantada, construindo centros de triagem, descentralizados e em locais de fácil acesso, treinando pessoal operacional e administrativo, criando incentivos para a implantação, na cidade,

de indústrias recicladoras, não poluentes, e fazendo parcerias com empresas, para diminuir os custos.

Na implantação de programas de coleta seletiva devem ser levadas em conta todas as camadas da população, desde aquelas que se utilizarão dos serviços, até quem vai ser responsável pela coleta e manuseio do material recolhido e, por isso, não deve ser esquecida a existência de catadores de material reciclável, que sobrevivem através da comercialização desses produtos e que podem ser aproveitados, tanto nos centros de triagem, a serem implantados, para facilitar o encaminhamento do material coletado, quanto na subdivisão das áreas de coleta. A participação desse contingente humano pode ser regulamentada através de programas de parcerias com as comunidades, com a implantação de cooperativas.

Para que um empreendimento funcione e tenha futuro é necessário que sejam seguidos todos os passos para a sua plena realização, desde os mais simples e baratos, até, os mais complicados e dispendiosos. Um problema muito grave que é enfrentado, praticamente, todos os dias e a todo o momento, por órgãos e empresas subordinados ao poder público é que, tudo tem, ou deve, ser feito pelo menor preço e não pela qualidade do trabalho resultante e isso, normalmente, reflete de forma desastrosa no resultado final. Um outro ponto de vista, seguido por administradores municipais, desinformados, é o do caminho mais curto, o que nem sempre significa o mais rápido e seguro sendo que, para isso cortam etapas importantes de um projeto que, segundo seu julgamento, são desnecessárias.

Num projeto, coerente, de implantação de um programa municipal de coleta seletiva de resíduo sólido domésticos existem etapas, insubstituíveis, das quais dependem o sucesso ou não do empreendimento. Algumas delas são: educação ambiental, continuada, da população que se utilizará do serviço e isso significa material de apoio com qualidade, a ser empregado nas campanhas de divulgação e de transmissão de informações a respeito do programa; bons profissionais para transmitir essas informações e locais apropriados para cursos e palestras; equipe técnica competente e com autonomia para fazer o melhor pelo projeto, independentemente de interesses econômicos e políticos; apoio financeiro condizente com a importância do empreendimento e, também autonomia, da equipe, para buscar recursos, caso sejam necessários.

Finalizando, para que a gestão e o gerenciamento do resíduo sólido doméstico da cidade de Ribeirão Preto possa vir a ser realmente efetivo e atuante,. Recomenda-se a necessidade de mudança de postura dos responsáveis pelos departamentos que comandam as áreas de Limpeza Pública, e mesmo do pessoal dos escalões superiores, pois só dão importância ao R.S.D., quando acontece algum problema e são exigidas providencias urgentes, mas nem sempre as que realmente resolvem de maneira satisfatória a dificuldade emergencial. Foi o caso da retirada dos catadores que invadiram o aterro sanitário em 2000, que poderá vir bloquear toda uma seqüência de trabalho prevista a mais de 10 anos.

REFERÊNCIAS

1. ABLP - Associação Brasileira de Limpeza Pública. **Curso de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**, São Paulo, set., 1997.
2. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos - Procedimentos**, NBR 8849, Rio de Janeiro, abr/1985. 9 p.
3. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos – Classificação**, NBR-10.004, Rio de Janeiro, set., 1987a. 63p.
4. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Solubilização de Resíduos – Procedimentos**, NBR-10006, Rio de Janeiro, set. 1987b. 2p.
5. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Amostragem de resíduos - Procedimento**, NBR-10.007, Rio de Janeiro, set., 1987c. 25p.
6. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Degradação do solo; terminologia**, NBR-10703, São Paulo, 1989. 45p.
7. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimentos**, NBR 8419, Rio de Janeiro, 1992.
8. ALVES, D.J. **Darwin José Alves Superintendente - DURSARP (1960, 1989) e DAERP (1999) - depoimento** [1998]. Entrevistador: V.A. Cardoso, Ribeirão Preto – SP, 1998.
9. BARROS, J. A. L. – **Relatório do Cel. João Alberto Luis de Barros – Interventor Federal no Estado de São Paulo – ao Dr. Arthur Xavier - Secretário do Interior dos Negócios do Estado, apresentado em 15/01/1931.** – Typ. Diário da Manhã – Ribeirão Preto, 1931.
10. BITTENCOURT, Joaquim Macedo - **Relatório do Dr. Joaquim Macedo Bittencourt – Prefeito Municipal, no período de 1911 a 1919 - apresentado em sessão da Câmara Municipal de Ribeirão Preto em 15/01/1920.** – Typ. Diário da Manhã – Ribeirão Preto, 1920.
11. BRESSANI, L.P., **Luiz Pedro Bressani - Chefe da Usina de Resíduo - exerceu o cargo no ano de 1968.** depoimento [janeiro 2004]. Entrevistador: V.A. Cardoso, Ribeirão Preto – SP, 2004.
12. CALDERONI, S. **Os Bilhões perdidos no Lixo.** Humanitas, FFLCH/USP, 1997.

