



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SOROCABA – SP

**Tomo 1 – Diagnóstico da Situação Atual da Gestão de
Resíduos Sólidos em Sorocaba**

SETEMBRO/2014



SUMÁRIO

EQUIPE TÉCNICA.....	17
APRESENTAÇÃO	23
1. A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	26
2. OBJETIVOS DO PMGIRS.....	29
3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PMGIRS.....	31
4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE SOROCABA	37
4.1. Aspectos Físicos, Políticos e Demográficos do Município	37
4.1.1. <i>Localização</i>	<i>37</i>
4.1.2. <i>Caracterização do meio físico do município</i>	<i>38</i>
4.1.3. <i>Caracterização ambiental</i>	<i>45</i>
4.1.4. <i>Caracterização do meio biótico.....</i>	<i>46</i>
4.1.5. <i>Caracterização socioeconômica do município.....</i>	<i>48</i>
4.2. Principais Leis e Planos Municipais de Interesse para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	53
4.2.1. <i>Lei Orgânica.....</i>	<i>53</i>
4.2.2. <i>Plano Diretor de Desenvolvimento Físico Territorial.....</i>	<i>54</i>
4.2.3. <i>Plano Diretor Ambiental.....</i>	<i>55</i>
4.2.4. <i>Planos Diretores dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.....</i>	<i>56</i>
4.2.5. <i>Plano Diretor de Macrodrenagem.....</i>	<i>56</i>
4.2.6. <i>Regulamentação de Parceria Público Privada para gestão de resíduos sólidos.....</i>	<i>57</i>
4.2.7. <i>Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10).....</i>	<i>59</i>
4.3. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico	60
4.4. Educação ambiental	63
4.5. Política Municipal de Meio Ambiente.....	66
5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	69
5.1. Classificação dos Resíduos Sólidos	70



5.2. Responsabilidades do Titular	70
5.3. Situação do manejo de resíduos sólidos em Sorocaba	71
5.3.1. <i>Resíduos sólidos urbanos (RSU)</i>	78
5.3.1.1. Resíduos sólidos domiciliares (RDO).....	79
5.3.1.2. Resíduos orgânicos	125
5.3.1.3. Resíduos comerciais e de prestador de serviço.....	126
5.3.1.4. Resíduos de limpeza urbana	131
5.3.1.5. Manejo de outros tipos de resíduos	136
5.3.1.6. Aterro sanitário atualmente utilizado	137
5.3.2. <i>Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico</i>	141
5.3.3. <i>Resíduos de serviços de saúde (RSS)</i>	143
5.3.4. <i>Resíduos da construção civil (RCC)</i>	152
5.3.4.1. Levantamento junto às construtoras do potencial de geração de RCCs	
166	
5.3.5. <i>Resíduos industriais</i>	168
5.3.6. <i>Resíduos de serviços de transportes</i>	172
5.3.7. <i>Resíduos agrossilvopastoris</i>	173
5.3.8. <i>Resíduos de mineração</i>	178
5.3.9. <i>Resíduos passíveis de logística reversa/responsabilidade pós</i>	
<i>consumo</i>	179
5.3.9.1. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.....	179
5.3.9.2. Pilhas e baterias	182
5.3.9.3. Lâmpadas.....	184
5.3.9.4. Óleos lubrificantes	185
5.3.9.5. Pneus	189
5.3.9.6. Embalagens de agrotóxicos.....	192
5.3.9.7. Óleo de cozinha usado	195
5.3.9.8. Medicamentos vencidos.....	203
5.4. Áreas degradadas e áreas contaminadas por disposição de	
resíduos sólidos	204
5.5. Sistema de Regulação, Fiscalização e Controle	219



5.6. Definição de regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos	219
5.6.1. <i>Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico</i>	219
5.6.2. <i>Resíduos dos Serviços de Transporte</i>	223
5.6.3. <i>Resíduos dos Serviços de Saúde</i>	227
5.6.4. <i>Resíduos de Mineração</i>	235
5.6.5. <i>Resíduos de Construção Civil</i>	236
5.6.6. <i>Resíduos Agrossilvopastoris – Embalagens de agrotóxicos</i>	240
5.6.7. <i>Resíduos Industriais</i>	245
5.6.8. <i>Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestação de Serviço</i> 247	
5.7. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a elaboração do plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos	253
5.7.1. <i>Identificação e classificação dos Segmentos Industriais do Município de Sorocaba</i>	255
5.7.2. <i>Logística Reversa</i>	258
5.7.2.1. <i>Formas e Instrumentos de Implantação da Logística Reversa</i>	260
5.7.3. <i>Manufatura Reversa</i>	264
5.8. Passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, seu gerenciamento e respectivas medidas saneadoras	265
5.9. Considerações finais	269
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	272



LISTA DE QUADROS

Quadro 0.1 – Equipe técnica da SHS.....	17
Quadro 4.1- Projeção da população de Sorocaba	51
Quadro 4.2 - Propostas do PMISB para intervenção no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	61
Quadro 4.3 - Incumbências dos diferentes agentes do processo de educação ambiental.....	64
Quadro 5.1 - Relação dos bairros com coleta diurna às segundas, quartas e sextas-feiras	84
Quadro 5.2 - Relação dos bairros com coleta diurna às terças, quintas e sábados	85
Quadro 5.3 - Relação dos bairros com coleta noturna diária	85
Quadro 5.4 - Relação dos bairros com coleta noturna às segundas, quartas e sextas-feiras	86
Quadro 5.5 - Relação dos bairros com coleta noturna às terças, quintas e sábados	86
Quadro 5.6 - Informações constantes nos CADRIs do chorume gerado no aterro de Iperó	140
Quadro 5.7 Unidades de saúde administradas pela Prefeitura de Sorocaba	143
Quadro 5.8 – Número de internações SUS por ano em Sorocaba.....	149
Quadro 5.9 - Operações envolvendo materiais selecionados na área de triagem do aterro de inertes e sua destinação	163
Quadro 5.10 - Situação atual do segmento de fertilizantes no Estado de São Paulo	175
Quadro 5.11 - Situação atual do segmento de produtos veterinários no Estado de São Paulo.....	175
Quadro 5.12 - Produção agrícola e geração de resíduos em Sorocaba	176
Quadro 5.13 - Comparação da produção estadual com a do município de Sorocaba.....	177



Quadro 5.14 - Casas do Cidadão onde há caixas coletoras de pilhas e baterias	183
Quadro 5.15 - Gerenciamento de resíduos contaminados gerados na troca de óleos lubrificantes.....	186
Quadro 5.16 - Estimativa de geradores e revendedores de óleo lubrificante em Sorocaba.....	187
Quadro 5.17 - Despesas da Fábrica de Sabão Ecológico.....	199
Quadro 5.18 - Receitas totais da Fábrica de Sabão Ecológico dos dois últimos anos	199
Quadro 5.19 - Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Município de Sorocaba com exceção dos postos de combustíveis.....	217
Quadro 5.20 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Estocagem	219
Quadro 5.21 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Transporte.....	220
Quadro 5.22 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Disposição Final	220
Quadro 5.23 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Licenciamento.....	222
Quadro 5.24 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Legislação e Normas.....	222
Quadro 5.25 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Classificação.....	223
Quadro 5.26 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Coleta e Transporte.....	224
Quadro 5.27 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Tratamento e Disposição Final	225
Quadro 5.28 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Licenciamento	226
Quadro 5.29 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Legislação e Normas. ..	226
Quadro 5.30 – Resíduos de Serviço de Saúde – Classificação.	227



Quadro 5.31 – Resíduos de Serviço de Saúde – Símbolos de Identificação	229
Quadro 5.32 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Acondicionamento	229
Quadro 5.33 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Coleta e Transporte.	230
Quadro 5.34 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Triagem e Transbordo.....	230
Quadro 5.35 – Resíduos de Serviço de Saúde – Métodos de Tratamento	231
Quadro 5.36 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Tratamento e Disposição Final.....	232
Quadro 5.37 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Licenciamento.....	233
Quadro 5.38 – Resíduos de Serviço de Saúde – Legislação e Normas.....	234
Quadro 5.39 – Resíduos de Mineração – Normas.	235
Quadro 5.40 – Resíduos de Construção Civil – Classificação.	236
Quadro 5.41 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Coleta e Transporte.	236
Quadro 5.42 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Tratamento e Disposição.....	237
Quadro 5.43 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Licenciamento.....	238
Quadro 5.44 – Resíduos de Construção Civil – Legislação e Normas.....	239
Quadro 5.45 – Resíduos Agrossilvopastoris – Classificação das Embalagens...	240
Quadro 5.46 – Resíduos Agrossilvopastoris – Procedimentos para Devolução das Embalagens	241
Quadro 5.47 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Coleta e Transporte. .	241
Quadro 5.48 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Triagem e Transbordo.	242
Quadro 5.49 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Tratamento e Disposição.....	242
Quadro 5.50 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Licenciamento.....	242
Quadro 5.51 – Resíduos Agrossilvopastoris – Legislação e Normas.....	243



Quadro 5.52 – Resíduos Industriais – Regras de Licenciamento e Obrigações Legais.....	245
Quadro 5.53 – Resíduos Industriais – Legislação e Normas.....	246
Quadro 5.54 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Lista dos resíduos de Significativo Impacto Ambiental.....	248
Quadro 5.55 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis, embalagens de agrotóxico, lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes.	249
Quadro 5.56 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Coleta e Transporte.	250
Quadro 5.57 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Triagem e Transbordo.	250
Quadro 5.58 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Legislação e Normas	251
Quadro 5.59 - Sistematização de leis pertinentes à gestão da coleta de materiais recicláveis.....	263



Lista de Tabelas

Tabela 5.1 - Quantidades de RSU enviadas para aterramento.....	79
Tabela 5.2 - Quantidades de RDO enviados para aterramento em Sorocaba-SP	80
Tabela 5.3 - Porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por serviço regular de coleta de lixo	83
Tabela 5.4 - Destinação dada aos resíduos por domicílios particulares permanentes	83
Tabela 5.5 - Geração <i>per capita</i> de RDO por região.....	89
Tabela 5.6 - Percentuais médios de embalagem do RDO e de tipo de embalagem	89
Tabela 5.7 - Quantidades médias de resíduos coletados por contêiner.....	91
Tabela 5.8 - Composição percentual gravimétrica e volumétrica dos RDO de Sorocaba.....	93
Tabela 5.9 – Tabela resumo da situação dos RSU em Sorocaba.....	95
Tabela 5.10 - Quantidade média mensal de por tipo material coletado	105
Tabela 5.11 - Triagem/Processamento/Beneficiamento por tipo de material	105
Tabela 5.12 - Quantidades mensais comercializadas (média de janeiro a abril de 2014)	106
Tabela 5.13 - Venda mensal por tipo de materiais:	107
Tabela 5.14 - Triagem/Processamento/Beneficiamento por tipo de material	110
Tabela 5.15 - Quantidades mensais comercializadas (março de 2014) toneladas	111
Tabela 5.16 - Venda mensal por tipo de materiais	114
Tabela 5.17 - Subsídios à Central de Reciclagem	116
Tabela 5.18 - Subsídios à Coreso	117
Tabela 5.19 – Subsídios às cooperativas de reciclagem	117
Tabela 5.20 – Quantidade estimada de catadores de materiais reciclados em Sorocaba.....	119
Tabela 5.21 – Dados sobre os catadores de recicláveis em Sorocaba.....	122
Tabela 5.22 – Localização dos depósitos de sucata	124



Tabela 5.23 - Valores médios semanais de resíduos recicláveis do Sorocaba Shopping Center	127
Tabela 5.24 - Valores médios mensais de resíduos recicláveis do Hipermercado Extra.....	128
Tabela 5.25 - Quantidades de resíduos de estabelecimentos comerciais gerados por área.....	129
Tabela 5.26 – Tabela resumo da situação dos resíduos comerciais em Sorocaba	130
Tabela 5.27 - Indicadores do serviço de limpeza urbana de Sorocaba (ano base: 2010)	132
Tabela 5.28 – Tabela resumo da situação dos resíduos de limpeza urbana em Sorocaba.....	137
Tabela 5.29 - Quantidades e destinações dos resíduos de ETEs.....	142
Tabela 5.30 – Tabela resumo da situação dos resíduos de serviços públicos de saneamento básico em Sorocaba	143
Tabela 5.31 - Estabelecimentos de saúde identificados no cadastro da prefeitura de Sorocaba.....	146
Tabela 5.32 - Estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde cadastrados.....	146
Tabela 5.33 - Classificação dos pequenos geradores por tipologia.	147
Tabela 5.34 - Classificação dos novos geradores 2012-13 por tipologia.	147
Tabela 5.35 – Quantidades de RSS coletadas por ano em Sorocaba	148
Tabela 5.36– Tabela resumo da situação dos resíduos de serviços de saúde em Sorocaba.....	151
Tabela 5.37 - Quantidade de resíduos por Ecoponto (Ano base: 2012)	156
Tabela 5.38 - Volumes (m ³) de resíduos dispostos nos Ecopontos por mês	160
Tabela 5.39 - Recebimento anual de resíduos no aterro de inertes.....	162
Tabela 5.40 - Reciclagem anual de entulho no aterro de inertes	163
Tabela 5.41 – Tabela resumo da situação dos resíduos de construção civil em Sorocaba.....	167



Tabela 5.42 - Quantidade de indústrias por tipologia no município de Sorocaba	169
Tabela 5.43 - Volume de resíduos industriais de Sorocaba recebidos entre 1987 e 2010	170
Tabela 5.44 – Tabela resumo da situação dos resíduos industriais em Sorocaba	172
Tabela 5.45 – Tabela resumo da situação dos resíduos de serviços de transporte em Sorocaba.....	173
Tabela 5.46 - Geração de resíduos pela produção de galos, frangas, frangos e pintos em Sorocaba no ano de 2012.....	177
Tabela 5.47 – Tabela resumo da situação dos resíduos agrossilvopastorise m Sorocaba.....	178
Tabela 5.48 – Tabela resumo da situação dos resíduos de mineração em Sorocaba.....	179
Tabela 5.49 – Subsídios ao Núcleo de Eletroeletrônicos	181
Tabela 5.50 – Tabela resumo da situação dos resíduos eletroeletrônicos em Sorocaba.....	182
Tabela 5.51 – Tabela resumo da situação dos resíduos de pilhas e baterias em Sorocaba.....	184
Tabela 5.52 – Tabela resumo da situação dos resíduos de lâmpadas em Sorocaba.....	185
Tabela 5.53 - Pneus coletados pelo Setor de Controle de Zoonoses	191
Tabela 5.54 – Tabela resumo da situação dos resíduos de pneus em Sorocaba	192
Tabela 5.55 – Tabela resumo da situação dos resíduos de embalagens de agrotóxicos em Sorocaba.....	195
Tabela 5.56 – Tabela resumo da situação dos resíduos de óleo de cozinha, em Sorocaba.....	201
Tabela 5.57 - Classificação de Resíduos Sólidos	254
Tabela 5.58 - Lei Municipal nº 2005, de 04 de abril de 1979.....	254
Tabela 5.59 - Seguintos das Indústrias	256



Tabela 5.60 - Principais resíduos sólidos de acordo com as tipologias industriais	257
Tabela 5.61 - Fatores críticos para logística reversa.....	261
Tabela 5.62 - Implantação da Manufatura Reversa	265



Lista de Figuras

Figura 4.1 - Localização do município de Sorocaba.....	37
Figura 4.2 - Formas de relevo do Município de Sorocaba.....	39
Figura 4.3 - Unidades Pedológicas do Município de Sorocaba.....	40
Figura 4.4 - Sedimentos do Município de Sorocaba.....	41
Figura 4.5 - Geomorfologia do Município de Sorocaba.....	42
Figura 4.6 - Pedologia, declividade e geomorfologia do Município de Sorocaba.....	43
Figura 4.7 - Precipitação registrada em Sorocaba.....	45
Figura 4.8 - Áreas de proteção permanente do Município de Sorocaba.....	47
Figura 4.9 - Gráfico do PIB de Sorocaba (em milhares reais).....	49
Figura 4.10- Projeção da população do Município de Sorocaba.....	50
Figura 4.11 - Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS. Estado de São Paulo e Município de Sorocaba – 2010.....	53
Figura 4.12 - Cronograma e custos de implantação do conjunto de propostas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Sorocaba conforme o PMISB em elaboração.....	62
Figura 5.1 - Organograma da administração pública de Sorocaba, com destaque para a Secretaria de Serviços Públicos.....	72
Figura 5.2 - Organograma mostrando a estruturação da Secretaria de Serviços Públicos.....	73
Figura 5.3- Organograma mostrando a estruturação da Secretaria de Saúde.....	74
Figura 5.4 - Organograma mostrando a estruturação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto.....	75
Figura 5.5 – Infraestrutura existente em Sorocaba para a gestão de RS.....	77
Figura 5.6 - Quantidades anuais de RDO enviados para aterramento.....	81
Figura 5.7 - Quantidades mensais de RDO enviados para aterramento.....	82
Figura 5.8 - Divisão geográfica da coleta regular de resíduos domiciliares em Sorocaba-SP.....	88



Figura 5.9 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Sorocaba.....	94
Figura 5.10 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva de Sorocaba.....	96
Figura 5.11 - Ampliação do atendimento com coleta seletiva às residências em 2012	97
Figura 5.12 - Esquema de formação da cooperativa central.....	98
Figura 5.13 - Mapa de setorização da coleta seletiva	99
Figura 5.14 - Valor estimado da participação das diversas fontes de coleta na porcentagem total coletada	105
Figura 5.15 - Valor estimado da participação das diversas fontes de coleta na porcentagem total coletada	110
Figura 5.16 – Percentual de pessoas recenseadas que trabalham com resíduos sólidos de Sorocaba.....	120
Figura 5.17 – Depósitos de Sucata em Sorocaba.....	125
Figura 5.18 - Resíduos recicláveis do Sorocaba Shopping Center	128
Figura 5.19 - Resíduos recicláveis do Hipermercado Extra	129
Figura 5.20 - Quantidades mensais de resíduos varridos pelo serviço de varrição de Sorocaba.....	132
Figura 5.21 - Resíduos de poda no aterro de inertes.	133
Figura 5.22 - Locais de realização de feiras livres em Sorocaba	135
Figura 5.23 – Localização do aterro sanitário em Iperó (SP)	138
Figura 5.24 – Quantidades mensais de RSS coletadas em Sorocaba.....	148
Figura 5.25 – Histórico da Geração estimada de RSS e RSS perigosos, no município de Sorocaba.....	150
Figura 5.26 - Localização do aterro de inertes	153
Figura 5.27 – Localização dos ecopontos em Sorocaba – sugiro mapa ao invés da imagem de satélite. Com o mapa é possível destacar os bairros.	157