13. CÂMARA, Municipal. **Livro Nº 1 de Registro de Leis.** Ribeirão Preto, período de 01/09/1893 a 31/12/1911. Ribeirão Preto, 1893.
14. CÂMARA, Municipal. **Livro Nº 2 de Registro de Leis.** Ribeirão Preto, período de 15/02/1912 a 31/10/1924. Ribeirão Preto, 1912.
15. CÂMARA, Municipal. **Livro Nº 3 de Registro de Leis.** Ribeirão Preto, período de 31/10/1924 a 18/05/1949. Ribeirão Preto, 1924.
16. CÂMARA, Municipal. **Livro Nº 4 de Registro de Leis.** Ribeirão Preto, período de 18/05/1949 a 11/05/1955. Ribeirão Preto, 1949.
17. CÂMARA, Municipal. **Livro Nº 5 de Registro de Leis.** Ribeirão Preto, período de 11/05/1955 a 21/10/1958. Ribeirão Preto, 1955.
18. CÂMARA, Municipal. **Livro de Registro de Leis,** Ribeirão Preto, leis a partir de 21/10/1958. Disponível em: <[http:// www.ribeiraopreto.sp.gov.br/Camara](http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/Camara)> Acesso em: 22 set.2003.
19. CANTO, E. L. **PLÁSTICOS: bem supérfluo ou mal necessário.** São Paulo: Editora Moderna, 1995, Coleção Polêmica, São Paulo, 1995.
20. CEMPRES Informa. **Conama Padroniza Cores dos Recipientes para Coleta Seletiva.** São Paulo: Cempre, nº 58, ano IX, p 4, jul/ago/01, 2001a.
21. CEMPRES Informa. **Lixo Paulista: Municípios com Aterros já são 53,3%.** São Paulo: Cempre, nº 60, ano IX, p 4, nov/dez/01, 2001b.
22. CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Manual de instruções básicas para a execução de aterro sanitário,** São Paulo, 1979. Anexo 3.
23. CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares.** Disponível em <www.cetesb.sp.gov.br/Solo/solo_geral.asp>. Acesso em: 28/12/2003 -17:25 hs - 2003.
24. CETESB/ASCETESB. **Resíduos Sólidos Industriais** - Coord. Pedro Penteado de Castro Neto, São Paulo, 1985. Série ATAS nº 1.
25. CONSELHO Nacional do Meio Ambiente **Resoluções CONAMA – 1984/1986.** 2.ed. Brasília: SEMA, 1988.
26. CONSELHO Nacional do Meio Ambiente **Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras,** conforme previsto na Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997. Brasília: SEMA, 1997.
27. CONSELHO Nacional do Meio Ambiente. **Código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado para identificação de coletores e transportadores, bem como nas**

campanhas informativas para a coleta seletiva - Resolução CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001. Brasília: SEMA, 2001.

28. COSTA, J.A., FERREIRA, J. C. **Relatório Final: Lixão de Serrana: caracterização do Problema Ambiental e Proposição de Soluções**, Relatório apresentado à Prefeitura de Ribeirão Preto, como resultado do Contrato PETROBRAS/UNAERP nº 650.2.010.978. Ribeirão Preto. 1997.
29. DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto) **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período: 2000**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2000a.
30. DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto) **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período: 2001**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2001a.
31. DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período: 2002**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2002a.
32. DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período: 2003**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2003a.
33. DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período: 2000**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2000b.
34. DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período: 2001**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2001b.
35. DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período: 2002**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2002b.
36. DAERP (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto) **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 2003**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2003b.
37. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1991**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1991a.
38. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1992**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1992a.
39. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1993**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1993a.

40. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1994.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1994a.
41. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1995.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1995a.
42. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1996.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1996a.
43. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1997.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1997a.
44. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1998.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1998a.
45. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 1999.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1999a.
46. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido – período 2000.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2000.
47. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1987.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1987.
48. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1988.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1988.
49. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1989.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1989.
50. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1990.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1990.
51. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1991.** Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1991b.

52. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1992**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1992b.
53. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1993**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1993b.
54. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1994**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1994b.
55. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1995**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1995b.
56. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1996**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1996b.
57. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1997**, Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1997b.
58. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1998**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1998b.
59. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 1999**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1999b.
60. DURSARP (Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto). **Relatórios da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido – período 2000**. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2000b.
61. DUSTON, T.E. **Recycling Solid Waste – The First Choice for Private and Public Sector Management**. London: Quorum Books, 1993.
62. FERREIRA, A.B.H. **Novo Aurélio Século XXI – O Dicionário da Língua Portuguesa**, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.
63. FUNDACENTRO/UNESP **Educação Ambiental: “Lixo Domilicilar” – Enfoque Integralizador**, FUNDACENTRO – Ministério do Trabalho – São Paulo, Universidade Estadual Paulista – UNESP/Botucatu – Instituto de Biociências – Departamento de Química – Apostila do Curso: Destinação e Reciclagem de Lixo – Uma Abordagem Ambiental e Ocupacional, São Paulo, 1999.

64. GONÇALVES, P. **Classificação**. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br/home.html>>. Acesso em: 30/04/2002 - 16h 48 min. - 2002.
65. GUIÃO, João Rodrigues - **Relatório do Dr. João Rodrigues Guião – Prefeito Municipal, no período de 1920 a 1926 - apresentado ao Presidente da Câmara Municipal, Dr. Fábio de Sá Barreto, em sessão da Câmara Municipal de Ribeirão Preto em 15/01/1926**. – Typ. Diário da Manhã – Ribeirão Preto, 1926.
66. GUSMÃO, Joaquim Estanislau da Silva, SACRAMENTO, Francisco. **Relatório do Major Dr. Joaquim Estanislau da Silva Gusmão – Intendente Municipal - apresentado à Câmara Municipal em Secção de 07/01/1897 e do Tenente Francisco Sacramento – Diretor da Secretaria da Câmara Municipal de Ribeirão Preto, apresentado ao Major Dr. Intendente Municipal em 31/12/1896**. São Paulo: Typografia Industrial de São Paulo, 1897.
67. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Censo Populacional – 2002**
68. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PNSB - Plano Nacional de Saneamento Básico 2000**. Disponível em: <http://www.PNSB - Plano Nacional de Saneamento Basico 2000\PNSB - 2000 - IBGE- htm>. Acesso em: 08/02/2004 – 09:10 hs. 2004.
69. IPT/CEMPRE. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado – 1º ed.** São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, CEMPRE, IPT 2163, 1995.
70. IPT/CEMPRE. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado – 2º ed.** São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, CEMPRE, IPT 2622, 2000.
71. LIMA, L.M.Q., SCHNEIDER, V.E., SILVA, L.T.C., FERRUCIO, S.T.A, SOARES, I.R. **Estudo do Processo de Geração de Resíduos Sólidos Domésticos**, Departamento de Hidráulica e Saneamento. FEC/UNICAMP. Campinas, 1992.
72. LIMA, L.M.Q. **Tratamento de Lixo**, Hemus, 1986. 240p.
73. LIMA, L. M. Q. **Lixo - Tratamento e Biorremediação**, Hemus, 1995. 270 p.
74. MANDELLI, S.M.D., LIMA, L.M.Q., OJIMA, M.K. **Tratamento de Resíduos Sólidos: Compêncio de Publicações**, Caxias do Sul, Ed. Do autor, 1991.
75. MANSUR, G. L., MONTEIRO, J.H.R.P. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**, Rio de Janeiro, IBAM/CEPU, 1991. 128 p.
76. MARCON, Mario, **Mario Marcon: encarregado da Coleta e de Varrição Normal, 1956 - 1985**, depoimento [abril 2003]. Entrevistador: V.A. Cardoso, Ribeirão Preto – SP, 2003.
77. MARQUES, M. **Uma bomba pronta para explodir dentro de dois anos**, Revista Saneamento Ambiental n. 29, p. 13, 17, São Paulo, Dez/93-Jan/94.

78. MIRANDA, João Pedro de Veiga – **Relatório do Dr. João Pedro de Veiga Miranda – Prefeito Municipal - apresentado em sessão da Câmara Municipal de Ribeirão Preto em 07/01/1909.** – Typ. Diário da Manhã – Ribeirão Preto, 1909
79. NOBREGA, Nelson – **Relatório de Nelson Nóbrega- Engenheiro Municipal Interino – ao Dr. Ricardo Guimarães Sobrinho – Prefeito Municipal de Ribeirão Preto, apresentado em 15/09/1934** – documento: fundo prefeitura ; grupo: serviços municipais; dossiê: conservação de obras públicas, 1936.
80. ORTH, M. H. A., ROCHA A. A.e RUOCCO, JR. J. **Lixo e demais resíduos sólidos,** CETESB/ABES/ABLP, São Paulo, 1976
81. PEREIRA JUNIOR, Mauro, **Mauro Pereira Junior, chefe do Setor de Limpeza Pública,** depoimento [setembro 2003]. Entrevistador: V.A. Cardoso, Ribeirão Preto – SP, 2003.
82. PORTO ALEGRE, P. M. Os caminhos do lixo da origem ao destino final, Experiência Popular de Gerenciamento Integrado em Porto Alegre/RS. In: **I Simpósio Latino-Americano de Resíduos Sólidos,** São Paulo, Ago., 1993.
83. POWELSON, D. & Melinda, A. **The Recycler's Manual for Business, Government and The Environmental Community,** New York, Van Nostrand Reinhold, 1992.
84. RESOL – Cartilha de Limpeza Urbana. **Coleta e Transporte de Lixo Urbano.** Disponível em <<http://www.resol.com.br/cartilha/coleta.asp>>. Acesso em 08/22/2004 – às 17h56 – 2004.
85. RIBEIRO, Floriano Leite – **Relatório do Dr. Floriano Leite Ribeiro – Prefeito Municipal - apresentado em sessão da Câmara Municipal de Ribeirão Preto em 07/01/1905.** – Typ. Diário da Manhã – Ribeirão Preto, 1905
86. ROCCA, A. C. C., IACOVONE, A.M.M.B., BARROTI, A.J., et al **Resíduos Sólidos Industriais** – 2. ed rev. ampl. – São Paulo CETESB – 1993. 233p
87. RODRIGUES C. **Aterros sanitários para substituir os lixões,** Saneamento Ambiental nº. 29, p. 19 – 21, São Paulo, Dez/93 - Jan/94.
88. ROMANO, Costáble...**Retrato de uma administração** – Documento de prestação de contas do Prefeito Costáble Romano – governo de 1955 a 1959 – Ribeirão Preto, 1957.
89. SCHALCH, V.; LEITE, W.C.A.; GOMES, L. P. **Curso sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos.** Apostila ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1991. 227 p.
90. SCHNEIDER, V. E. **Estudo do Processo de Geração de Resíduos Sólidos Domésticos na Cidade de Bento Gonçalves – RS.** Campinas: FEC/UNICAMP, 1994. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 1994.

91. SEMMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, SEMURB – Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, CORPUS Saneamento e Obras Ltda. **Nem tudo que é lixo é lixo: noções de Saneamento Ambiental.** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 2001.
92. SEMA/CETESB. **A Cidade e o Lixo.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente, CETESB, São Paulo, SMA/CETESB, 1998, 100p.
93. SEMA/CEAM **Guia Pedagógico do Lixo,** São Paulo, SMA, 2ª edição – 2000.
94. SILVA, José **José Silva, chefe da coleta de resíduo sólido doméstico:** depoimento [21 de outubro 1998]. Entrevistador: V.A. Cardoso, Ribeirão Preto – SP, 1998.
95. SILVA, José Martiniano da, – **Relatório do Dr. José Martiniano da Silva - Prefeito Municipal - ao Dr. Joaquim Camillo Morais Mattos - Presidente da Câmara Municipal de Ribeirão Preto em sessão da em 15/01/1929.** – Typ. Diário da Manhã – Ribeirão Preto, 1929
96. SILVEIRA, G. T. R. **Metodologia de Caracterização de Resíduos Sólidos como Base para uma Gestão Ambiental. Estudo de Caso: Entulhos da Construção Civil em Campinas, SP,** Campinas: FEC/UNICAMP, 1993. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 1993.
97. SILVEIRA, G. T. R. **Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos.** Saneamento Ambiental, nº 40, p.30 - 35, jul.-ago. 1996.
98. SPGA, Secretaria de Planejamento e Gestão Ambiental – **Cadastro de Plantas, Mapas e Dados do Município de Ribeirão Preto** – Ribeirão Preto – SP – 2003
99. TCHOBANOGLIOUS, G., THEISEN, H., & ELIASSEN, R. **Solid - Waste: Engineering Principles and Management Issues.** McGraw-Hill, 1977.
100. TEIXEIRA, B.A.N; ZANIN. M.,. **Reciclagem e Reutilização de Embalagens,** Programas de Pesquisa em Saneamento Básico, Metodologia e Técnicas de Minimização, Reciclagem, e Reutilização de Resíduos Sólidos Urbanos. – Rio de Janeiro; ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999. 65 p.
101. TEIXEIRA, E.N., NUNES, C.R., OLIVEIRA. S. **Análise Crítica das Normas de Resíduos Sólidos (parte I).** SANEAMENTO AMBIENTAL, n. 16, p.28 - 30, out-nov 1991
102. TEIXEIRA, Eglé Novaes. **Efeito Inibidor da Recirculação Direta de Chorume na Decomposição Anaeróbia de Resíduos Sólidos.** São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos-USP, 1993. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, 1993.
103. TEIXEIRA, Eglé Novaes. **Reciclagem e Reutilização de Embalagens** – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico, Metodologia e Técnicas de Minimização, Reciclagem, e

Reutilização de Resíduos Sólidos Urbanos. – Rio de Janeiro; ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999. 65p

104. TEIXEIRA, Eglé Novaes. **Resíduos sólidos: minimização e reaproveitamento energético.** In: Seminário Nacional sobre reuso/reciclagem de resíduos sólidos industriais, 29 a 31 ago. 2000, São Paulo: SEMA, 2000.
105. TEIXEIRA, Eglé Novaes. **Implantação e operação de aterros em vala – PROSAB – Edital 3/2000 Tema 3 – Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Civil, Departamento de Saneamento e Ambiente, 2001.**
106. TEIXEIRA, Eglé Novaes. **IC 758 – Tratamento de Lixo –** Disciplina do Programa de Pós Graduação – FEC- UNICAMP- Março/2002. Notas de aula. 2002
107. VIEIRA, Elias Antonio. **A Questão Ambiental do Resíduo/Lixo em Ribeirão Preto (SP).** Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2002.
108. VILHENA. A. **Guia da Coleta Seletiva de Lixo,** São Paulo, CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TIPOS DE PLANILHAS UTILIZADAS PARA OS RELATÓRIOS DA COLETA TRADICIONAL DE RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO

**PLANILHA 001 - PLANILHA MENSAL – COLETA TRADICIONAL DE RESÍDUO
SÓLIDO DOMÉSTICO**

**PLANILHA 002 - PLANILHA ANUAL – COLETA TRADICIONAL DE RESÍDUO
SÓLIDO DOMÉSTICO**

**PLANILHA 001 - PLANILHA MENSAL – COLETA TRADICIONAL DE RESÍDUO
SÓLIDO DOMÉSTICO**

TABELA C.1. APÊNDICE A - TIPO DE PLANILHA DO RELATÓRIO MENSAL DA COLETA TRADICIONAL DE R.S.D.