Figura 5.28 - Tomadas fotográficas dos Ecopontos, mostrando: (a) placa informativa sobre os resíduos permitidos e proibidos; e (b) caçambas contendo resíduos não permitidos	158
Figura 5.29 - Variações mensais na reciclagem e no aterramento de entulho....	164
Figura 5.30 - Divisão dos caminhões que adentraram o aterro de inertes por tipo de resíduo transportado	165
Figura 5.31 - Variação mensal na quantidade recebida de resíduos industriais de Sorocaba.....	171
Figura 5.32 - Origem dos resíduos agrossilvopastoris.	174
Figura 5.33 - Núcleo Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos de Sorocaba	180
Figura 5.34 - Tomada fotográfica da caixa coletora de pilhas e baterias na Secretaria do Meio Ambiente	183
Figura 5.35 - Caminhão de recebimento do Programa Jogue Limpo	189
Figura 5.36 - Local de Entrega Voluntária (LEV) do Programa Limpa Óleo.....	197
Figura 5.37 - Usina de Biodiesel Móvel.....	201
Figura 5.38 – Estação coletora.....	203
Figura 5.39 - Localização do Bolsão de Entulho do Ipatinga	205
Figura 5.40 - Fotografia aérea da área do Bolsão de Entulho de Ipatinga no ano de 1976.	206
Figura 5.41 - Área do Bolsão de Entulho de Ipatinga.....	207
Figura 5.42 - Planta de poços de monitoramento na área do Bolsão de Entulhos do Ipatinga.....	209
Figura 5.43 - Fotografia aérea da área do Complexo Jardim Rodrigo, no ano de 1983.	210
Figura 5.44 - Área do Complexo Jardim Rodrigo.	211
Figura 5.45 - Planta poços de monitoramento da área do Complexo Jardim Rodrigo.....	213
Figura 5.46 - Localização do aterro sanitário encerrado no bairro Retiro São João	215
Figura 5.47 - Área do Aterro Sanitário de Sorocaba.	216





Equipe Técnica

A equipe técnica da SHS, apresentada no Quadro 0.1, complementou, juntamente com os Gestores Municipais, o Grupo de Trabalho envolvido com a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Quadro 0.1 – Equipe técnica da SHS

Nome	Formação
Livia Cristina Holmo Villela*	Coordenadora do contrato – Engenheira Civil – Dra.em Saneamento Básico
Tiago Tadeu de Moraes*	Coordenador técnico - Engenheiro Ambiental
Sheila Holmo Villela	Coordenadora técnica - Dr ^a em Engenharia Ambiental
Túlio Queijo de Lima*	Supervisor técnico - Engenheiro Ambiental
Swami Marcondes Villela	Engenheiro Civil - Especialista em Hidráulica e Hidrologia
Iveti Ap. Pavão Macedo da Silva*	Engenheira Civil - Especialista em adução de água
Larissa Nogueira Olmo Margarido	Engenheira Civil – Mestre em Saneamento Básico / Especialista em Tratamento de Esgotos Sanitários
Darci Pereira	Engenheiro Civil - Especialista em redes de distribuição de água -
Edson Donizeti Nicoletti	Engenheiro Civil - Especialista em coleta e afastamento de esgotos sanitários -
João Paulo Freitas Alves Pereira	Engenheiro Ambiental
Paloma Fernandes Paulino	Engenheira Ambiental
Alessandro Hirata Lucas	Mestre em Engenharia Urbana / Tecnólogo em Construção Civil
Roberta Sanchez	Mestre em Engenharia Ambiental
Isabel Cristina Inocente Pavão	Advogada
Paula Roberta Velho	Economista
Tamiris Benassi Mori	Estagiária – Graduanda em Engenharia Ambiental pela EESC-USP
Matheus Ribeiro Couto	Estagiário – Graduando em Engenharia Ambiental pela EESC-USP
Cristiano von Steinkirch de Oliveira	Estagiário – Graduando em Engenharia Ambiental pela EESC-USP
Henrique Argentin	Estagiário – Graduando em Gestão e Análise Ambiental pela UFSCar
Julia Magioli Lopes	Estagiária – Graduanda em Engenharia Civil pela UFScar

(*) Seguem as ARTs no Anexo 22.



EQUIPE DE GOVERNO

PREFEITO

Antonio Carlos Pannunzio

VICE-PREFEITA

Edith Maria Garboggini Di Giorgi

Gabinete do Poder Executivo

Rodrigo Antonio Maldonado Silveira

Secretaria da Administração

Roberto Juliano

Secretaria da Cultura

Jaqueline Gomes da Silva

Secretaria de Desenvolvimento Social

Edith Maria Garboggini Di Giorgi

Secretaria de Desenvolvimento Econômico e

Geraldo Cesar Almeida

Trabalho

Secretaria da Educação

José Simões de Almeida Junior

Secretaria de Esporte e Lazer

Francisco MokoYabiku

Secretaria da Fazenda

Aurilio Sérgio Costa Caiado

Secretaria de Governo e Segurança Comunitária

João Leandro da Costa Filho

Secretaria da Habitação e Regularização Fundiária

Flaviano Agostinho de Lima

Secretaria do Meio Ambiente

Clebson Aparecido Ribeiro

Secretaria de Mobilidade, Desenvolvimento Urbano e

Antonio Benedito Bueno Silveira

Obras

Secretaria de Negócios Jurídicos

Maurício Jorge de Freitas

Secretaria de Planejamento e Gestão

Rubens Hungria de Lara

Secretaria da Saúde

Armando Martinho Bardou Raggio

Secretaria de Serviços Públicos

Oduvaldo Arnildo Denadai

Fundo Social de Solidariedade

Maria Inês Moron Pannunzio

Empresa de Desenvolvimento Urbano e Social

Renato Gianolla

Serviço Autônomo de Água e Esgoto

Adhemar José Spinelli Júnior

Fundação da Seguridade Social dos Servidores

Ana Paula Fávero Sakano

Públicos Municipais de Sorocaba

Empresa Municipal Parque Tecnológico de Sorocaba

Geraldo Cesar Almeida

Corregedoria Geral do Município

Gustavo Portela Barata de Almeida



**COMITÊ DIRETOR PARA COORDENAÇÃO DA ELABORAÇÃO DO PLANO
MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE
SOROCABA**

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Clebson A. Ribeiro
Sara Regina de Amorim

SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Maria Angélica do Prado Kamada
Carolina Petrisin C. de Jesus

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Lincoln Santos Salazar

SECRETARIA DA FAZENDA

Aurilio Sérgio Costa Caiado

SECRETARIA DA SAÚDE

Maria Antonieta N. Cecilio

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

Reginaldo Schiavi



EQUIPE ENVOLVIDA NA ELABORAÇÃO DO PMGIRS

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Secretário

Clebson Aparecido Ribeiro

ÁREA DE GESTÃO AMBIENTAL E ZOOBOTÂNICA

Diretor

Vidal Dias da Mota Junior

Maria Lúcia Pires Grahn

Sara Regina de Amorim

ÁREA DE LICENCIAMENTO, CONTROLE E FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL

Diretor

José Murilo Martin Nano

Rozendo de Oliveira

Margarida de Oliveira Santos

ÁREA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Diretor

Welber Senteio Smith

Rafael Ramos Castellari

APOIO ADMINISTRATIVO

Sandra Regina Correia

Rosemeire Antunes Oliveira Queiroz

Ana Maria Domingues

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

Secretário

Roberto Juliano

Cristiane de Oliveira Lima

Francisco Ramos Correia

Wesley Ricardo de Campos

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Secretária

Edith Maria Garboggini Di Giorgi

Laercio Carlos A. Neto

Valéria de Fátima R. Baso

Elisangela de Souza

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TRABALHO

Secretário

Geraldo Cesar Almeida

Mônica Grohmann

Alan Teixeira da Silva

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

Secretário

José Simões de Almeida Junior

Cristina Bormann N. Batista

SECRETARIA DA FAZENDA

Secretário

Aurilio Sérgio Costa Caiado

Ricardo Lopes Fernandes

Emerson Canãs

Felipe de Queiroz



SECRETARIA DE GOVERNO E SEGURANÇA COMUNITÁRIA

Secretário

João Leandro da Costa Filho

Benedito da Silva Zanin

André Roveran

Castro Dias

SECRETARIA DE HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Secretário

Flaviano Agostinho de Lima

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Secretário

Rubens Hungria de Lara

Lincoln Santos Salazar

SECRETARIA DA SAÚDE

Secretário

Armando Martinho Bardou Raggio

Maria Antonieta N. Cecilio

José Luis Chiquito Filho

Vanessa Rodrigues da Cruz

Ivanilda Silveira de Aquino

SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Secretário

Oduvaldo Arnildo Denadai

Maria Angélica do Prado Kamada

Carolina Petrisin C. de Jesus

Aroldo José Pinto

Alcides Lourenço Filho

Claudio Alves Feitosa

Claudinei Aparecido de Almeida

EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Presidente

Renato Gianolla

Sérgio Pires Abreu

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

Diretor Geral

Adhemar José Spinelli Júnior

Reginaldo Schiavi

Stelamaris Bianchi Ribeiro

Rodolfo Barbosa

Sandra Regina Amaral Leite de Barros



Colaboradores

Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (ADIAESP)
Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania de Sorocaba e Região (CEADEC)
Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente (COMDEMA)
Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CISAB/SMT)
Consórcio Sorocaba Ambiental (Litucera Engenharia e Limpeza Ltda., Heleno & Fonseca Construtécnica S.A. e Trail Infraestrutura)
Cooperativa de Coleta Seletiva Reviver (REVIVER)
Cooperativa de Reciclagem de Entulhos (CORENT)
Cooperativa de Reciclagem de Entulhos (UNIÃO)
Cooperativa de Reciclagem de Sorocaba (CORESO)
Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Material Reaproveitável de Sorocaba (CATARES)
Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo (DAESP) – Sorocaba
Escritório de Defesa Agropecuária de Sorocaba – EDA/SO
Gislaine Vilas Boas Simões
Instituto de Educação Socioambiental – IESA
Jussara de Lima Carvalho
Litucera Engenharia e Limpeza Ltda.
Proactiva – Meio Ambiente Brasil LTDA.
Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP) – Regional Sorocaba
Sindicato Rural de Sorocaba
Sócia - Sociedade Comercial e Administração Ltda. (Rodoviária)



Apresentação

O presente relatório corresponde à versão consolidada do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Sorocaba, conforme previsto em contrato decorrente do processo de licitação TP nº 72/2011, originado do processo administrativo nº 3438/2011, cujo objeto é a “**Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Sorocaba Consolidado**”. As partes que firmaram o instrumento legal estão identificadas a seguir.

- Contratante: **Município de Sorocaba**, pessoa jurídica de direito público interno, inscrita no CNPJ sob nº 46.634.044/0001-74, representada pelo Sr. Clebson Aparecido Ribeiro, Secretário do Meio Ambiente do Município de Sorocaba;

- Contratada: **SHS Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda. - EPP**, empresa sediada no município de São Carlos, à Rua Padre Teixeira, nº 1.772 e registrada no CNPJ/MF sob o nº 68.320.217/0001-12, representada pela Eng. Livia Cristina Holmo Villela.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Sorocaba está apresentado em 3 (três) tomos atendendo à itemização mostrada a seguir:

- **TOMO 1 – DIAGNÓSTICO**
 - **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS)**
 - **Objetivos do PMGIRS**
 - **Metodologia para elaboração do PMGIRS**
 - **Caracterização geral do município de Sorocaba;**
 - **Diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

- **TOMO 2 – PLANEJAMENTO INTEGRADO**
 - **Premissas do planejamento integrado;**



- Planejamento estratégico da gestão de resíduos sólidos de Sorocaba;
 - Programa de monitoramento;
 - Fontes de recursos para investimentos, operação do sistema e amortização de financiamentos;
 - Formas e dos limites da participação do poder público local na logística reversa e outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
 - Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
 - Responsabilidades quanto à implementação e operacionalização do PMGIRS;
 - Sistema de cálculo para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e cobrança desses serviços;
 - Mecanismos e estratégias de publicidade;
 - Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
 - Ações preventivas e corretivas a serem praticadas;
 - Periodicidade da revisão do PMGIRS;
 - Relatos as sobre audiências públicas do PMGIRS e a Conferência Regional do Meio Ambiente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê;
 - Minuta de Lei.
- **TOMO 3 – ANEXOS**
 - Anexo 1- Macrozoneamento do Plano Diretor
 - Anexo 2 - Classificação dos Resíduos Sólidos
 - Anexo 3 - Mapa dos domicílios com coleta de lixo pelo serviço de limpeza pública
 - Anexo 4 - Mapa dos domicílios particulares permanentes com disposição inadequada do lixo
 - Anexo 5 - Mapa com as frequências de coleta dos resíduos domiciliares e comerciais por setor



- Anexo 6 - Respostas das Cooperativas de Reciclagem de Sorocaba
- Anexo 7- Avaliação dos galpões CORESO
- Anexo 8- Depósitos de Sucata em Sorocaba
- Anexo 9- Mapa de locais com disposição irregular de resíduos sólidos
- Anexo 10- Memória de Cálculo - RSS
- Anexo 11- Memória de Cálculo - resíduos agrossilvopastoris
- Anexo 12- Sistema de regulação, fiscalização e controle
- Anexo 13 - Formulário padrão - PGRS
- Anexo 14 - Resumo Executivo do Diagnóstico
- Anexo 15 - Possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios
- Anexo 16 - Requisitos - Consórcio Intermunicipal
- Anexo 17 - Descrição dos Indicadores para monitoramento dos Objetivos
- Anexo 18 - Formulários de registro de dados
- Anexo 19 - Atas das audiências públicas
- Anexo 20- Relatório Conferência Regional
- Anexo 21- Minuta de Lei
- Anexo 22- ART dos profissionais envolvidos com a elaboração do PMGIRS de Sorocaba



1. A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A necessidade de ampliação dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos é uma demanda inerente ao processo de urbanização que ocorre em praticamente todos os países. Entre 1979 e 1990, enquanto a população mundial aumentou em 18%, o lixo produzido no mesmo período cresceu 25%. No Brasil, 240 mil toneladas de lixo domiciliar são geradas diariamente, perfazendo uma produção média diária maior do que 1 kg de resíduos sólidos por habitante.

O crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos em uma taxa superior ao crescimento populacional conjugado à falta de planejamento do setor faz com que, nos grandes centros urbanos, milhares de toneladas de resíduos sejam despejadas diariamente nos lixões ou em aterros sanitários, encurtando sua vida útil.

Para minimizar este problema, uma das alternativas mais eficientes é a implementação de uma administração integrada dos procedimentos necessários aos diversos tipos de manejo de resíduos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento.

Para um município, o documento que subsidia o planejamento e a implementação desta forma integrada de gerir o setor de resíduos é o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), estruturado segundo os moldes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/10 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, define *gestão integrada de resíduos sólidos* como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define as diretrizes, os princípios, os objetivos e os instrumentos a serem adotados na gestão de resíduos a ser implementada pelos municípios. Estas premissas devem ser assumidas através



do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sem o qual os municípios sequer terão acesso aos recursos da União para a adequação do setor.

A Lei também traz definições sobre a classificação de resíduos, uma vez que esta padronização acaba por ser importante na verticalização da gestão pública de resíduos, ou, em última instância, na configuração de uma articulação mais clara entre as instâncias de gestão, considerando os âmbitos governamentais local, regional, estadual e federal.

O presente PMGIRS adota e assume todas as premissas da política de resíduos mencionada nas leis do Estado e da Federação, assim com as definições sobre a classificação de resíduos e as disposições sobre a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a qual acabou por deflagrar a operacionalização do processo denominado “logística reversa”.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) proposto para os municípios deve levar em consideração aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, priorizando atender requisitos ambientais e de saúde pública.

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Considera-se ainda que, no âmbito municipal, a gestão integrada de resíduos se dê com a participação de todas as entidades envolvidas em qualquer uma das etapas do gerenciamento— considerando-se qualquer um dos tipos de resíduos sólidos gerados no município, além da participação da população usuária dos serviços prestados.

O Diagnóstico do Plano vem para apresentar a situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos no município. Trata-se de um levantamento quantitativo e qualitativo da situação atual da gestão, que vai expor



potencialidades e fragilidades no cerne do setor. Conhecidos estes pontos positivos e negativos poder-se-á evoluir para o planejamento estratégico do setor de resíduos. Este último, por sua vez, levará em conta questões operacionais e gerenciais, buscando, como objetivo principal, a universalização dos serviços através de uma gestão sustentável no que diz respeito a aspectos sociais, ambientais e econômicos.



2. OBJETIVOS DO PMGIRS

O objetivo geral do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é garantir regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem condições de salubridade à população, a prevenção da poluição ambiental e a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir a sustentabilidade operacional, financeira e ambiental da gestão de resíduos.

Os objetivos específicos do presente PMGIRS referem-se à aquisição de avanços intermediários que colaborem no alcance do objetivo geral mencionado anteriormente.

Reitera-se que os objetivos específicos foram estabelecidos para serem alcançados no final do horizonte de planejamento, que neste caso é de 20 anos.

Foram propostos seis objetivos a serem atingidos por este Plano:

- Objetivo 1.** Integrar a gestão financeira, operacional, administrativa e de planejamento dos resíduos sólidos sob a responsabilidade do poder público e articular a atuação dos atores envolvidos.
- Objetivo 2.** Reduzir ao máximo o envio de resíduos que ainda têm valor econômico agregado à disposição final no aterro sanitário.
- Objetivo 3.** Atender com coleta regular e seletiva a 100% do município incluindo a expansão do sistema de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e Locais de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis (LEVs), inclusive na área rural.
- Objetivo 4.** Implementar um sistema operacional e gerencial eficiente para a gestão dos resíduos sólidos, que inclua processos e procedimentos adequados à realidade de Sorocaba e respeite os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Objetivo 5.** Garantir canais de comunicação com a sociedade e adotar meios de mobilização social visando promover a participação dos usuários na gestão e



promover ações continuadas em educação sobre questões relacionadas aos resíduos sólidos.

Objetivo 6. Implementar a regularização do sistema de resíduos sólidos, a partir do pleno atendimento à legislação aplicável ao setor.



3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PMGIRS

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Sorocaba foi elaborado com base nas disposições da Lei Estadual nº 12.300/06 (Política Estadual de Resíduos Sólidos) e Lei Federal nº 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e seus decretos regulamentadores. Estes instrumentos legais instituem a necessidade de os municípios configurarem uma política local de resíduos sólidos, visando o planejamento e a execução, de forma integrada, de todos os procedimentos necessários ao manejo correto dos resíduos sólidos gerados no município. O PMGIRS é o principal instrumento norteador desta política local.