COLETA DE RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO DE RIBEIRÃO PRETO - SP

RELATÓRIO DIÁRIO GERAL

MÉTODO: COLETA NORMAL (TRADICIONAL) DOMILIAR

ANO: -

ANO	QUANTIDADES COLETADAS (kg)											
MES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
DIA												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
TOTAL												
										TOTAL		

**PLANILHA 002 - PLANILHA ANUAL – COLETA TRADICIONAL DE RESÍDUO
SÓLIDO DOMÉSTICO**

TABELA C.1.1

COLETA DE RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO DE RIBEIRÃO PRETO- SP

RELATÓRIO ANUAL GERAL

MÉTODO: COLETA NORMAL (TRADICIONAL) DOMICILIAR

PERÍODO: AGO/1987 - DEZ/2003

	AGQ/1987 - DEZ/2003												TOTAL (kg)	
	QUANTIDADES COLETADAS (KG)													
MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
ANO														
1987														
1988														
1989														
1990														
1991														
1992														
1993														
1994														
1995														
1996														
1997														
1998														
1999														
2000														
2001														
2002														
2003														

**APÊNDICE B - TIPOS DE PLANILHAS UTILIZADAS PARA OS
RELATÓRIOS DA COLETA SELETIVA DE
RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO**

PLANILHA 001- PLANILHA MENSAL

PLANILHA 002 – RELATÓRIO ANUAL - GERAL

PLANILHA 003 – RELATÓRIO ANUAL POR SETOR

PLANILHA 004 – PLANILHA GERAL - TOTAL

PLANILHA 001- PLANILHA MENSAL

TABELA C.2.3.1 COLETA SELETIVA DE RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO - RIBEIRÃO PRETO - SP
PLANILHA MENSAL JANEIRO DE 2003

Relatório Diário						
Dia	P.Porta	Calçada	PEV	DAERP	Total	Rejeito
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Total						

Porta à Porta	
Segunda-feira	
Dia	kg
total	0
Terça-feira	
Dia	kg
total	
Quarta-feira	
Dia	kg
total	
Quinta-feira	
Dia	kg
total	
Sexta-feira	
Dia	kg
total	
Sábado	
Dia	kg
total	

	Coletado	Rejeito	Líquido
Segunda-feira			
Terça-feira			
Quarta-feira			
Quinta-feira			
Sexta-feira			
Sábado			
Calçada			
PEV			
Daerp			
Total			

PLANILHA 002 – RELATÓRIO ANUAL - GERAL

TABELA C.2.13.13 COLETA SELETIVA DE RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO - RIBEIRÃO PRETO - SP												2003	
PLANILHA ANUAL												Exercício de 2003	RELATÓRIO ANUAL
MESES	2ªfeira	3ªfeira	4ªfeira	5ªfeira	6ªfeira	Sábado	CALÇADÃO	TOTAL P.A.P.	PEV	DAERP	TOTAL GERAL	RELEVOS	
JANEIRO													
FEVEREIRO													
MARCO													
ABRIL													
MAIO													
JUNHO													
JULHO													
AGOSTO													
SETEMBRO													
OUTUBRO													
NOVEMBRO													
DEZEMBRO													
TOTAL													

JANEIRO	ABRIL	JULHO	OUTUBRO
FEVEREIRO	MAIO	AGOSTO	NOVEMBRO
MARÇO	JUNHO	SETEMBRO	DEZEMBRO

TOTAL ACUMULADO NO MÊS Kg: _____
 TOTAL ACUMULADO NO ANO kg: _____ 0

GRÁFICO ANUAL 2003

QUANTIDADE COLETADA (kg)

MÊS

PLANILHA 003 – RELATÓRIO ANUAL POR SETOR

TABELA C.2.1 COLETA SELETIVA DE RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO - RIBEIRÃO PRETO SP														
PLANILHA GERAL - SETORES - (1991 - 2003) - SEGUNDAS FEIRAS														
MESES	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	TOTAL
JANEIRO														
FEVEREIRO														
MARÇO														
ABRIL														
MAIO														
JUNHO														
JULHO														
AGOSTO														
SETEMBRO														
OUTUBRO														
NOVEMBRO														
DEZEMBRO														
TOTAL														

1991	1994	1997	2000

ACUMULADO NO SETOR/ANO kg kg kg

* janeiro a outo TOTAL ACUMULADO NO PERÍODO (1991-2003) kg

SETOR - SEGUNDAS-FEIRAS
1991 - 2003

PLANILHA 004 – PLANILHA GERAL - TOTAL

TABELA C.2.12. COLETA SELETIVA DE RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO - RIBEIRÃO PRETO SP

PLANILHA GERAL 4

2003

TABELA MATERIAL COLETADO ANUAL/MENSAL (kg)

MESES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL ANO
1991													
1992													
1993													
1994													
1995													
1996													
1997													
1998													
1999													
2000													
2001													
2002													
2003													
T. Meses													

TABELA DE QUANTIDADES COLETADAS E REJETOS (kg)

MESES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1991													
REJ-1991													
1992													
REJ-1992													
1993													
REJ-1993													
1994													
REJ-1994													
1995													
REJ-1995													
1996													
REJ-1996													
1997													
REJ-1997													
1998													
REJ-1998													
1999													
REJ-1999													
2000													
REJ-2000													
2001													
REJ-2001													
2002													
REJ-2002													
2003													
REJ-2003													
TOTAL													
REJ. TOT.													