Para elaborar o PMGIRS de Sorocaba foi preciso empreender um amplo levantamento das práticas atualmente adotadas pela municipalidade na gestão dos resíduos sólidos, considerando os seguintes processos: geração, segregação de origem, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. O principal sistema de classificação dos diferentes tipos de resíduos sólidos, adotado neste PMGIRS, é o estabelecido pelo Art. 13 da Lei nº 12.305/10, que classifica os resíduos segundo seu local de origem.

Adotou-se também outra forma de classificação que não a baseada, propriamente no local de origem do resíduo, mas no conceito de *responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos*, que considera que alguns tipos de resíduos devem ser devolvidos àqueles que fabricaram, importaram, distribuíram e comercializaram os produtos que acabaram por gerar estes resíduos. Este processo de devolução é chamado de *logística reversa* e os resíduos para os quais a legislação brasileira já delega atribuições aos comerciantes, distribuidores e fabricantes, assim como aos consumidores e à administração pública, são: pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, diversos tipos de lâmpadas, produtos eletroeletrônicos, e medicamentos vencidos.

Para todos os tipos de resíduos foram levantados dados sobre as quantidades geradas, as formas de acondicionamento e coleta, as formas de



transporte, as destinações atualmente praticadas, assim como as formas de tratamento e de disposição final vigentes em Sorocaba.

Para subsidiar a elaboração do diagnóstico do PMGIRS foram consultadas fontes oficiais e algumas entidades de abrangência nacional, que trazem informações gerais e específicas sobre resíduos, tais como:

- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial;
- Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC);
- CBH-SMT Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê;
- CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem;
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo;
- Consórcio de Estudo Recuperação e Desenvolvimento do Rio Sorocaba (CERISO);
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- inpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias;
- Ministério das Cidades;
- Ministério do Meio Ambiente;
- Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano;
- Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental;
- SMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente, CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, e CEPAM - Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal;
- SINDIRREFINO – Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais;
- SNIC – Sindicato Nacional da Indústria de Cimento;
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento;
- Entre outros.

Entidades, empresas e órgãos locais, que integram direta ou indiretamente a gestão de resíduos, foram visitados ou disponibilizaram dados mediante a



solicitação dos membros do Comitê de elaboração do PMGIRS. Dentre as entidades consultadas, destacam-se:

- Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (ADIAESP);
- Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania de Sorocaba e Região (CEADEC);
- Central de Reciclagem da Zona Oeste (CRZO);
- Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente (COMDEMA);
- Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CISAB/SMT);
- Consórcio Sorocaba Ambiental (Litucera Engenharia e Limpeza Ltda., Heleno & Fonseca Construtécnica S.A. e Trail Infraestrutura);
- Cooperativa de Reciclagem de Entulhos (CORENT);
- Cooperativa de Reciclagem de Entulhos (UNIÃO);
- Cooperativa de Reciclagem de Sorocaba (CORESO);
- Escritório de Defesa Agropecuária de Sorocaba – EDA/SO;
- Instituto de Educação Socioambiental – IESA;
- Litucera Engenharia e Limpeza Ltda;
- Proactiva – Meio Ambiente Brasil LTDA;
- Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP) – Regional Sorocaba;
- Sindicato Rural de Sorocaba;
- Entre outras entidades locais.

O acervo de documentos da Prefeitura Municipal de Sorocaba foi colocado à disposição da equipe de elaboração do PMGIRS, contemplando artigos, estudos, planos e leis municipais que de alguma forma interagem com a gestão de resíduos sólidos, destacando-se os seguintes:

- Plano Diretor de Desenvolvimento Físico Territorial de Sorocaba;
- Plano Diretor Ambiental do Município de Sorocaba;



- Planos Diretores dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário;
- Plano Diretor de Macrodrenagem de Sorocaba;
- Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba;
- Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI-10)
- Materiais de Capacitação do Projeto GIREM – Gestão Integrada de Resíduos Municipais.
- Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
- Lei Orgânica de Sorocaba;
- Leis específicas que disciplinam procedimentos próprios da gestão de resíduos sólidos em Sorocaba

Dentre o material acadêmico específico consultado sobre resíduos sólidos de Sorocaba e temas afins, citam-se:

- Estudo: “Avaliação, Diagnóstico e Proposição de Soluções visando à elaboração do Plano Municipal de Resíduos Inertes e Recicláveis do Município de Sorocaba” (Sanex Soluções Ltda, 2011);
- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Sorocaba – SP (2012, 2013);
- Artigo: “Coleta Seletiva como Instrumento de Políticas Públicas: a Experiência do Município de Sorocaba-SP” (Simões, G.V.B. et al.. In: 3rd International Workshop – Advances in Cleaner Production, 2011);
- Artigo: “Programa de Coleta Seletiva de Sorocaba” (Simões, G.V.B., Secretaria de Parcerias, 2012);

Houve ainda diversas reuniões com agentes públicos envolvidos com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, dentre os quais as cooperativas que atuam na coleta e comercialização de resíduos sólidos passíveis de serem reutilizados ou reciclados. Para estas, foi solicitado que respondessem a um questionário visando caracterizar o modo como trabalham, a quantidade de resíduos que coletam e comercializam, o número e o perfil dos



cooperados, os recursos conseguidos e os custos auferidos para manter a infraestrutura e as operações de rotina.

Foram realizadas visitas de campo abrangendo todos os estabelecimentos utilizados pela gestão de resíduos de Sorocaba.

O diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Sorocaba permitiu a constatação das potencialidades e fragilidades da gestão atual e, portanto, subsidiou o estabelecimento de objetivos e metas visando alcançar uma gestão eficiente e autossustentada para o setor.

O diagnóstico levantado no processo de elaboração deste PMGIRS foi submetido à sociedade através de audiências públicas e aos gestores e entidades interessadas, através de sua apresentação na plenária do COMDEMA (Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente).

Especificamente, para se analisar os pontos fortes e fracos relacionados à gestão de resíduos, lançou-se mão de um instrumento metodológico denominado *Matriz SWOT* (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) ou *Matriz FFOA* (Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças) com a qual se pode configurar *Cenários* mais ou menos otimistas em relação a diversos pilares das políticas norteadoras do setor de resíduos.

Definidos os cenários e escolhido um deles como referência a ser atingida, passou-se a *estabelecer objetivos* para compatibilizar e adequar as atividades, infraestruturas e procedimentos da gestão atual às disposições da PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e PERS (Política Estadual de Resíduos Sólidos), visando à configuração de uma PMRS (Política Municipal de Resíduos Sólidos).

Para o alcance dos objetivos foram estabelecidas metas de curto, médio e longo prazos e para o alcance destas, por sua vez, foram indicadas ações a serem implementadas em prazo imediato, curto, médio e longo.

Assim como o diagnóstico, o estabelecimento de objetivos, metas e ações também foi submetido à sociedade através da realização de audiência pública e diversas reuniões com partes interessadas, como gestores públicos ligados a



diversas Secretarias e pessoas envolvidas com as cooperativas de coleta e reciclagem de resíduos.

Nas audiências públicas as propostas e contribuições feitas pelos cidadãos foram acolhidas e, depois de analisadas pela equipe técnica foram acatadas e adotadas pelo presente PMGIRS, ou não. As que não foram acatadas geralmente não passavam pelo crivo técnico.

Posteriormente à elaboração do Plano de Ações, foram estabelecidos os indicadores do PMGIRS. Estes foram formulados com o intuito de: (i) avaliar, ao longo do tempo, a evolução das ações propostas pelo Plano e conseqüentemente, sua efetividade; e (ii) avaliar a melhora dos processos de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos em Sorocaba.

Finalmente, depois de completado o PMGIRS de Sorocaba, foi entregue aos gestores municipais uma *minuta de lei*, a qual, uma vez aprovada pela Câmara Municipal tornará o PMGIRS em um instrumento legal cuja função principal é a de nortear a gestão de resíduos sólidos do município de Sorocaba, devendo ser revisto a cada 4 (quatro) anos.

Assim elaborado, de forma integrada e democrática, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) reverte-se num eficiente recurso de gestão que pertence ao município e à população que nele reside devendo ser atendido durante todo o horizonte de planejamento, neste caso 20 anos, independentemente da vertente político-partidária da gestão atual ou das gestões que venham a ocupar o poder público local neste prazo.



4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE SOROCABA

4.1. Aspectos Físicos, Políticos e Demográficos do Município

4.1.1. Localização

O município de Sorocaba localiza-se na região sudeste do Estado de São Paulo (Figura 4.1), latitude 23°21' e 23°35' Sul e longitude 47°17' e 47°36' Oeste, estando a uma altitude média de 632 metros. Possui uma área de 449,08 km², sendo 371,3 km² de área urbana e 84,7 km² de área rural, estando a 87 km da capital paulista.



Figura 4.1 - Localização do município de Sorocaba

Fonte: wikimapia (http://pt.wikipedia.org/wiki/Sorocaba#mediaviewer/File:SaoPaulo_Municip_Sorocaba.svg)-sem escala

Os municípios limítrofes de Sorocaba são os seguintes:

- Porto Feliz – distante 37,7km de Sorocaba
- Votorantim – distante 6,3km de Sorocaba
- Mairinque – distante 33,5km de Sorocaba



- Itu – distante 38,7km de Sorocaba
- Araçoiaba da Serra – distante 20km de Sorocaba
- Salto de Pirapora – distante 24,6km de Sorocaba
- Iperó – distante 33,2km de Sorocaba
- Alumínio – distante 25,1km de Sorocaba

Os bairros mais distantes do município são os seguintes:

- Brigadeiro Tobias – distante 12,1km de Sorocaba
- Cajuru – distante 16,6km de Sorocaba
- Éden – distante 13,2km de Sorocaba

4.1.2. Caracterização do meio físico do município

Resumidamente, no que se refere ao relevo, perfil pedológico, perfis geológico e geomorfológico do município de Sorocaba, as figuras apresentadas a seguir apresentam as características do município de Sorocaba constituindo a Figura 7 num mapa apresentando um zoneamento efetuado considerando-se uma conjugação de três aspectos, a saber, declividade, perfil pedológico e perfil geológico do município.

O relevo do município de Sorocaba é classificado como ondulado suave, tendo vertentes e altos de serra como formações características. Seu ponto de maior altitude está localizado na cabeceira do rio Pirajibu, 1.028 metros acima do nível do mar, enquanto o de menor, 539 metros, encontra-se no vale do rio Sorocaba.

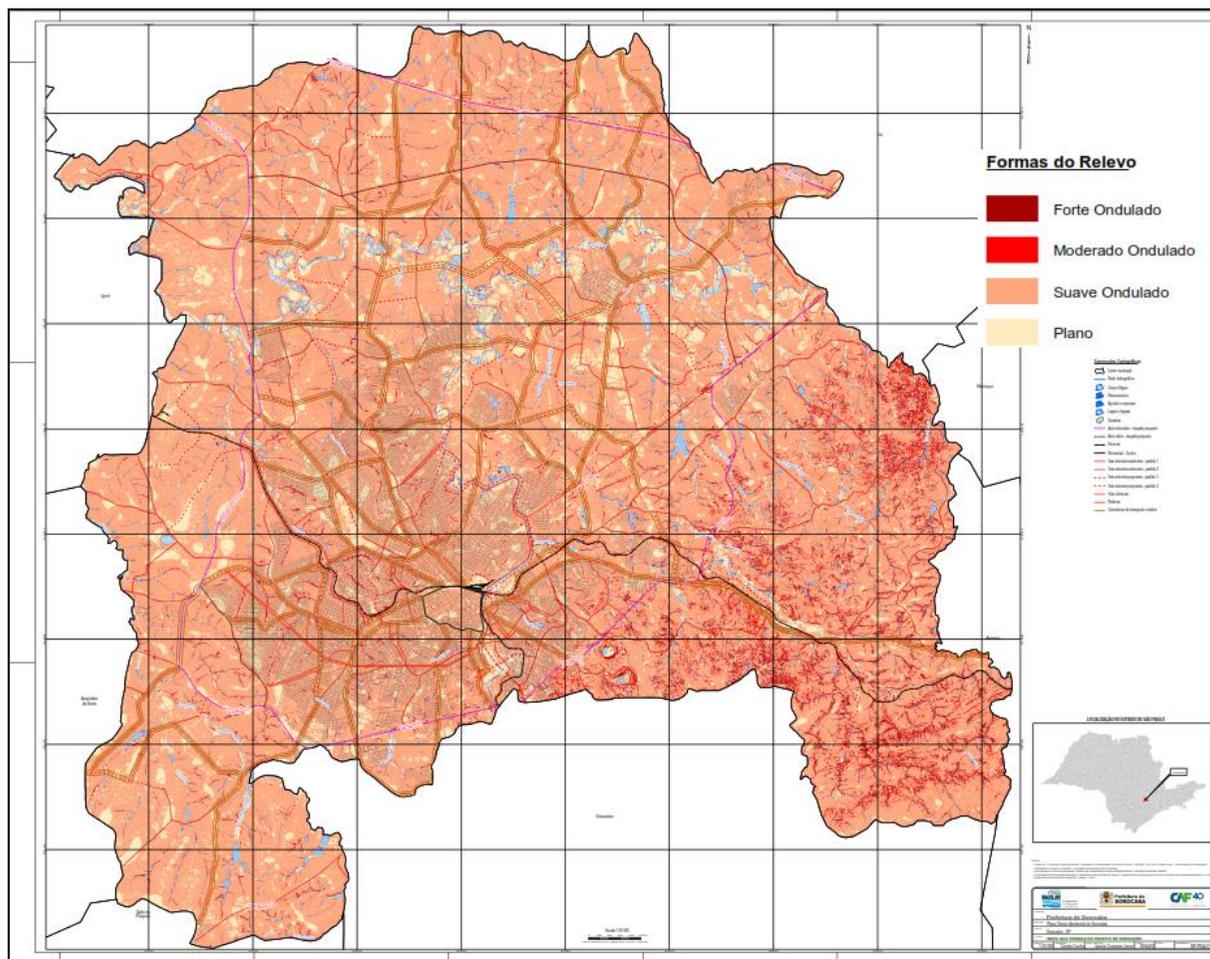


Figura 4.2 - Formas de relevo do Município de Sorocaba.
Fonte: Plano Diretor Ambiental de Sorocaba, 2011

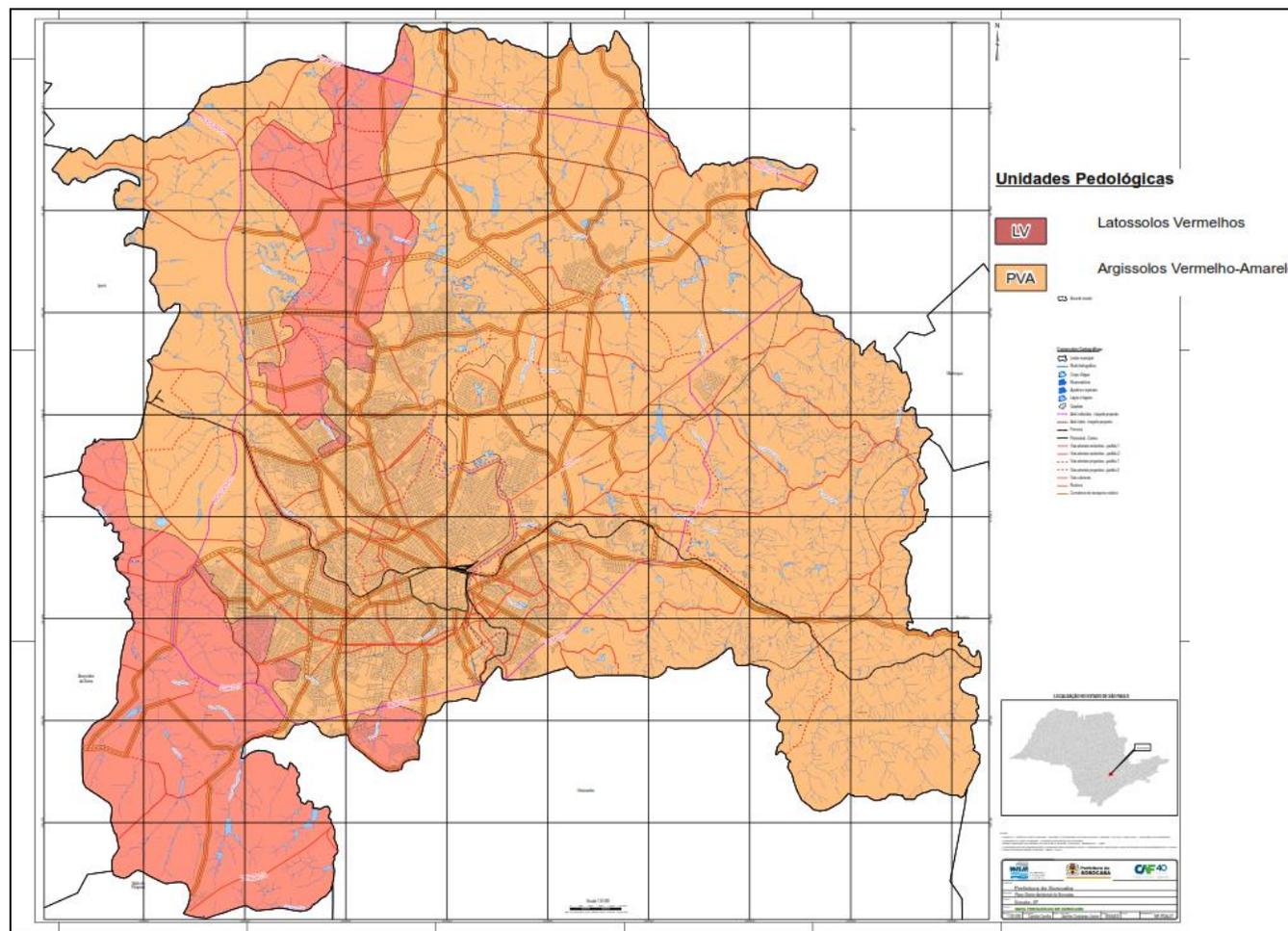


Figura 4.3 - Unidades Pedológicas do Município de Sorocaba.
Fonte: Plano Diretor Ambiental de Sorocaba, 2011.

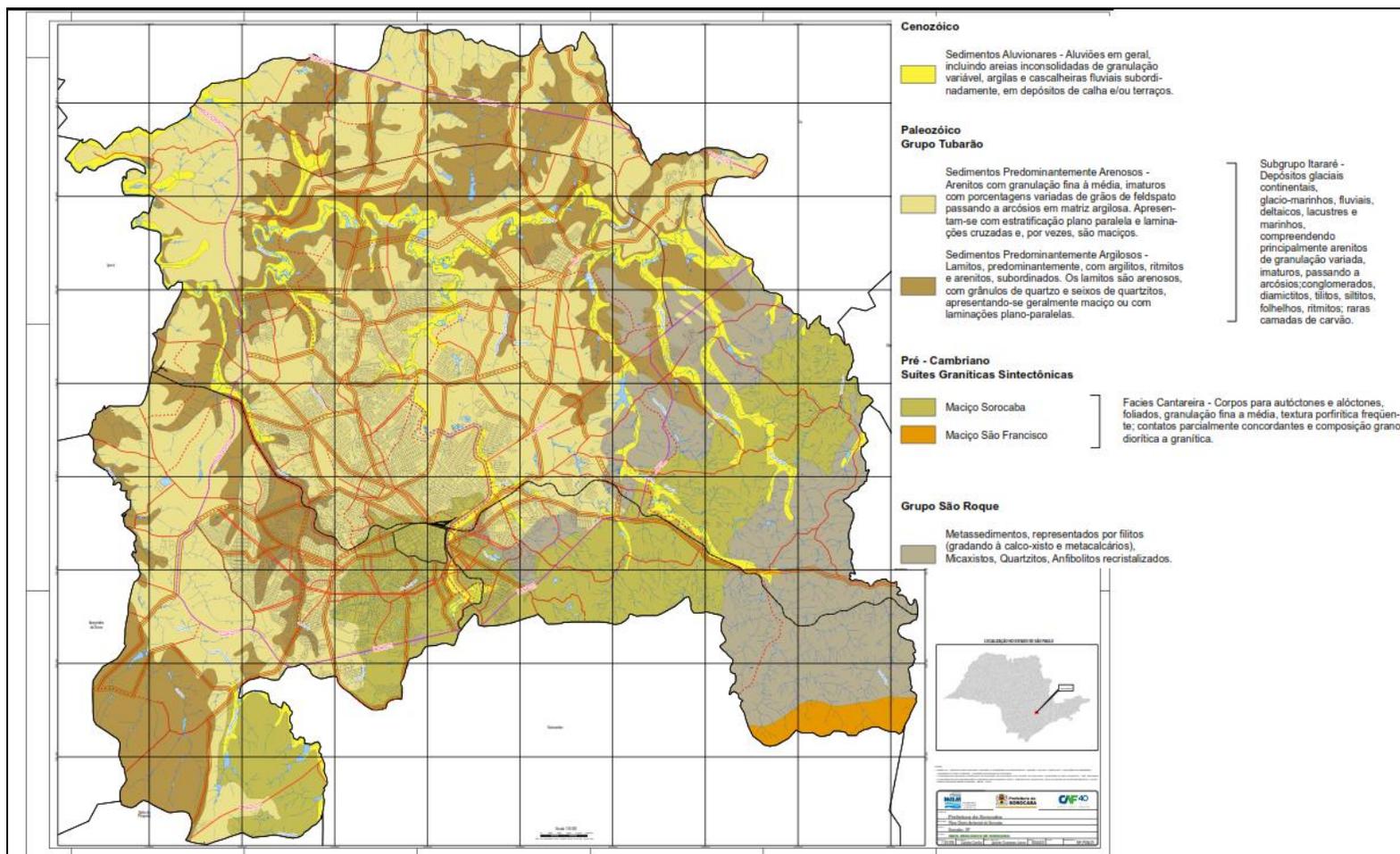


Figura 4.4 - Sedimentos do Município de Sorocaba.
Fonte: Plano Diretor Ambiental de Sorocaba, 2011.

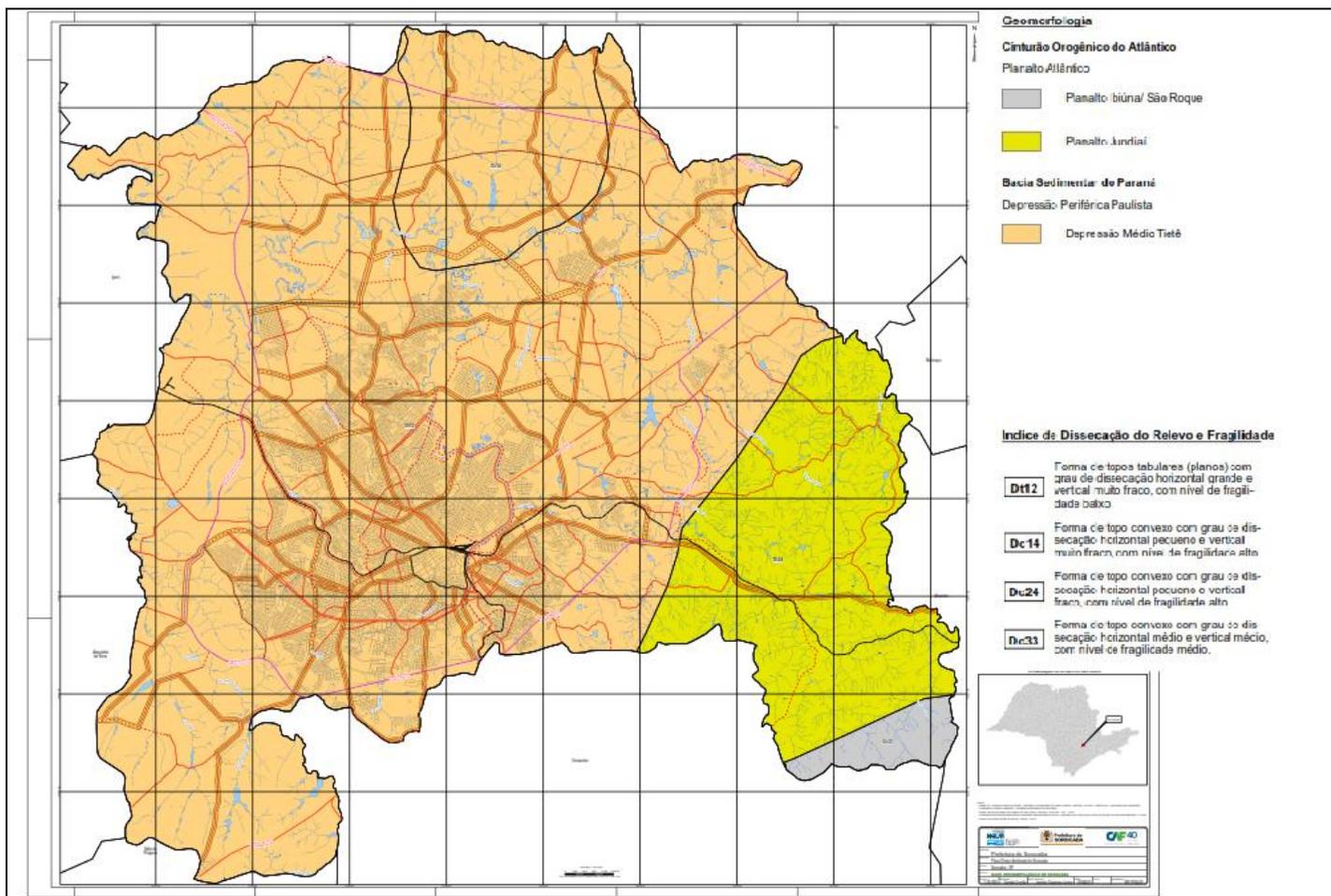


Figura 4.5 - Geomorfologia do Município de Sorocaba.
Fonte: Plano Diretor Ambiental de Sorocaba, 2011.

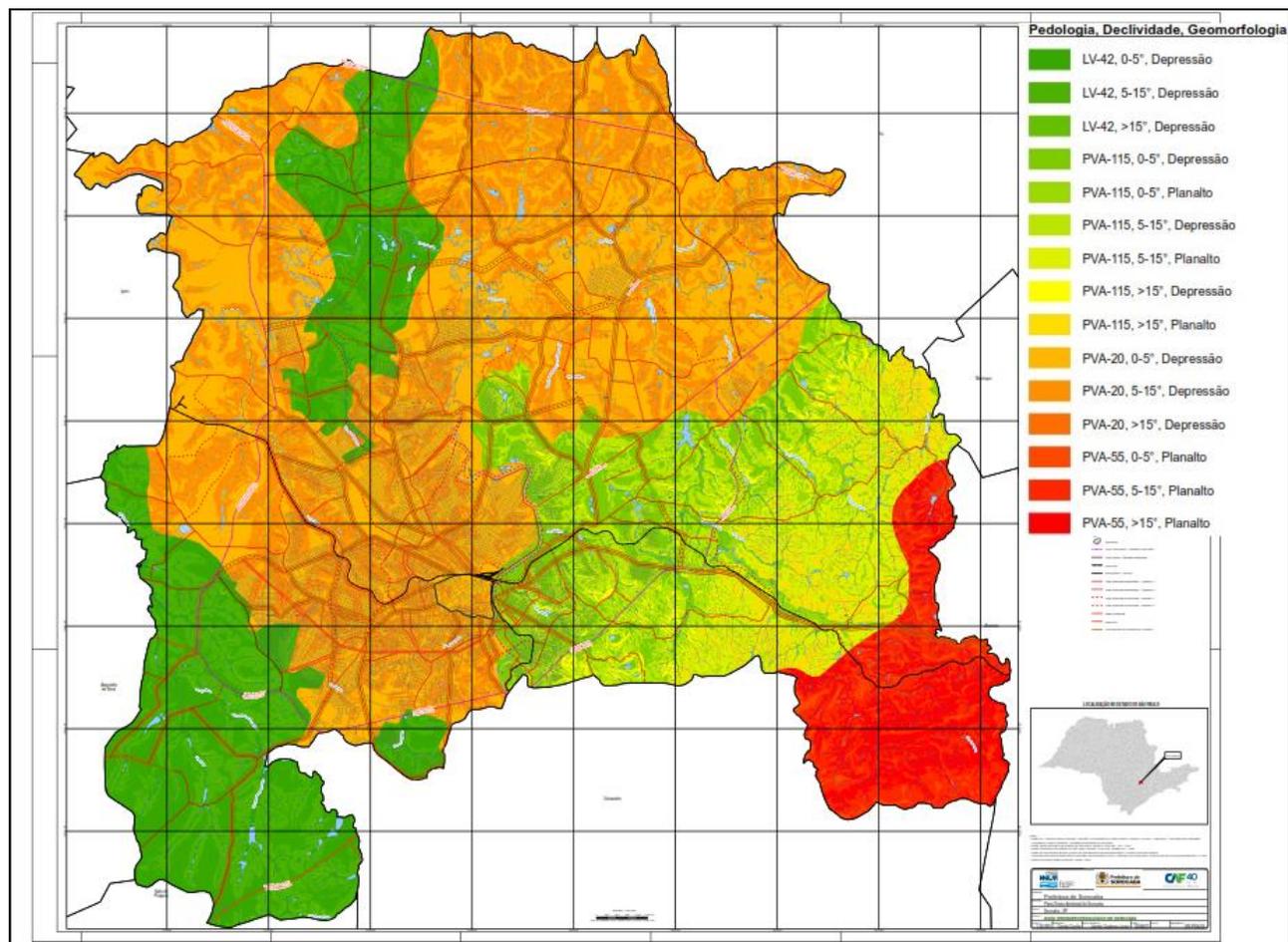


Figura 4.6 - Pedologia, declividade e geomorfologia do Município de Sorocaba.
Fonte: Plano Diretor Ambiental de Sorocaba, 2011.



Levando-se em conta este último mapeamento, tem-se, de uma maneira geral, que as áreas onde ocorrem os Latossolos Vermelhos (LV) não são recomendadas para a instalação de aterros sanitários, já que são solos resistentes à erosão desde que não exista fluxo concentrado e/ou compactação, que são aspectos corriqueiros do funcionamento de aterros sanitários.

Os Argissolos (PVA) são muito suscetíveis à erosão, sobretudo quando o gradiente textural é mais acentuado, à presença de cascalhos e sob relevo mais movimentado com fortes declives. Assim, nas áreas onde este tipo de solo aparece combinada a declividades maiores, deve-se evitar a instalação de aterros, que é o caso da área em vermelho no mapa mostrado anteriormente.

Clima

O município de Sorocaba situa-se na porção sudeste do estado de São Paulo. O clima da região é, segundo classificação de Köppen, do tipo “Cfa” (subtropical quente), tendo como temperatura média anual 21,4° C, máxima de verão 30,1° C e mínima de inverno 12,2° C (SILVA, em elaboração).

Pluviometria

O município de Sorocaba conta com cinco estações pluviométricas operadas pelo Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). A Figura 4.7 apresenta as médias mensais de precipitação para cada uma das estações e os respectivos períodos de dados consistidos entre 1971 e 2004.



Figura 4.7 - Precipitação registrada em Sorocaba.

Fonte: DAEE (2013)

4.1.3. Caracterização ambiental

Qualidade da Água

O SAAE Sorocaba monitora a qualidade de seus mananciais de captação de água superficial, bem como os subterrâneos. Dentre os parâmetros monitorados mensalmente estão: pH, cor aparente, turbidez, DBO, fosfato total, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, sólidos totais e coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*), para classificação segundo a Resolução CONAMA 357/2005, tendo como referência os limites das concentrações de um corpo d'água Classe 2. Em média, os dados obtidos durante os anos de 2012 e 2013 estão dentro dos parâmetros determinados pelo CONAMA, logo é possível afirmar que a qualidade da água captada é boa, facilitando e barateando o processo de tratamento para torná-la potável.

Os gestores dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos devem contribuir para manter a água do município dentro do padrão de qualidade



exigido e apresentar procedimentos para prevenir a poluição das águas pelo aporte irregular de resíduos sólidos nos cursos hídricos.

4.1.4. Caracterização do meio biótico

Flora e Fauna

A cobertura vegetal na região de Sorocaba é marcada por formações do tipo: Floresta Ombrófila Densa e Floresta estacional Semidecidual, cujas espécies são predominantemente de Mata Atlântica, contendo também vestígios de vegetação de Cerrado.

Dentre os locais de preservação existentes no município destaca-se o “Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade”, anexo ao Parque Tecnológico na Zona Norte da cidade. Contando com cerca de 6,24 ha, o parque tem como função principal proteger a fauna e flora originais da região, além de ampliar a proteção de APPs próximas. As áreas de preservação permanente levantadas pelo plano diretor ambiental de Sorocaba podem ser observadas na Figura 4.8 abaixo.

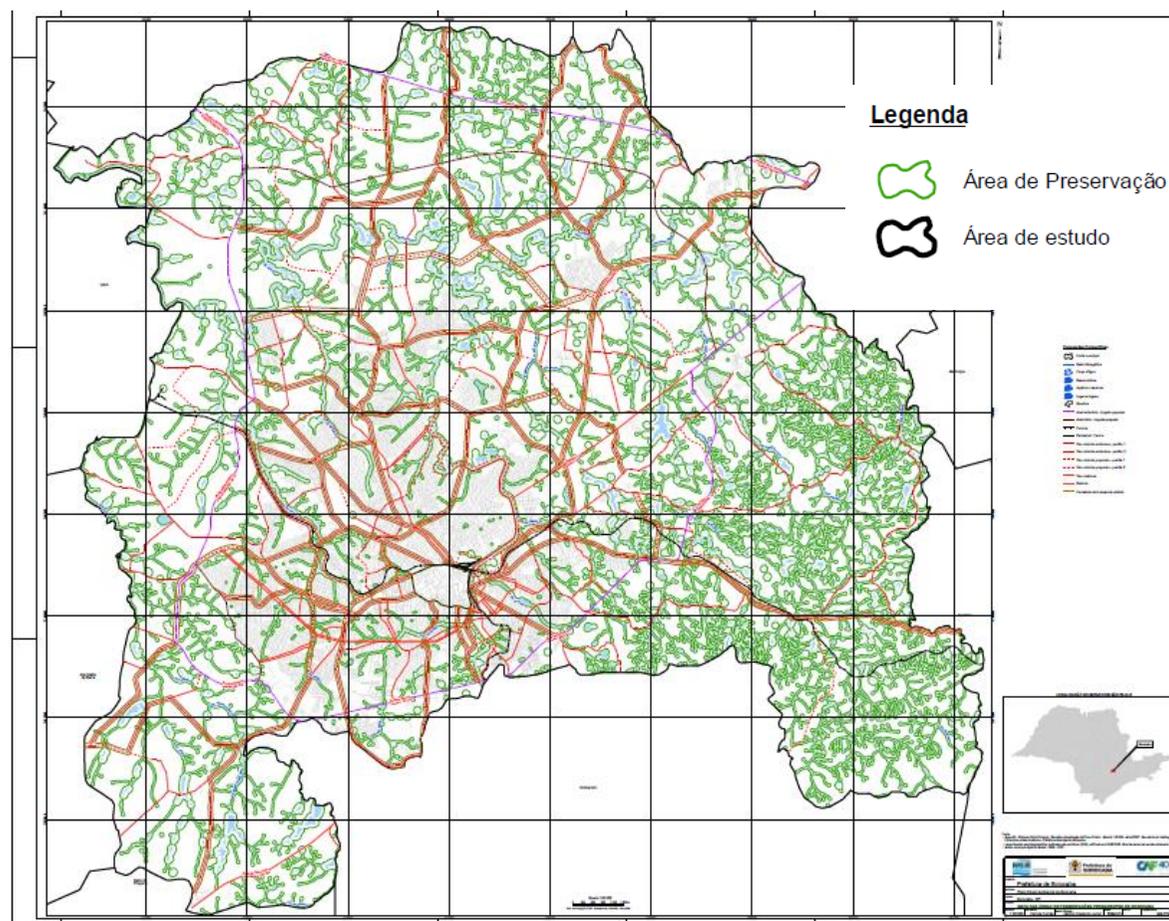


Figura 4.8 - Áreas de proteção permanente do Município de Sorocaba.
Fonte: Plano Diretor Ambiental de Sorocaba, 2011.



4.1.5. Caracterização socioeconômica do município

Ocupação e ordenamento territorial do solo municipal

Em meados de 1950, devido ao desenvolvimento crescente do polo industrial do Estado de São Paulo, foram implantadas duas rodovias na região de Sorocaba. Em 1954, a rodovia Raposo Tavares e em 1967, a rodovia Castelo Branco, ligando Sorocaba a São Paulo e também a outras cidades do interior paulista. Entre a década de 1960 até 2000, a estrutura urbana do município de Sorocaba desenvolveu-se na direção dessas rodovias, de forma que um viário urbano fosse criado para ligar o centro e bairros da cidade às rodovias Raposo Tavares e Castelo Branco (CELLI, 2012).