TOTAL MAT. COLETADO/REJETOS ANUAL (kg)

ANOS	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
COLETADO													
REJETOS													

TABELA MATERIAL COLETADO ANUAL/MENSAL (kg)

	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	2002	2003
Janairo													
Fevereiro													
Março													
Abril													
Maior													
Junho													
Julho													
Agosto													
Setembro													
Outubro													
Novembro													
Dezembro													
TOTAL													

**APÊNDICE C SÃO APRESENTADAS AS TABELAS E FIGURAS DAS
COLETAS TRADICIONAL E SELETIVA E
LEGISLAÇÃO MUNICIPAL SOBRE RESÍDUO
SÓLIDO DOMÉSTICO - (CD-ROM)**

O apêndice C, apresentado, na íntegra, no CD-Rom (pág. 163) está subdividido em:

Apêndice C-1 São apresentadas as Figura e Tabelas da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.2 – São apresentadas as Figuras e Tabelas da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico; e,

Apêndice C.3 São apresentadas as Leis, Leis Complementares e Decretos do Município de Ribeirão Preto sobre Resíduo Sólido Doméstico.

Apêndice C-1 Figura e Tabelas da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico

Este Apêndice está dividido nos itens C1.1 a C.1.18, referentes as FIGs.C.1.1.1 a C.1.17.14 (anuais) e C.1.1 a C.1.3 (com todos os anos) e as TABs.C.1.1.1 a C1.17.1 (anuais) e C.1.1 e C.1.2 (geral com todos os anos), do período de 1987 a 2003, da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico. Está apresentado, na íntegra, no CD –Rom (pág. 165), na pasta Apêndice C.1, arquivos: - coleta tradicional1.pdf (1987 - 1991);
- coleta tradicional2.pdf (1992 - 1996);
- coleta tradicional2.pdf (1997 - 2000); e
- coleta tradicional2.pdf (2001 – 2003).

Apêndice C.1.1 Ano 1987 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.1.1 a C.1.1.17) e Tabela (TAB.C.1.1.1) do ano de 1987 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.1.2 Ano 1988 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.2.1 a C.1.2.14) e Tabela (TAB.C.1.2.1) do ano de 1988 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.1.3 Ano 1989 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.3.1 a C.1.3.14) e Tabela (TAB.C.1.3.1) do ano de 1989 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.1.4 Ano 1990 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.4.1 a C.1.4.14) e Tabela (TAB.C.1.4.1) do ano de 1990 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.1.5 Ano 1991 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.5.1 a C.1.5.14) e Tabela (TAB.C.1.5.1) do ano de 1991 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.1.6 Ano 1992 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.6.1 a C.1.6.14) e Tabela (TAB.C.1.6.1) do ano de 1992 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;

- Apêndice C.1.7 Ano 1993** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.7.1 a C.1.3.14) e Tabela (TAB.C.1.7.1) do ano de 1993 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.8 Ano 1994** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.8.1 a C.1.8.14) e Tabela (TAB.C.1.8.1) do ano de 1994 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.9 Ano 1995** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.9.1 a C.1.9.14) e Tabela (TAB.C.1.9.1) do ano de 1995 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.10 Ano 1996** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.10.1 a C.1.10.14) e Tabela (TAB.C.1.10.1) do ano de 1996 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.11 Ano 1997** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.11.1 a C.1.11.14) e Tabela (TAB.C.1.11.1) do ano de 1997 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.12 Ano 1998** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.12.1 a C.1.12.14) e Tabela (TAB.C.1.12.1) do ano de 1998 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.13 Ano 1999** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.13.1 a C.1.13.14) e Tabela (TAB.C.1.13.1) do ano de 1999 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.14 Ano 2000** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.14.1 a C.1.14.14) e Tabela (TAB.C.1.14.1) do ano de 2000 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.15 Ano 2001** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.15.1 a C.1.15.14) e Tabela (TAB.C.1.15.1) do ano de 2001 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.16 Ano 2002** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.16.1 a C.1.16.14) e Tabela (TAB.C.1.16.1) do ano de 2002 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.1.17 Ano 2003** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.17.1 a C.1.17.14) e Tabela (TAB.C.1.17.1) do ano de 2003 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico; e,
- Apêndice C.1.18 Geral período 1987 a 2003** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.1.1 a C.1.3) e Tabela (TAB.C.1.1) - geral de todos os anos – período de 1987 a 2003 da Coleta Tradicional de Resíduo Sólido Doméstico.

Apêndice C.2 Figuras e Tabelas da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico

Este Apêndice está dividido nos itens C.2.1 a C.2.14, referentes as FIGs.C.2.1.1 a C.2.13.27 (anuais) e C.2.1 a C.2.40 (com todos os anos) e as TABs.C.2.1.1 a C.2.13.14 (anuais) e C.2.1 e C.2.15- (geral com todos os anos) do período de 1991 a 2003, da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico. Está apresentado, na íntegra, no CD –Rom (pág. 165), na pasta Apêndice C.2, arquivos: - coleta seletiva1.pdf (1991 - 1995);

- coleta seletiva2.pdf (1996 - 2000); e,

- coleta seletiva3.pdf (2001 - 2003).