A partir de 1966, foram instituídos planos diretores municipais, os quais estabeleceram normas de arruamento e zonas industriais em função dessas rodovias, direcionando o crescimento viário e a ocupação urbana para elas (CELLI, 2012).

Na década de 90, mais precisamente entre os anos de 1994 e 2000, foi notável o crescimento significativo da mancha urbana ao norte e oeste do município de Sorocaba. Essa expansão urbana se faz ao longo e nas proximidades dos eixos de ligação arterial urbanos, que se conectam com a cidade e Porto Feliz e a Rodovia Castelo Branco (CELLI, 2012).

Os sentidos de crescimentos da mancha urbana a leste e a nordeste do município de Sorocaba não representam grande significância se comparados aos crescimentos citados anteriormente. Entretanto, vale ressaltar o surgimento de diversos condomínios fechados nesses sentidos, atendendo as classes médias e altas. Ao redor desses condomínios encontram-se pequenas indústrias e chácaras (CELLI, 2012).

Entre os instrumentos dos Planos Diretos, o macrozoneamento é um dos mais relevantes na administração pública. Segundo o Estatuto da Cidade, “o macrozoneamento é base fundamental para definir o uso e ocupação do solo na cidade” (BRASIL, 2002, p. 41). Esse instrumento consiste em estabelecer um referencial espacial para o uso e ocupação do solo do município de acordo com as estratégias de políticas urbanas (BRASIL, 2002).



Em relação ao macrozoneamento do município de Sorocaba (Anexo 1), é possível analisar as tendências de crescimento urbano e os aspectos ambientais dentro do perímetro municipal. O crescimento da mancha urbana da cidade tende a se intensificar primeiramente na região norte, e em segundo plano, na região oeste e na região leste próxima à mancha urbana existente.

A região leste distante da mancha urbana possui maiores restrições à ocupação do solo, pois é reservada principalmente à conservação ambiental dos mananciais que contribuem ou podem contribuir para o abastecimento do município.

Perfil econômico do Município

O município de Sorocaba faz parte do Complexo Metropolitano Estendido da cidade de São Paulo, formado pelas regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas e da Baixada Santista, além das cidades de Jundiaí e São José dos Campos. Segundo pesquisa da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, Sorocaba corresponde por 4,9% do PIB do estado e participação de 1,8% no valor adicionado da indústria no ano de 2011.

De acordo com os dados do IBGE 2010, o setor de serviços é o maior contribuinte do PIB municipal, somando pouco mais de 9,1 bilhões de reais, enquanto a indústria colabora com 5,4 bilhões e a agropecuária com 20 milhões (Figura 4.9).

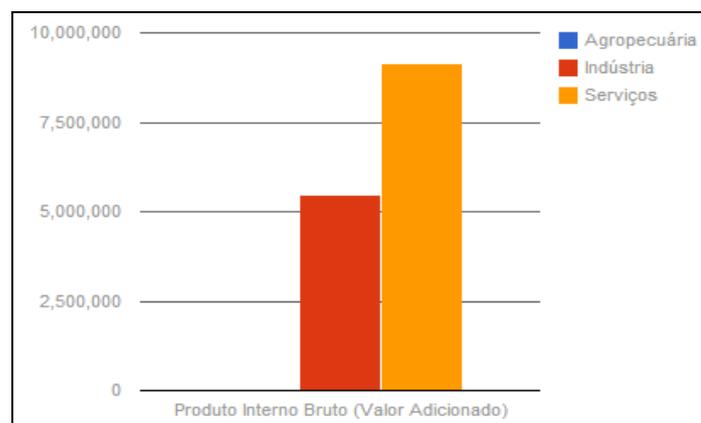


Figura 4.9 - Gráfico do PIB de Sorocaba (em milhares reais).

Fonte IBGE 2010



Um ponto a se ressaltar da economia do município é o Parque Tecnológico de Sorocaba – PTS, inaugurado em Junho de 2012. Criado como polo de atração de empresas, instituições de ensino e pesquisa voltadas para a tecnologia, além de empresas de consultoria e organizações públicas ou privadas que ofereçam serviços de apoio técnico.

Aspectos da demografia municipal

De acordo com os dados do Censo 2010 IBGE, a população de Sorocaba era de 586.625 habitantes. Entretanto, estimativa populacional divulgada pelo IBGE (2014), em 2014, a população de Sorocaba é de 615.955 habitantes (Quadro 4.1), acumulando um aumento populacional de 8,6% em 4 anos.

Quanto à densidade demográfica, o município possui 1.304,18 hab./km², sendo que estes se encontram predominantemente (98,97%) na região urbana (580.621 habitantes), contra 1,03% (6.005 habitantes), na área rural (IBGE, 2010)

A partir dos dados das populações de Sorocaba entre 1996 e 2010, realizou-se uma estimativa em projeção da população total até 2030, conforme a Figura 4.10e o Quadro 4.1:

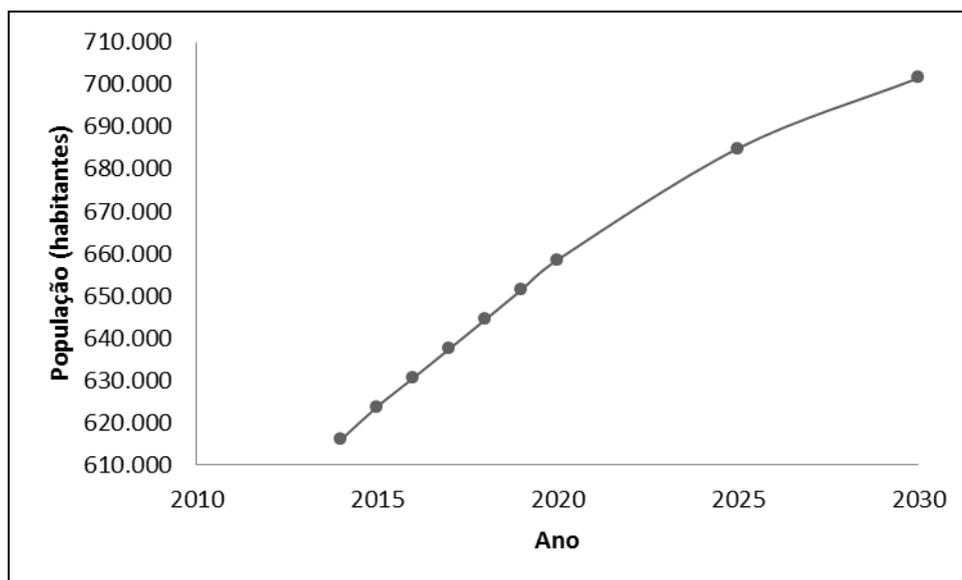


Figura 4.10- Projeção da população do Município de Sorocaba
Fonte: Adaptado de SEADE (2014)



Quadro 4.1- Projeção da população de Sorocaba

Ano	População (habitantes)
2014	615.955
2015	623.739
2016	630.550
2017	637.436
2018	644.397
2019	651.434
2020	658.547
2025	684.922
2030	701.571

Fonte: Adaptado de SEADE (2014)

No perímetro urbano do município de Sorocaba, encontram-se as maiores densidades populacionais. Entre as regiões de maior de densidade demográfica, vale ressaltar na região centro-oeste, com as áreas de Jardim Ipiranga e Vila Nova Esperança; na região centro-norte, os bairros Jardim São Conrado, Jardim do Carmo e Jardim Renascer e na região centro-sul, os bairros Três Meninos, Vila São Romão, Vila Sabiá e Vila Zacarias.

Segundo informações do Plano Diretor de Água do município de Sorocaba, um estudo realizado pelo FIBGE, no ano de 2010, cita que apenas 2,3% do total de domicílios em Sorocaba são considerados como “ocupados de uso ocasional”. Dessa forma, o estudo conclui que a população flutuante, ou seja, aquela representada pelos turistas de finais de semana e feriados prolongados, não é significativa e terá pouco impacto sobre serviços e equipamentos urbanos.

Condições de Vida

Em uma escala municipal é possível à utilização do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), principal indicador sintético para esta escala. Desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o IDH-M utiliza as dimensões educação, renda e longevidade para a realização do cálculo final, que varia de 0 (zero) a 1 (um). Para leitura do índice, quanto mais próximo de 1 (um) estiver o resultado final, maior o índice de desenvolvimento humano. Índices com valores inferiores a



0,500 são considerados como baixo desenvolvimento humano. Valores entre 0,500 e 0,800 são considerados médios. Para valores acima de 0,800, os índices são considerados como alto desenvolvimento humano.

Para o município de Sorocaba, o índice de desenvolvimento humano municipal no ano de 1991 foi de 0,579 e no ano de 2000 foi de 0,721, classificando o município com médio índice de desenvolvimento humano. Já no ano de 2010, o valor do índice de Sorocaba salta para 0,798, alcançando praticamente o nível de alto índice de desenvolvimento humano.

Inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) considera as dimensões riqueza, longevidade e escolaridade para mensurar as condições de vida de uma determinada população, de acordo com a Fundação SEADE. Dessa forma, IPRS permite caracterizar a posição de dada unidade territorial (município, Região Administrativa, Estado) segundo suas condições de vida em cada dimensão, e também dentro de uma tipologia elaborada a partir da combinação dessas dimensões.

Segundo a Fundação SEADE, durante os anos de 2008 e 2010 na realização do IPRS, o município de Sorocaba classificou-se no Grupo 1 (um), que engloba os municípios com bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade. Vale ressaltar que dentro das dimensões longevidade e riqueza, Sorocaba mantém-se na média estadual, porém na dimensão escolaridade, o município está acima da média do Estado.

Outro índice sintético utilizado é o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Segundo a Fundação SEADE, o IPVS foi criado a partir de uma lacuna de informações que há no IPRS. Este fornece dados sobre o desempenho econômico e social dos municípios, porém carece de informações que contemplam a questão da desigualdade social e áreas de concentração de pobreza. Dessa forma, o IPVS visa fornecer as informações das parcelas populacionais vulneráveis à pobreza, permitindo um quadro mais completo da situação social do município.

O sistema de IPVS consiste na divisão percentual da população em seis grupos que variam conforme o grau de vulnerabilidade à pobreza, tendo como



níveis extremos, a baixíssima vulnerabilidade e a vulnerabilidade muito alta. De acordo com o SEADE, a Figura 4.11 apresenta a distribuição destes grupos no município de Sorocaba em comparação com a média do Estado de São Paulo.

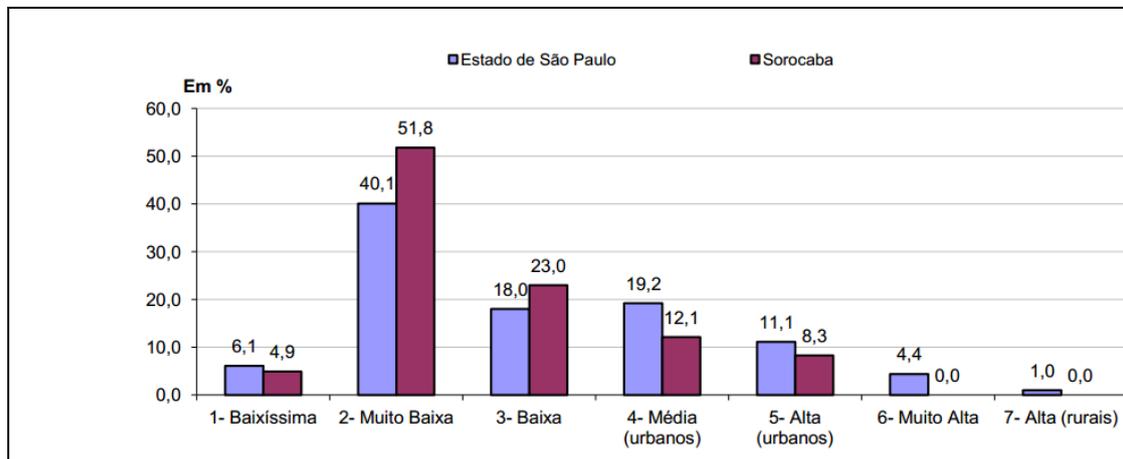


Figura 4.11 - Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS. Estado de São Paulo e Município de Sorocaba – 2010

Fonte: SEADE, 2014.

4.2. Principais Leis e Planos Municipais de Interesse para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

4.2.1. Lei Orgânica

Em relação ao meio ambiente, a Lei Orgânica, promulgada em 5 de abril de 1990, estabelece que o município deve assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado. Duas medidas a serem tomadas são a articulação com órgãos estaduais, regionais e federais e com outros municípios visando à solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental; e a autorização para a criação de um fundo correspondente a 1% do orçamento municipal visando assegurar recursos para a despoluição do rio Sorocaba.

É estabelecido ainda que o município deve atuar mediante planejamento, controle e fiscalização das atividades públicas ou privadas, provando que estas não causarão efetivas ou potenciais alterações significativas no meio ambiente e exigindo estudo prévio de impacto ambiental. As empresas concessionárias ou



permissionárias de serviços públicos devem atender rigorosamente aos dispositivos de proteção ambiental em vigor.

A Lei Orgânica também dispõe sobre a necessidade do zoneamento e de atendimento a algumas diretrizes gerais de ocupação que assegurem a proteção dos recursos naturais, e sobre a contribuição da política urbana e do Plano Diretor para a proteção do meio ambiente.

O PMGIRS, em suas demandas por recursos orçamentários, regulamentações complementares em âmbito municipal e gestão da “coisa pública” de “bens essenciais”, deve, necessariamente, apresentar conformidade com as disposições e diretrizes da Lei Orgânica Municipal.

4.2.2. Plano Diretor de Desenvolvimento Físico Territorial

O Plano Diretor de Desenvolvimento Físico Territorial do município de Sorocaba é instituído pela Lei Municipal nº 7.122, de 04 de abril de 2004, a qual foi revisada pela Lei Municipal nº 8.181, de 05 de junho de 2007.

Este plano consiste no instrumento básico da política de desenvolvimento urbano do município, conforme estabelecido pela Lei Orgânica de Sorocaba, e define objetivos e diretrizes específicas, visando o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade imobiliária urbana. Desta Lei Municipal nº 8.181/07 destaca-se:

CAPÍTULO IV

DIRETRIZES PARA PLANOS E PROJETOS SETORIAIS

(...)

SEÇÃO IV

RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 54. A Prefeitura Municipal de Sorocaba deverá selecionar local conveniente e destiná-lo à implantação de aterro sanitário, com equipamentos conexos, para tratamento e disposição de resíduos sólidos em condições ambientais adequadas.

Parágrafo único. O aterro deverá estar localizado fora das bacias de mananciais e preferivelmente em área rural.

Art. 55. A Prefeitura Municipal de Sorocaba deverá criar e manter, em caráter permanente, programas de educação ambiental.



Parágrafo único. Entre os diversos temas a serem abrangidos por programas de educação ambiental, destacam-se:

- I - controle da produção, coleta, inclusive seletiva, e disposição de resíduos; limpeza de ruas e de terrenos baldios;
- II - implantação e manutenção de áreas verdes e da arborização de calçadas;
- III - saneamento básico e despoluição ambiental.

O PMGIRS deve atender aos dispositivos deste neste plano, minimamente para:

- Indicar a localização para o estabelecimento de aterros sanitários, usinas de resíduos, centrais de triagem de resíduos, ecopontos e outros equipamentos urbanos relacionados ao manejo de resíduos sólidos no município de Sorocaba.
- Elaborar programas de educação ambiental;
- Definir rotas de coleta de resíduos no território municipal.

4.2.3. Plano Diretor Ambiental

Sorocaba possui um Plano Diretor Ambiental (PDA) desde dezembro de 2011, que se constitui em um diagnóstico georreferenciado do município. O mesmo foi aprovado pelo COMDEMA, mas não possui poder legal. Sua proposta de macrozoneamento foi utilizado para a elaboração do macrozoneamento do Plano Diretor Físico Territorial, em revisão no momento. Ele colabora para orientação de direcionamento dos investimentos públicos e privados para a implantação de ações, projetos, programas e políticas sustentáveis.

O PMGIRS deve levar em consideração as disposições do PDA para:

- Definir a localização dos equipamentos urbanos voltados á gestão de resíduos;
- Buscar integração entre o banco de dados do sistema de resíduos sólidos e a base de dados utilizada pelos gestores ambientais do município;
- Buscar integração e compatibilidade entre as normas e regulamentos da gestão de resíduos sólidos e o arcabouço normativo do licenciamento ambiental, usos de unidades de



conservação, procedimentos para a intervenção junto aos recursos naturais e aos componentes do patrimônio histórico e cultural do município.

- Prever metas e ações para a gestão de resíduos no município de Sorocaba.

4.2.4. Planos Diretores dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

Quanto aos Planos Diretores dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, o PMGIRS deve levar em consideração as seguintes disposições:

- Para a definição da localização dos equipamentos urbanos voltados à gestão de resíduos deve considerar a hidrografia do município, assim como a condição de abastecimento público de água e de esgotamento sanitário dos bairros e setores municipais;
- Para a programação de suas ações de médio e longo prazos, deve considerar a projeção populacional adotada pelo sistema de abastecimento público de água;
- Para definir a localização de equipamentos urbanos voltados à gestão de resíduos sólidos, deve considerar as áreas de mananciais potenciais para o abastecimento público.

4.2.5. Plano Diretor de Macrodrenagem

Quanto ao Plano Diretor de Macrodrenagem, o PMGIRS deve levar em consideração as disposições deste plano sobre:

- Para a definição sobre a localização de ecopontos e outros equipamentos urbanos relacionados à gestão de resíduos: a identificação de áreas críticas inundáveis indicadas nos seguintes pontos distintos:
 - Córrego da Água Vermelha;
 - Córrego Supiriri;



- Córrego Lavapés;
 - Córrego Piratininga;
 - Córrego Matilde;
 - Córrego Tico-Tico;
 - Córrego “Curtume Teodoro Mendes”;
 - Córrego Presídio;
 - Córrego Formosa;
 - Córrego Matadouro;
 - Córrego Itanguá;
 - Rio Sorocaba;
 - Parque São Bento II.
- As áreas onde o sistema de drenagem urbana apresenta problemas de sub-dimensionamento para priorizá-las no estabelecimento de um plano de limpeza de bueiros, se houver, no PMGIRS;
 - As medidas não estruturais propostas pela administração municipal para a prevenção de enchentes, erosões e assoreamento de cursos d’água para propor formas de colaboração entre a gestão da drenagem urbana e a gestão de resíduos sólidos.
 - Integrar planos, programas e campanhas educativas com questões que relacionem a drenagem de águas de chuva e o manejo de resíduos sólidos no território municipal de Sorocaba.