Apêndice C.2.1 Ano 1991 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.1.1 a C.2.1.7) e Tabelas (TABs.C.2.1.1 a C.2.1.4) do ano de 1991 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.2.2 Ano 1992 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.2.1 a C.2.2.25) e Tabelas (TABs.C.2.2.1 a C.2.2.14) do ano de 1992 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.2.3 Ano 1993 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.3.1 a C.2.3.26) e Tabelas (TABs.C.2.3.1 a C.2.3.14) do ano de 1993 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.2.4 Ano 1994 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.4.1 a C.2.4.27) e Tabelas (TABs.C.2.4.1 a C.2.4.14) do ano de 1994 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.2.5 Ano 1995 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.5.1 a C.2.5.27) e Tabelas (TABs.C.2.5.1 a C.2.5.14) do ano de 1995 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;

Apêndice C.2.6 Ano 1996 São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.6.1 a C.2.6.27) e Tabelas (TABs.C.2.6.1 a C.2.6.14) do ano de 1996 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;

- Apêndice C.2.7 Ano 1997** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.7.1 a C.2.7.27) e Tabelas (TABs.C.2.7.1 a C.2.7.14) do ano de 1997 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.2.8 Ano 1998** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.8.1 a C.2.8.27) e Tabelas (TABs.C.2.8.1 a C.2.8.14) do ano de 1998 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.2.9 Ano 1999** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.9.1 a C.2.9.27) e Tabelas (TABs.C.2.9.1 a C.2.9.14) do ano de 1999 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.2.10 Ano 2000** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.10.1 a C.2.10.27) e Tabelas (TABs.C.2.10.1 a C.2.10.14) do ano de 2000 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.2.11 Ano 2001** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.11.1 a C.2.11.27) e Tabelas (TABs.C.2.11.1 a C.2.11.14) do ano de 2001 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.2.12 Ano 2002** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.12.1 a C.2.12.27) e Tabelas (TABs.C.2.12.1 a C.2.12.14) do ano de 2002 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico;
- Apêndice C.2.13 Ano 2003** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.13.1 a C.2.13.27) e Tabelas (TABs.C.2.13.1 a C.2.13.14) do ano de 2003 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico; e,
- Apêndice C.2.14 Geral 1991 - 2003** São apresentadas as Figuras (FIGs.C.2.1 a C.2.40) – gerais de todos os anos - e Tabelas (TABs.C.2.1 a C.2.15) – gerais de todos os anos – período de 1991 a 2003 da Coleta Seletiva de Resíduo Sólido Doméstico.

Apêndice C.3 São apresentadas as Leis, Leis Complementares e Decretos do Município de Ribeirão Preto sobre Resíduo Sólido Doméstico

Este Apêndice está dividido nos itens C.3.1 Leis Municipais (C.3.1.1 a C.3.1.75); C.3.2 Leis Municipais Complementares (C.3.2.1 e C.3.2.2); e, C.3.3 Decretos Municipais (C.3.3.1 a C.3.3.9). Está apresentado, na íntegra, no CD –Rom (pág. 165), na pasta Apêndice C.3, arquivos: -C.3.pdf – C.3.1 – Leis Municipais

- C.3.2 – Leis Complementares

- C.3.3 – Decretos Municipais

Apêndice C.3.1 Leis Municipais

De C.3.1.1 a C.3.3.75, são apresentadas as Leis Municipais referentes a Resíduo Sólido Doméstico no Município de Ribeirão Preto, no período de 1894 a 2001, sendo que nos anos de 2002 e 2003, não foi apresentada e nem aprovada nenhuma legislação a respeito. Estão apresentadas, na íntegra, no CD-Rom (pág. 165). Assim:

- C.3.1.1 Lei nº 04 de 19 de junho de 1894;
- C.3.1.2 Lei nº 18 de 20 de julho de 1896;
- C.3.1.3 Lei nº 30 de 03 de março de 1897;
- C.3.1.4 Código de Posturas – 1902;
- C.3.1.5 Lei nº 121 de 29 de maio de 1907;
- C.3.1.6 Lei nº 288 de 29 de dezembro de 1923;
- C.3.1.7 Lei nº 329 de 19 de outubro de 1928;
- C.3.1.8 *Lei nº 1 (estadual) de 18 de setembro de 1947;
- C.3.1.9 Lei nº 204 de 05 de setembro de 1951;
- C.3.1.10 Lei nº 386 de 24 de dezembro de 1954;
- C.3.1.11 Lei nº 515 de 15 de setembro de 1956;
- C.3.1.12 Lei nº 720 de 27 de junho de 1958;
- C.3.1.13 Lei nº 853 de 03 de setembro de 1959;
- C.3.1.14 Lei nº 960 de 14 de outubro de 1960;
- C.3.1.15 Lei nº 1.114 de 24 de novembro de 1961;