4.2.6. Regulamentação de Parceria Público Privada para gestão de resíduos sólidos

O município não possui nenhum contrato de concessão nos moldes de Parceria Público Privada (PPP) para a gestão dos resíduos sólidos. No entanto, Sorocaba vem se preparando para que o estabelecimento de PPP seja uma opção viável e embasada para a gestão pública.

Através da Lei 10.239 de 29 de agosto de 2012, foi criado o Fundo Garantidor de Parcerias Público-Privadas do Município de Sorocaba, uma entidade não jurídica para dar suporte financeiro às concessões administrativas e



patrocinadas (estabelecidas pela Lei Federal nº 11.079 de 2004) que sejam estabelecidas pela Administração Pública de Sorocaba em formato de PPP. A Lei estabelece a origem dos recursos do Fundo e trata as garantias e contra garantias a serem prestadas.

A Lei Ordinária 10.474 regulamentada pelo Decreto nº 20950/2014, institui o Programa Municipal de Parcerias Público-Privadas do Município de Sorocaba que é orientado para a viabilização e gestão das PPPs firmadas pela Administração Pública Municipal. As seguintes diretrizes foram estabelecidas para o Programa:

- I - eficiência no cumprimento de suas finalidades, com estímulo à competitividade na prestação de serviços e à sustentabilidade econômica e ambiental de cada empreendimento;*
- II - respeito aos interesses e direitos dos destinatários dos serviços e dos agentes privados incumbidos de sua execução;*
- III - indelegabilidade das funções política, normativa, policial, reguladora, controladora e fiscalizadora do Município;*
- IV - universalização do acesso a bens e serviços essenciais;*
- V - transparência dos procedimentos e das decisões;*
- VI - responsabilidade fiscal na celebração e execução dos contratos;*
- VII - responsabilidade social e ambiental;*
- VIII - repartição objetiva de riscos entre as partes, e;*
- IX - sustentabilidade financeira e vantagens socioeconômicas dos projetos.*

O Decreto 20.646 de 26 de junho de 2013 estabelece o Conselho Gestor de PPP e sua composição. O Conselho tem como atribuições, a elaboração anual e avaliação geral do Plano Municipal de Parcerias Público-Privadas; aprovação de editais, contratos e outros termos jurídicos; e acompanhamento da execução dos projetos; O conselho pode deliberar por meio de Resoluções e instituir temporariamente grupos e comissões temáticas para estudos e elaboração de propostas.

Dentre as diversas incumbências da gestão de resíduos que poderiam ser geridas através do modelo de PPP, as que mais se adequariam seriam aquelas que demandassem um elevado custo de implantação, conhecimento



especializado para operação e que fossem procedimentos de longo prazo. Neste contexto poderiam ser adotados pela gestão de resíduos sólidos do município, os procedimentos e tecnologias para: aterramento sanitário de rejeitos; reaproveitamento de resíduos da construção civil através da implementação de uma usina de resíduos de construção civil; e estabelecimento de uma usina de tratamento de resíduos orgânicos.

4.2.7. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10)

As metas principais do Plano de Bacia da UGRHI 10 foram integradas com aquelas propostas no plano estadual de recursos hídricos 2004/2007. A grande maioria das metas propostas pelo plano de bacias está diretamente ligada à gestão dos recursos hídricos na bacia do Sorocaba Médio- Tietê, sendo que, de todas as 14 metas propostas, apenas uma se relaciona com a gestão de resíduos sólidos. A única meta colocada pelo plano de bacias, a meta 3, está transcrita abaixo:

Meta 3: Implantar e/ou ampliar e/ou adequar e/ou recuperar sistemas de destinação final de resíduos sólidos domésticos, considerando-se tempo de vida útil de 10 anos, adotando-se dados de geração de lixo observados em 2005 (conforme CETESB).(IPT, 2006)

A composição de custos de cada uma das metas foi efetuada de diferentes formas, mas sempre considerando referenciais de custos praticados em empreendimentos implantados nos diversos CBHs do Estado de São Paulo, tabelas de preços de órgãos oficiais e com base nas experiências profissionais dos gestores (IPT, 2006). Para as metas propostas pelo plano, incluindo a “Meta 3” colocada acima, o horizonte de planejamento utilizado foi subdividido em 3 períodos distintos, sendo que, para cada um dos horizontes propostos, foi colocado um custo, em Reais, para que a meta alcance seu objetivo dentro deste



horizonte de tempo. Para a meta referente ao manejo de resíduos sólidos em toda a bacia, foram estimados os seguintes custos.

Custos da “Meta 3”:

2007/2010R\$ 9.460.000,00

2011/2015R\$ 9.410.000,00

2016/2020R\$ 19.150.000,00

4.3. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico

O Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) de Sorocaba foi instituído pela Lei nº 10.703, de 30 de dezembro de 2013.

Para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, são apresentadas metas distintas e progressivas até o ano de 2018, visando, principalmente, o reaproveitamento de resíduos sólidos domiciliares e o de resíduos sólidos inertes. Para a destinação final dos resíduos domésticos, processamento de resíduos de serviços de saúde e da construção civil foram estruturadas duas alternativas, sendo uma no âmbito municipal - unidade implantada em Sorocaba, para seu uso exclusivo; e outra com abrangência regional: utilização de unidade implantada em Iperó e operada de modo consorciado com outros municípios.

O PMISB conclui que, para implantação de aterro sanitário, central de triagem, usina de tratamento de resíduos, aterro de inertes e central de britagem, o melhor modo de gestão é o regional. Já para a operação da unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde, o consórcio regional entre os municípios da UGRHI 10 configura-se como a melhor alternativa.

As intervenções propostas no PMISB para o sistema de resíduos sólidos estão relacionadas no Quadro 4.2.



Quadro 4.2 - Propostas do PMISB para intervenção no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Período	Proposta de intervenção
Até 2018	Implantação de aterro sanitário; Implantação de central de triagem; Implantação de usina de tratamento de resíduos; Implantação de aterro de inertes; Implantação de central de britagem; Manutenção de contrato com unidade de tratamento dos resíduos dos serviços de saúde.
Entre 2018 e 2023	Ampliação do aterro sanitário; Ampliação do aterro de inertes; Troca de equipamentos da central de britagem; Manutenção de contrato com unidade de tratamento dos resíduos de serviços de saúde.
A partir de 2023 até o final do plano	Ampliação do aterro sanitário e troca de equipamentos; Ampliação do aterro de inertes e troca de equipamentos; Troca de equipamentos da central de triagem; Troca de equipamentos da usina de tratamento de resíduos; Troca de equipamentos da central de britagem; Manutenção de contrato com unidade de tratamento dos resíduos de serviços de saúde.

O total de investimentos necessários para as intervenções propostas para o Sistema de Resíduos Sólidos (SRS) é da ordem de R\$ 35,8 milhões (ano base: 2010), sendo distribuídos entre estas intervenções e os períodos (emergencial, curto prazo, médio prazo e longo prazo) conforme mostrado na Figura 4.12.



O presente PMGIRS deve colocar-se a disposição para compartilhar do planejamento estratégico do setor de resíduos com o PMISB, devendo os gestores municipais integrar suas deliberações a respeito das ações propostas tanto num quanto no outro plano municipal visando, com esta integração, a melhoria da salubridade do espaço municipal e otimização dos gastos públicos.

4.4. Educação ambiental

Os principais mecanismos acerca do tema estão na Lei Orgânica do Município, no Plano Diretor e na Política Municipal de Educação Ambiental. A legislação dispõe que o município deve garantir a educação ambiental e a conscientização da população para a preservação do meio ambiente.

O Plano Diretor estabelece a criação de programas permanentes de educação ambiental que discorram, entre outros temas, sobre o controle dos resíduos produzidos; coleta e disposição final adequadas, com separação dos resíduos; áreas verdes e arborização de calçadas; saneamento básico e prevenção à poluição.

É importante que a legislação municipal continue seguindo as diretrizes federais sobre o tema, mas que seja aprofundada para atender às necessidades particulares do município.

Política Municipal de Educação Ambiental

A Política Municipal de Educação Ambiental no município de Sorocaba é instituída pela Lei Municipal nº 7.854, de 16 de agosto de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 18.553, de 16 de setembro de 2010. Segundo a lei e o decreto, a educação ambiental consiste nos *“processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e de sua sustentabilidade.”* Trata-se da mesma definição dada pela Lei Federal 9.797, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.



No nível municipal, a Lei 7.854 estabelece que todos têm direito à educação ambiental e, para tanto, discrimina as incumbências dos diferentes atores envolvidos no processo educativo, conforme mostrado no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - Incumbências dos diferentes agentes do processo de educação ambiental

Agente	Incumbências
Poder Público	Definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental; Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino; Promover o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.
Instituições educativas	Promover a educação ambiental de modo integrado aos programas educacionais que desenvolvem.
Conselho Municipal do Meio Ambiente (COMDEMA)	Promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.
Empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas	Promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores visando a um controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.
Sociedade como um todo	Manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Fonte: Lei Municipal 7.854/06.

As atividades desenvolvidas no contexto da educação ambiental devem estar presentes tanto no ambiente da educação formal (escolas e demais instituições de ensino) quanto no âmbito da educação não formal (por exemplo, em associações de bairros, sindicatos, igrejas, entre outros espaços coletivos de socialização e compartilhamento de experiências).

Por sua vez, o Decreto Municipal nº 18.553/10, que regulamenta a Lei 7.854/06, delega às Secretarias do Meio Ambiente (SEMA) e da Educação (SEDU), em parceria com as demais secretarias, a responsabilidade de implementar ações educativas voltadas para a conservação, preservação e recuperação do meio ambiente em consonância com os princípios da Agenda 21. Além disso, tanto a SEMA quanto a SEDU, no momento de elaboração de seus respectivos orçamentos, devem consignar recursos para a realização das



atividades e para o cumprimento dos objetivos da Política Municipal de Educação Ambiental.

Programa Municipal de Educação Ambiental

Sorocaba já conta com um Programa Municipal de Educação Ambiental, o qual é destinado a assegurar a interação e a integração equilibradas das diversas dimensões da sustentabilidade – ecológica, social, cultural, econômica, espacial e política – ao desenvolvimento do município. Busca-se, por meio do programa, a participação social na proteção, recuperação e melhoria das condições ambientais e de qualidade de vida (Prefeitura Municipal, 2013).

As diretrizes norteadoras do Programa são (Prefeitura Municipal, *op. cit.*):

- Transversalidade e perspectiva multi, inter e transdisciplinar
- Descentralização espacial e institucional
- Sustentabilidade socioambiental
- Democracia e participação social
- Aperfeiçoamento e fortalecimento dos sistemas de ensino, meio ambiente e outros que tenham interface com a educação ambiental

Encontram-se entre os objetivos do programa, o estímulo a políticas públicas para estruturação de uma educação ambiental permanente e de acesso a todos os munícipes; o apoio a projetos, ações ou programas relacionados ao tema; a formação de uma rede de educadores ambientais atuantes cotidianamente em Sorocaba; e a inclusão da destinação de recursos à educação ambiental no Plano Plurianual e na Lei de Diretrizes Orçamentárias.

Comissão Intersectorial de Educação Ambiental (CISEA)

O Decreto Municipal nº 19.957, de 23 de maio de 2012, estabeleceu a criação da Comissão Intersectorial de Educação Ambiental (CISEA), que tem por finalidade promover a discussão, elaboração, acompanhamento, avaliação e implementação da Política Municipal e do Programa Municipal de Educação Ambiental.



Entre os objetivos da Comissão, pode-se citar, por exemplo, o diálogo, a implementação e a integração das atividades de educação ambiental desenvolvidas em Sorocaba; a promoção e a identificação das ações voltadas à captação de recursos; o fomento às parcerias entre as diversas instituições que possuam interesse em desenvolver atividades nessa área; a garantia da participação popular na consolidação do Programa Municipal de Educação Ambiental; e a avaliação da Política Municipal de Educação Ambiental.

Os gestores do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Sorocaba devem participar das iniciativas em Educação Ambiental existentes, primordialmente contribuindo com material educativo sobre as questões referentes aos resíduos, sempre focando na hierarquia de atuação preconizada pela PNRS, ou seja, priorizar a redução da geração de resíduos, seguir para a reutilização dos mesmos, depois a reciclagem e por último o tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

4.5. Política Municipal de Meio Ambiente

A Lei Municipal nº 10.060, promulgada em 3 de maio de 2012 dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente de Sorocaba e dá outras providências.

Nesta Lei, o Poder Público estabelece seu o compromisso em dispor as condições para implantar as ações de adaptação necessárias aos impactos gerados pelas mudanças climáticas. Neste sentido, a Lei proíbe a queimada ao ar livre, de resíduos sólidos, líquidos ou pastosos, bem como de qualquer outro material combustível, em quantidade que promova dano ambiental, exceto se autorizada, pelos órgãos ambientais. Além de não permitir depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular resíduos no solo, em qualquer estado da matéria, desde que poluentes.

Para a gestão de resíduos sólidos destacam-se, ainda, os Artigos 103 e 104 transcritos:

Art. 103. O solo somente poderá ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos de transporte e destino final,



de acordo com a legislação vigente, ficando vedada a simples descarga ou depósito, seja em propriedade pública ou particular.

Parágrafo único. Dos projetos de disposição final de resíduos no solo deve constar a comprovação de sua degradabilidade e da capacidade de autodepuração do solo, levando em conta os seguintes aspectos:

- I - capacidade de percolação;
- II - garantia de não contaminação dos aquíferos;
- III - limitação e controle da área afetada;
- IV - mitigação dos efeitos negativos.

Art. 104. Fica vedada no município de Sorocaba a técnica de deposição final de resíduos por meio de infiltração no solo.

Ainda nesta temática, a Lei aborda em seu Art. 120 a obrigatoriedade do Município em elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, levando em conta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10).

O Art. 121 ressalta que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Em “diálogo” com o PMGIRS, a Política Municipal de Meio Ambiente de Sorocaba ainda apresenta, em seu Art. 122, uma importante diretriz acerca da coleta seletiva dos resíduos reutilizáveis e recicláveis:

Art. 122. O Município deverá universalizar o acesso ao serviço público de coleta seletiva dos resíduos reutilizáveis e recicláveis com inclusão dos Catadores e Catadoras, por meio das cooperativas, autogestionárias, formadas exclusivamente por munícipes de mandatários de ocupação e renda, em conformidade com o art. 57 da Lei Nacional de Saneamento Básico nº 11.445/07, e demais dispositivos legais que tratam da questão.

§1º Para a universalização do acesso ao serviço, os gestores do serviço público de coleta seletiva responsabilizar-se-ão pela eficiência e sustentabilidade econômica das soluções aplicadas.

§2º O Poder Público Municipal deverá, em até sessenta dias a contar da publicação desta Lei, iniciar ações para a implementação das Políticas



Estadual e Nacional de Resíduos Sólidos em consonância com os decretos que as regulamentam.

§3º A coleta seletiva poderá ser implementada sem prejuízo da implantação de sistemas de logística reversa, prevista na Lei nº 12.305/2010 e seus decretos regulamentadores.

Parágrafo único. As ações referidas no §2º referem-se à adesão ao programa pró catador, elaboração dos planos de resíduos, criação da Política Municipal de Resíduos Sólidos, entre outros julgados pertinentes.



5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para se chegar a um retrato fiel das atuais condições da gestão de resíduos em Sorocaba lançou-se mão de diversos recursos, entre eles:

- Levantamento de dados secundários junto a entidades e órgãos oficiais que apresentam informações sobre o tema;
- Levantamento de dados junto ao acervo municipal, colhidos entre as diversas Secretarias envolvidas e outras entidades locais;
- Consultas às entidades e empresas envolvidas com atividades e procedimentos que integram a gestão atual de resíduos sólidos no município de Sorocaba;
- Visitas técnicas a todos os estabelecimentos que direta ou indiretamente estão inseridos na gestão de resíduos sólidos;
- Aplicação de questionários a sujeitos envolvidos com a gestão de resíduos sólidos em Sorocaba;
- Reuniões com os gestores públicos e entidades envolvidas ou interessadas na gestão de resíduos;
- Realização de audiências públicas para o esclarecimento dos trabalhos efetuados e recolhimento de propostas e reivindicações da população sobre questões e serviços integrantes do setor de resíduos sólidos no município de Sorocaba.

Neste diagnóstico o conteúdo levantado foi apresentado em função dos diversos tipos de resíduos, conforme classificação dada por lei, descrevendo as quantidades geradas, as formas de coleta, de transporte e as diferentes destinações praticadas atualmente no município de Sorocaba.

O diagnóstico do setor de resíduos sólidos de Sorocaba, assim organizado, serviu como base para o estabelecimento de metas e ações visando à adequação do setor segundo as disposições da PNRS.

O sistema de limpeza urbana é composto pelas atividades relacionadas à limpeza do espaço coletivo urbano, isto é, varrição, limpeza de logradouros e vias



públicas, capina de praças e jardins e podas de árvores urbanas. Já o manejo de resíduos sólidos pode variar em função do tipo de resíduo, podendo abranger os seguintes subprocessos: segregação dos resíduos na origem; acondicionamento e disponibilização para coleta; coleta, transporte, processamento/armazenamento provisório, tratamento e disposição final.

5.1. Classificação dos Resíduos Sólidos

No diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Sorocaba, a classificação adotada para os resíduos de Sorocaba foi mesma classificação dada pela Lei nº 12.305/10 - que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu Art. 13.

Para a definição dos resíduos passíveis de Logística Reversa/Responsabilidade Pós-Consumo, foram considerados o Art. 33 da PNRS e a Resolução SMA 38/2011.

O detalhamento da classificação de resíduos adotada neste PMGIRS consta do Anexo 2.

5.2. Responsabilidades do Titular

Segundo a Lei 12.305/10, ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, cabem as seguintes atribuições:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;



- Implantar sistema de compostagem ou outro processo de tratamento para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

E ainda:

- Para o cumprimento dos processos e atividades relacionadas à coleta seletiva e reutilização ou reciclagem dos resíduos, o titular deverá priorizar a contratação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, que, segundo art. 24 da Lei 8666/93, seriam dispensadas de submeterem-se a processos licitatórios.
- Também está disposto na Lei 12.305/10 que, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, os consumidores ou geradores de resíduos domiciliares possuem os seguintes deveres:
 - Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
 - Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.
- Cabe ao titular regulamentar os procedimentos indicados na Lei 12.305/10, através de instrumentos legais sancionados no âmbito municipal, caso seja necessário para garantir o cumprimento dos mesmos.

5.3. Situação do manejo de resíduos sólidos em Sorocaba

A responsabilidade pelo Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de Sorocaba é da própria prefeitura municipal, por meio da integração entre as diversas Secretarias envolvidas.

Os organogramas mostrados na Figura 5.1, Figura 5.2, Figura 5.3 e Figura 5.4 permitem verificar a divisão de responsabilidades entre as instâncias internas da administração pública.

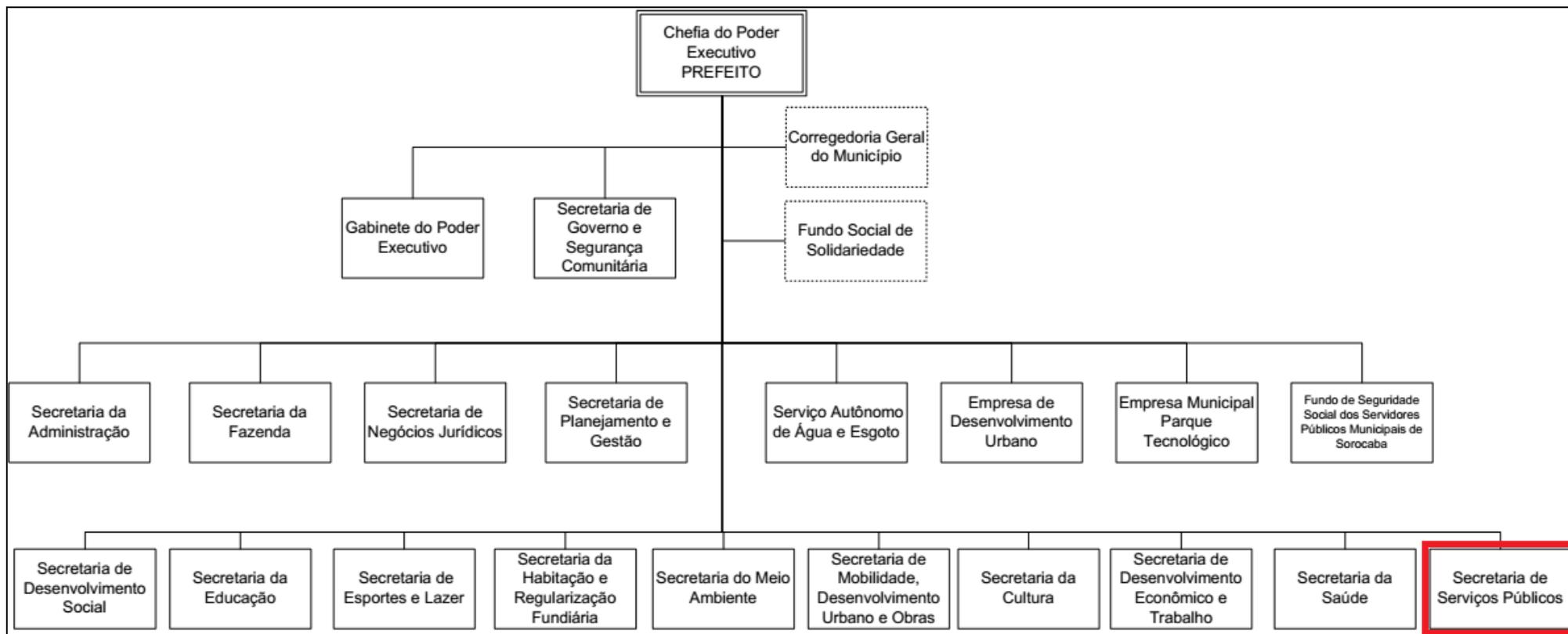


Figura 5.1 - Organograma da administração pública de Sorocaba, com destaque para a Secretaria de Serviços Públicos

Fonte: Anexo I da Lei Municipal 10.589/13

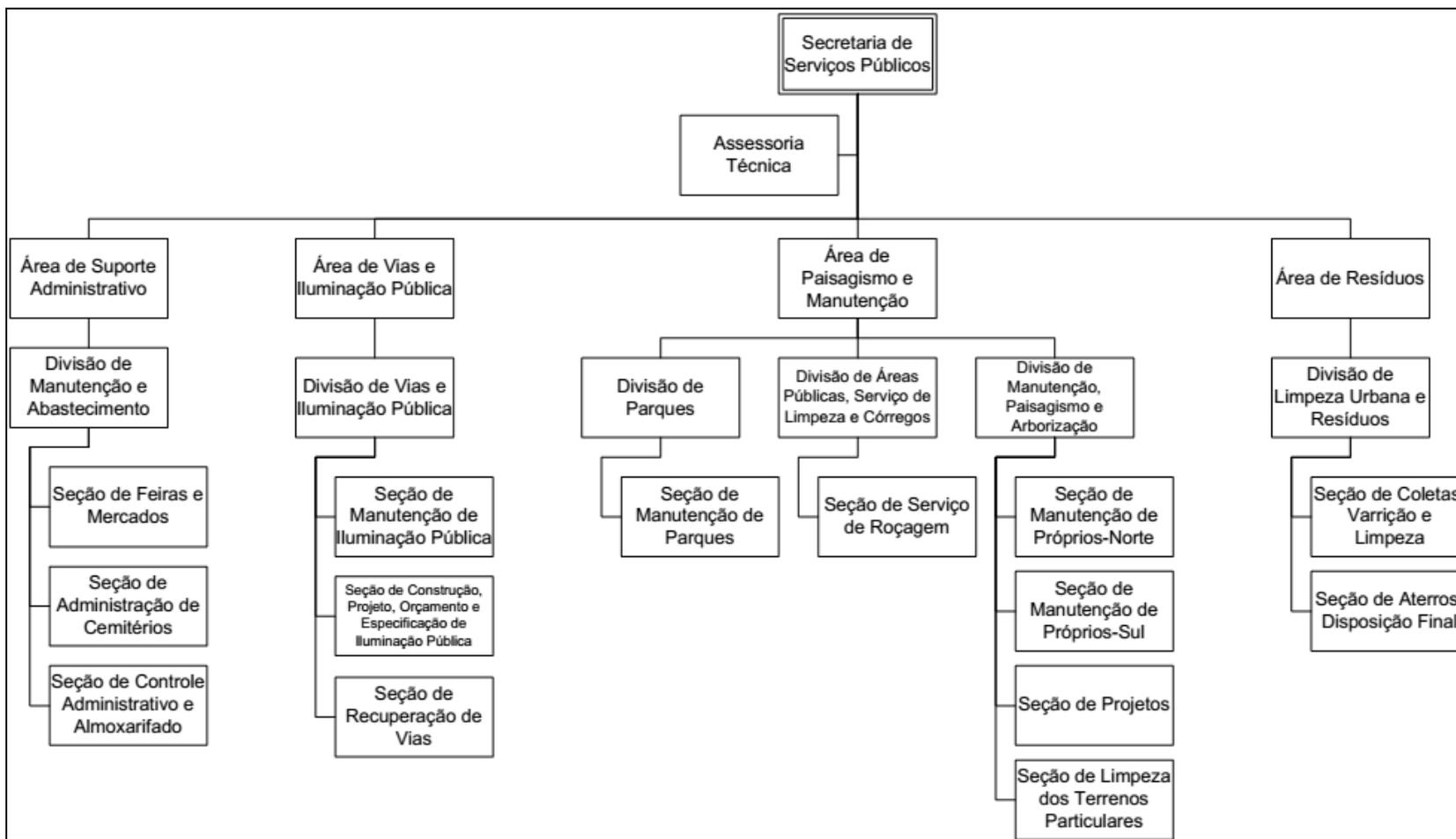


Figura 5.2 - Organograma mostrando a estruturação da Secretaria de Serviços Públicos
Fonte: Anexo II da Lei Municipal 10.589/13

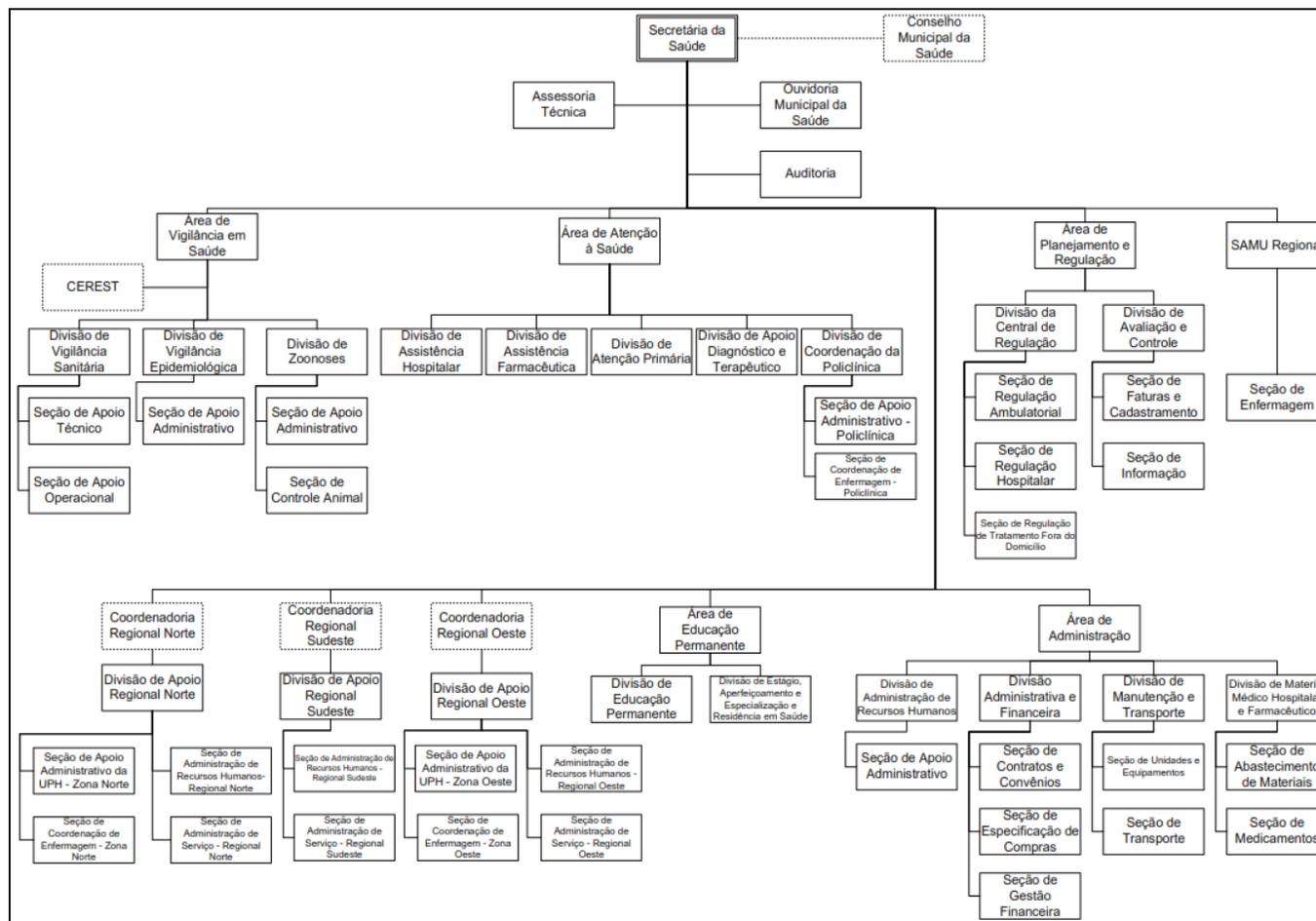


Figura 5.3- Organograma mostrando a estruturação da Secretaria de Saúde

Fonte: Anexo II da Lei Municipal 10.589/13

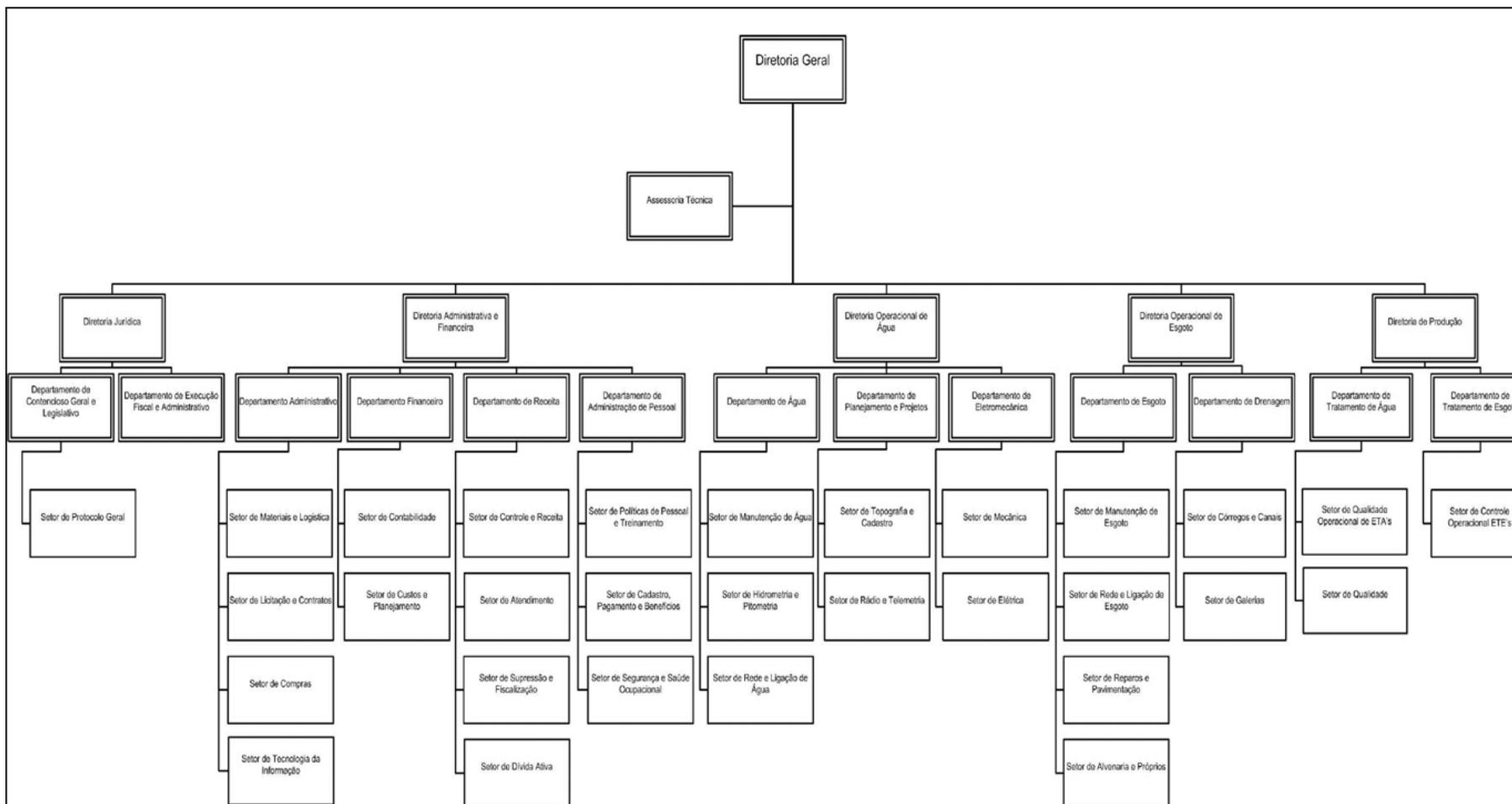


Figura 5.4 - Organograma mostrando a estruturação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto

Fonte: Anexo I da Lei Municipal nº 9.895, de 28/12/2011



A partir dos organogramas, percebe-se que as funções operacionais relacionadas aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão concentradas na Secretaria de Serviços Públicos, tanto na Área de Resíduos propriamente dita, quanto na Área de Paisagismo e Manutenção.

Na primeira Área insere-se a Divisão de Limpeza Urbana e Resíduos que, por sua vez, está subdividida em Seção de Coletas, Varrição e Limpeza; e Seção de Aterros / Disposição Final. O recolhimento e destinação de pneus atualmente são de responsabilidade da Área de Vigilância Sanitária, Divisão de Zoonoses (Secretaria da Saúde), pelo vínculo com as ações de combate à dengue. As funções operacionais relacionadas aos resíduos do sistema público de água, esgoto e drenagem estão concentradas no SAAE, na Diretoria de Produção e no Departamento de Drenagem.

A Figura 5.5 apresenta uma ilustração da infraestrutura existente da gestão de resíduos sólidos no município de Sorocaba. Note-se que os indicadores vermelhos representam os *ecopontos*. Posteriormente, é apresentada uma descrição do manejo atual dos resíduos sólidos em Sorocaba, considerados em função de sua origem.