- C.3.1.16 Lei nº 1.156 de 01 de março de 1962;
- C.3.1.17 Lei nº 1.289 de 20 de março de 1963;
- C.3.1.18 Lei nº 1.527 de 31 de dezembro 1964;
- C.3.1.19 Lei nº 1.811 de 18 de julho de 1966;
- C.3.1.20 Lei nº 2.258 de 27 de dezembro de 1969;
- C.3.1.21 Lei nº 2.639 de 23 de maio de 1972;
- C.3.1.22 Lei nº 2.777 de 12 de julho de 1973;
- C.3.1.23 Lei nº 2.819 de 05 de novembro de 1973;
- C.3.1.41 Lei nº 6.823 de 08 de junho de 1994;
- C.3.1.42 Lei nº 6.953 de 07 de novembro de 1994;
- C.3.1.43 Lei nº 6.987 de 05 de dezembro de 1994;
- C.3.1.44 Lei nº 7.090 de 05 de junho de 1995;
- C.3.1.45 Lei nº 7.133 de 28 de julho de 1995;
- C.3.1.46 Lei nº 7.143 de 18 de agosto de 1995;
- C.3.1.47 Lei nº 7.212 de 13 de outubro de 1995;
- C.3.1.48 Lei nº 7.265 de 01 de dezembro de 1995;
- C.3.1.49 Lei nº 7.283 de 26 de dezembro de 1995;
- C.3.1.50 Lei nº 7.294 de 15 de janeiro de 1996;
- C.3.1.51 Lei nº 7.295 de 15 de janeiro de 1996;
- C.3.1.52 Lei nº 7.319 de 05 de março de 1996;
- C.3.1.53 Lei nº 7.343 de 08 de abril de 1996;
- C.3.1.54 Lei nº 7.653 de 03 de abril de 1997;
- C.3.1.55 Lei nº 7.671 de 23 de abril de 1997;
- C.3.1.56 Lei nº 7.884 de 04 de novembro de 1996;
- C.3.1.57 Lei nº 7.913 de 26 de novembro de 1997;
- C.3.1.58 Lei nº 7.971 de 13 de janeiro de 1998;
- C.3.1.59 Lei nº 8.003 de 04 de março de 1998;
- C.3.1.60 Lei nº 8.175 de 01 de setembro de 1998;
- C.3.1.61 Lei nº 8.406 de 14 de abril de 1999;
- C.3.1.62 Lei nº 8.493 de 21 de junho de 1999;
- C.3.1.63 Lei nº 8.675 de 28 de dezembro de 1999;
- C.3.1.64 Lei nº 8.678 de 29 de dezembro de 1999;
- C.3.1.65 Lei nº 8.727 de 31 de março de 2000;
- C.3.1.66 Lei nº 8.762 de 24 de abril de 2000;
- C.3.1.67 Lei nº 8.864 de 01 de agosto de 2000;
- C.3.1.68 Lei nº 8.879 de 23 de agosto de 2000;
- C.3.1.69 Lei nº 8.893 de 31 de agosto de 2000;
- C.3.1.70 Lei nº 8.989 de 30 de outubro de 2000;
- C.3.1.71 Lei nº 9046 de 13 de dezembro de 2000;
- C.3.1.72 Lei nº 9.087 de 22 de janeiro de 2001;
- C.3.1.73 Lei nº 9.124 de 09 de março de 2001;
- C.3.1.74 Lei nº 9.169 de 10 de abril de 2001; e,
- C.3.1.75 Lei nº 9.308 de 08 de agosto de 2001.

Apêndice C.3.2 LEIS MUNICIPAIS COMPLEMENTARES

De C.3.2.1 a C.3.2.2, são apresentadas as Leis Municipais Complementares referentes a Resíduo Sólido Doméstico no Município de Ribeirão Preto, encontradas nas pesquisas feitas nos arquivos da Câmara Municipal de Ribeirão Preto. Estão apresentadas, na íntegra, no CD-Rom (pág. 165). Assim:

- C.3.2.1 Lei Complementar nº 304 de 22 de dezembro de 1993; e,
- C.3.2.2 Lei Complementar nº 353 de 07 de junho de 1993.

Apêndice C.3.3 DECRETOS MUNICIPAIS

De C.3.3.1 a C.3.3.9, são apresentadas os Decretos Municipais referentes a Resíduo Sólido Doméstico no Município de Ribeirão Preto, no período de 1896 a 1999, sendo que nos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003, não foi apresentada e nem aprovada nenhuma legislação a respeito. Estão apresentadas, na íntegra, no CD-Rom (pág. 165). Assim:

- C.3.3.1 Decreto nº 14 de 24 de outubro de 1896;
- C.3.3.2 Decreto nº 42 de 03 de janeiro de 1921;
- C.3.3.3 Código de Postura da Câmara Municipal de Ribeirão Preto – 1921;
- C.3.3.4 Decreto nº 237 de 24 de novembro de 1986;
- C.3.3.5 Decreto nº 27.603 de 13 de novembro de 1987;
- C.3.3.6 Decreto nº 17 de 01 de fevereiro de 1988;
- C.3.3.7 Decreto nº 43 de 24 de agosto de 1994
- C.3.3.8 Decreto nº 80 de 24 de novembro de 1995;
- C.3.3.9 Decreto nº 168 de 18 de novembro de 1998; e,
- C.3.3.10 Decreto nº 391 de 10 de dezembro de 1999.