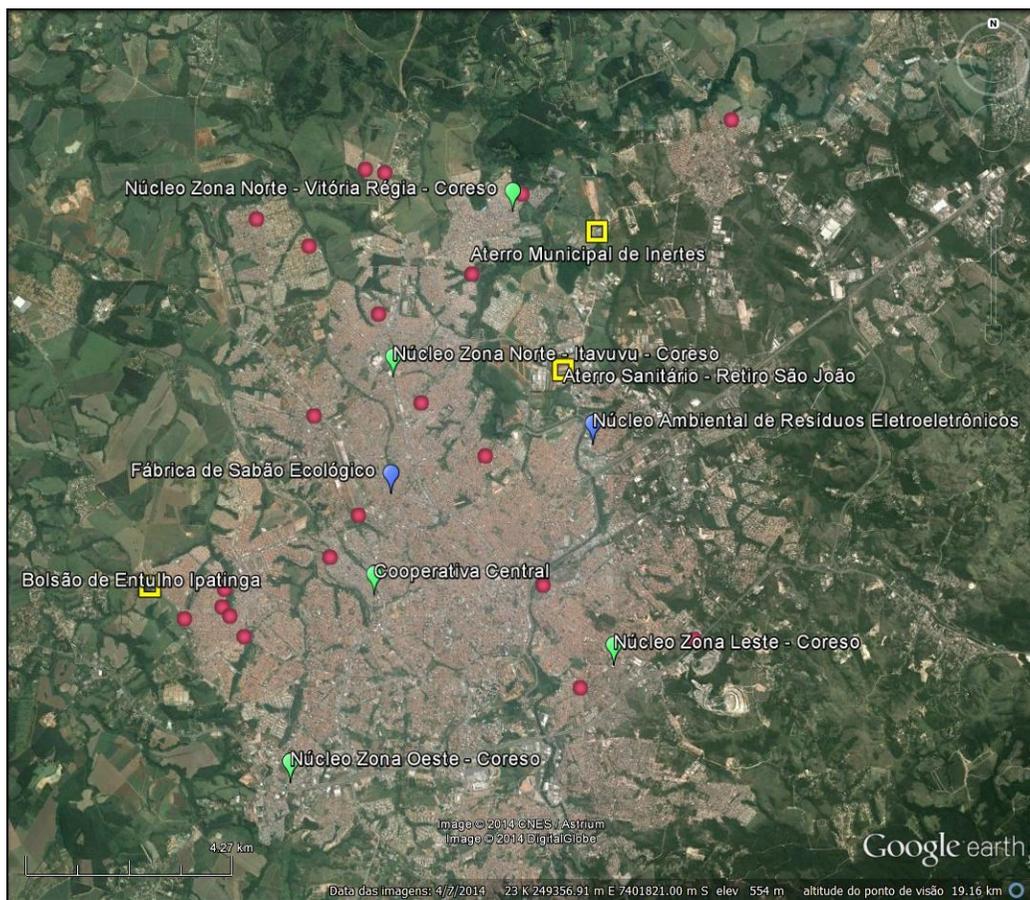


Figura 5.5 – Infraestrutura existente em Sorocaba para a gestão de RS



5.3.1. Resíduos sólidos urbanos (RSU)

O manejo dos resíduos sólidos urbanos é realizado por empresas contratadas pela administração pública municipal, excetuando-se o manejo dos resíduos gerenciados pelas cooperativas de resíduos recicláveis operantes na cidade. Os serviços de coleta, transporte, descarga e destinação final de resíduos domiciliares e comerciais de Sorocaba, bem como a distribuição e manutenção de contêineres estava sob a responsabilidade da *Construtora Gomes Lourenço* até o dia 29 de novembro de 2013, quando ocorreu a rescisão do contrato por descumprimento de cláusulas, pela contratada. A partir desse momento, o *Consórcio Sorocaba Ambiental*, formado pelas empresas *Litucera Engenharia e Limpeza Ltda.*, *Heleno & Fonseca Construtécnica S.A.* e *Trail Infraestrutura*, foi contratado emergencialmente pela prefeitura para a prestação dos serviços de coleta e transporte de resíduos domiciliares e comerciais, gerados na área urbana e rural de Sorocaba, bem como a distribuição e manutenção de contêineres de PEAD (polietileno de alta densidade) alugados, que são empregados na coleta regular. O contrato inclui a coleta em feiras livres e estipula que os caminhões de transporte deverão ser compactadores com elevadores para basculamento de contêineres e que a disposição final deverá ser em aterro sanitário licenciado.

A empresa *Litucera Engenharia e Limpeza Ltda.* foi contratada para efetuar a prestação dos serviços de varrição, limpeza, conservação, desinfecção de locais públicos e demais serviços afins e correlatos, com fornecimento de materiais e mão de obra. A Tabela 5.1 mostra as quantidades de RSU enviados por Sorocaba para aterramento entre os anos de 2011 e 2013.



Tabela 5.1 - Quantidades de RSU enviadas para aterramento

Ano	RSU (t)	RSU (t/dia)	População	Envio diário per capita (kg/hab/dia)
2011	186.702,02	511,51	593.183	0,862
2012	195.044,56	534,37	600.678	0,890
2013	194.704,66	533,44	608.269	0,877

Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal (2013). Dados de população da Fundação SEADE (2013).

A produção per capita de resíduos sólidos urbanos em Sorocaba aparece nesta tabela, maior que o valor estimado registrado no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos da CETESB (2012), que corresponde a 0,7 kg/hab/dia em municípios com população urbana maior que 500.000 habitantes.

5.3.1.1. Resíduos sólidos domiciliares (RDO)

As quantidades de resíduos domiciliares enviadas anualmente para aterro sanitário, em Sorocaba, são apresentadas na Tabela 5.2.



Tabela 5.2 - Quantidades de RDO enviados para aterramento em Sorocaba-SP

Ano	Quantidade total (t)	Média mensal (t/mês)	Média diária (t/dia)	População	Envio diário per capita (kg/hab/dia)
1985*	10.341,72	2.585,43	84,77	314.101	0,270
1986	46.014,39	3.834,53	126,07	323.923	0,389
1987	52.879,84	4.406,65	144,88	333.975	0,434
1988	59.305,55	4.942,13	162,48	344.261	0,472
1989	56.152,89	4.679,41	153,84	354.778	0,434
1990	59.901,86	4.991,82	164,11	365.529	0,449
1991	64.291,74	5.357,65	176,14	376.513	0,468
1992	66.529,22	5.544,10	182,27	389.146	0,468
1993	70.484,44	5.873,70	193,11	401.513	0,481
1994	73.406,87	6.117,24	201,11	414.057	0,486
1995	87.535,84	7.294,65	239,82	426.861	0,562
1996	98.163,12	8.180,26	268,94	439.631	0,612
1997	76.926,03	6.410,50	210,76	452.327	0,466
1998	109.071,97	9.089,33	298,83	465.355	0,642
1999	118.367,00	9.863,92	324,29	478.916	0,677
2000	122.131,00	10.177,58	334,61	492.245	0,680
2001	127.899,11	10.658,26	350,41	502.343	0,698
2002	128.731,53	10.727,63	352,69	512.083	0,689
2003	119.202,51	9.933,54	326,58	521.648	0,626
2004	121.695,43	10.141,29	333,41	531.040	0,628
2005	118.178,01	9.848,17	323,78	540.256	0,599
2006	128.555,01	10.712,92	352,21	549.317	0,641
2007	130.032,19	10.836,02	356,25	558.377	0,638
2008	137.734,30	11.477,86	377,35	567.469	0,665
2009	151.278,84	12.606,57	414,46	576.440	0,719
2010**	155.656,16	12.971,35	426,46	585.780	0,728
2011	165.686,84	13.807,24	453,94	593.183	0,765
2012	175.937,94	14.661,50	482,02	600.678	0,802
2013	178.106,21	14.842,18	487,96	608.269	0,802

*Início do envio de resíduos em setembro de 1985, com o início das atividades do Aterro Sanitário São João.

** O envio dos resíduos ao Aterro de Iperó deu-se em outubro de 2010.

Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal (2013). Dados de população da Fundação SEADE (2013).

A seguir, a Figura 5.6 demonstra a evolução das quantidades de resíduos sólidos domiciliares que são enviadas, anualmente, para aterramento.

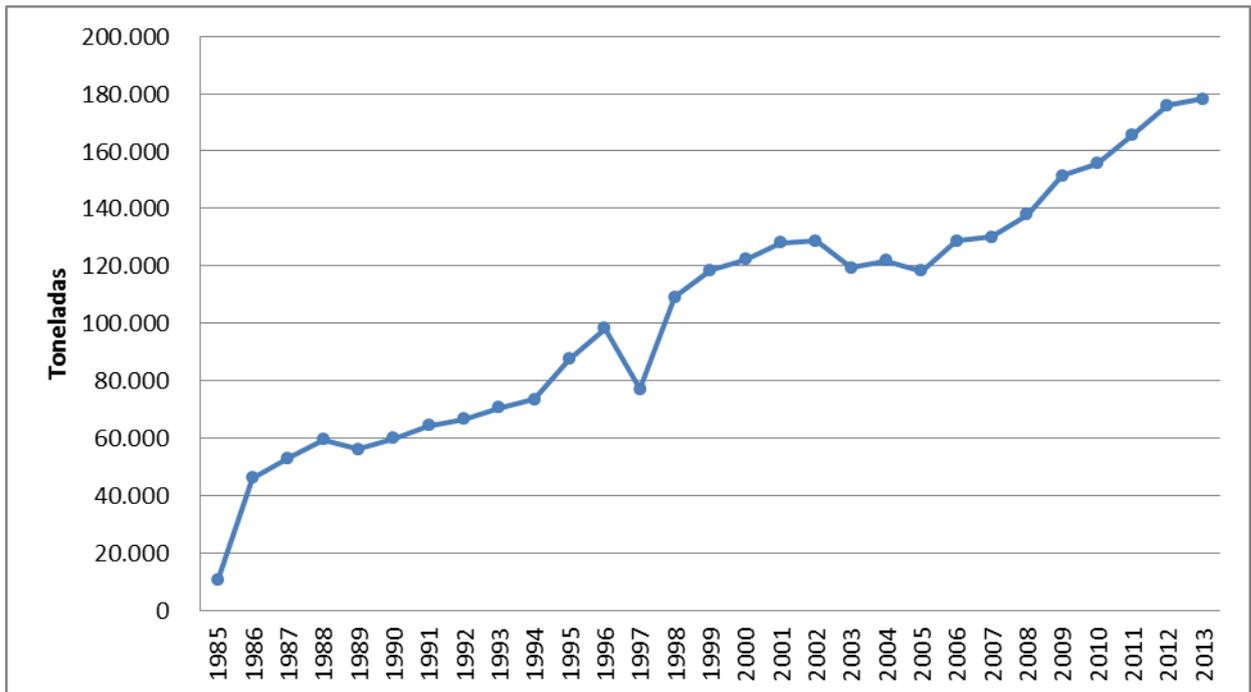


Figura 5.6 - Quantidades anuais de RDO enviados para aterramento
Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal (2013)

Tanto a Tabela 5.2 quanto a Figura 5.6 evidenciam uma tendência de crescimento, ao longo das últimas três décadas, das quantidades de RDO enviadas ao aterro do Retiro São João, num primeiro momento, e posteriormente, a partir de outubro do ano de 2010, ao aterro de Iperó. Verifica-se que a quantidade média de resíduos que cada habitante produz vem aumentando gradativamente.

A Figura 5.7 demonstra a evolução das quantidades de resíduos sólidos domiciliares enviadas, anualmente, para aterramento.

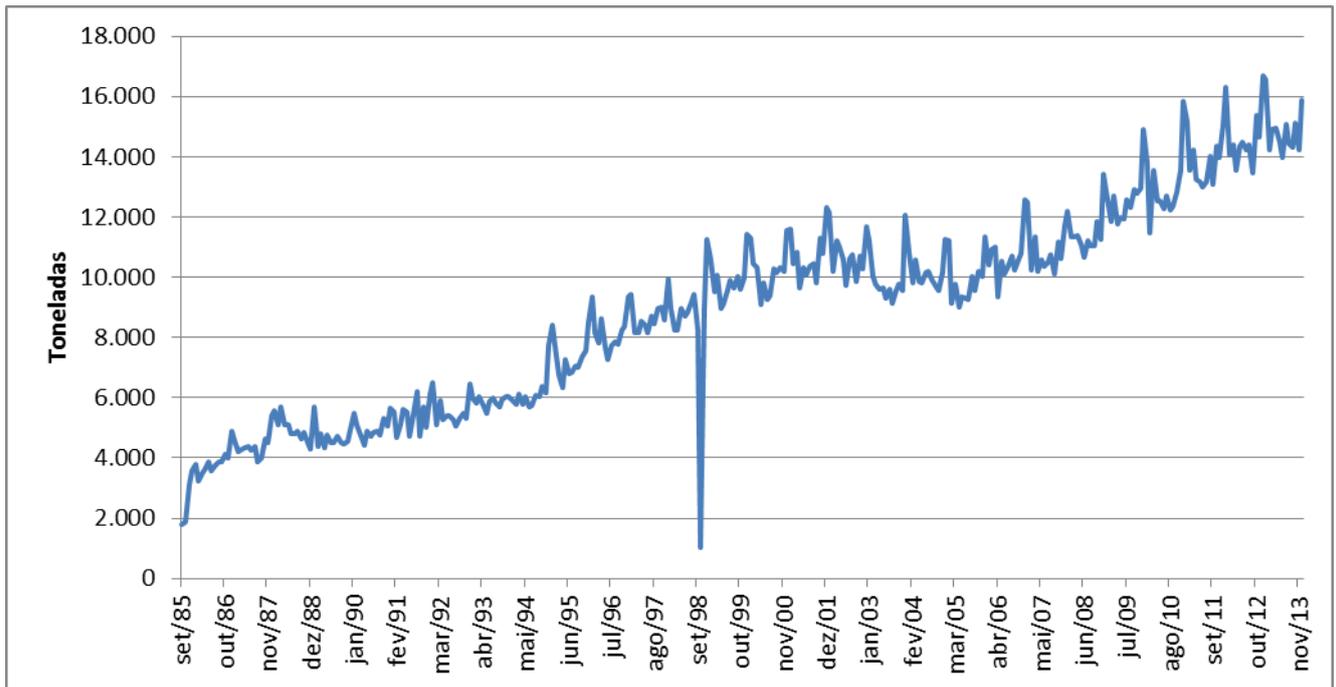


Figura 5.7 - Quantidades mensais de RDO enviados para aterramento
Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal (2013)

Em relação às oscilações verificadas na Figura 5.7 para as quantidades mensais de RDO enviadas para aterro, observa-se que os picos ocorrem nos meses de dezembro e janeiro da maioria dos anos amostrados. Isso pode ser decorrente do fato de que, nesses meses, ocorrem as férias remuneradas de grande parte dos trabalhadores, bem como as festas de fim de ano, o que ocasiona maior consumo e, conseqüentemente, maior geração de resíduos.

Vale ressaltar que os dados mostrados na Tabela 5.2e na Figura 5.6 referem-se às quantidades de resíduos domiciliares e de resíduos comerciais coletados pela prefeitura.

Em Sorocaba, a coleta de resíduos domiciliares a serem destinados ao aterro sanitário é efetuada tanto na área urbana, abrangendo sua totalidade, quanto na rural, onde o serviço está disponível a todos os imóveis acessíveis por meio de estradas oficiais abertas com condições de tráfego para veículos automotores. Na área urbana, realiza-se a coleta diariamente no centro, enquanto que nos demais bairros esta é efetuada três vezes por semana, em dias alternados (Sanex, 2011; Construtora Gomes Lourenço, 2013). Conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2012) são



atendidos, com frequência diária de coleta de lixo, 8% da população; sendo os 92% restantes atendidos três vezes por semana.

A Tabela 5.3, que segue, mostra os índices de atendimento da coleta regular em Sorocaba.

Tabela 5.3 - Porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por serviço regular de coleta de lixo

Ano	Índice de atendimento (%)
1991	97,73
2000	99,49
2010	99,92

Fonte: SEADE (2013)

Como pode ser observado na Tabela 5.3, a percentual de domicílios urbanos atendidos pelo serviço de coleta regular de lixo é praticamente total, tendo aumentado nas últimas duas décadas. No mapa temático apresentado no Anexo 3 pode ser visto o número absoluto de domicílios, por setor censitário do IBGE, atendidos com coleta de lixo pelo serviço de limpeza pública (dados de 2000).

Como se verifica na Tabela 5.4, ainda há domicílios em Sorocaba em que os resíduos gerados acabam por ser dispostos de maneira incorreta no ambiente, como quando são jogados em corpos d'água ou em terrenos baldios; queimados ou enterrados nas propriedades particulares.

Tabela 5.4 - Destinação dada aos resíduos por domicílios particulares permanentes

Destino do lixo	Número de domicílios	Porcentagem* (%)
Coletado por serviço de limpeza	147.611	82,59
Coletado em caçamba do serviço de limpeza	30.862	17,27
Queimado na propriedade	211	0,12
Enterrado na propriedade	23	0,01
Jogado em terreno baldio ou logradouro	22	0,01
Jogado em rio ou lago	8	0,00

*Em relação ao total: 178.733 domicílios particulares ocupados.

Fonte: IBGE (2010)

Segundo a definição do IBGE, entende-se por “coletado em caçamba do serviço de limpeza” quando o lixo do domicílio é depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletado por serviços de empresas públicas ou privadas.



O mapa no Anexo 4 permite verificar setores censitários do IBGE onde se concentravam, em 2000, as maiores porcentagens de domicílios particulares permanentes com disposição inadequada do lixo. Constatou-se que a situação é pior na zona rural de Sorocaba.

No Anexo 5 são apresentadas, em mapa, as frequências de coleta por setor. A partir deste mapa, pode-se concluir que na grande maioria dos cerca de 70 setores do município, a coleta é realizada em dias alternados, enquanto em apenas dois setores, localizados na região central, a coleta é diária. Nos quadros a seguir os bairros são relacionados conforme a frequência da coleta regular.

Quadro 5.1 - Relação dos bairros com coleta diurna às segundas, quartas e sextas-feiras

Parque Laranjeiras	Jd. Harmonia	Parque Vitória Régia III
Jd. Guaíba	Jd. Nova Esperança	Sorocaba Park
Jd. Atílio Silvano	Jd. Baronesa	Herbet de Souza
Jd. Santo André	Vila Barão	Jd. Casa Branca
Paineiras	Lopes de Oliveira	Jd. Santa Cecília
Santa Marina I e II	Jd. Santa Helena	Jd. Santo André
Jd. Santa Lúcia	Jd. Rodrigo	Jd. Carolina
Aparecidinha	Vila Helena/Luciana Maria	Iporanga
Jd. Josane	Jd. Itapemirim/Jd. Marli	Parque São Bento II
Vila Amato	Parque São Bento I, II e III	Vila Bom Jesus
Jd. Topázio	Ana Paula Eleutério	Jd. Humberto de Campos
Jd. Outro Branco	Jd. Santa Esmeralda	Ibiti Royal
Cajuru /Terras de Arieta	Jd. do Itavuvu	Campininha
3 Marias	Parque Vitória Régia I e II	Jacutinga
Av. Paraná	Jd. Imperatriz	Caguaçu
Jd. Nilton Torres	Jd. Novo Horizonte	Horto Florestal
Éden	Jd. Botucatu	Iporanga I e II
Jd. Boa Esperança	Jd. Ipanema Ville	Feiras-livres
Jd. Alegria	Jd. Betânia	Jd. Los Angeles
Portal do Éden	Ibiti do Paço	

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)



Quadro 5.2 - Relação dos bairros com coleta diurna às terças, quintas e sábados

Jd. São Paulo	Sorocaba I	Sorocaba I
Jd. Nova Manchester	Central Parque	Sorocaba I
Jd. Betânia	Verde Vale	Presídios
Jd. dos Ingleses	Jd. Arco-Íris	Jd. Deolinda Guerra
Brigadeiro Tobias	Vila Sabiá	Jd. Capitão
Vila Astúrias	João Romão	Central Parque
Vila São João	Bairro dos Morros	Wanel Ville 5
Inhaíba	Cidade Jardim	Colorau
Jd. Simus I, II e III	Itanguá I e II	Jd. Prestes de Barros
Parque Esmeralda	Jd. São Marcos	Jd. Gutierres
Ipanema das Pedras	Jd. Santa Bárbara	Brigadeiro Tobias
Quintais do Imperador	Jd. Montreal	Itanguá I e II
Jd. Novo Mundo	Jd. Tropical	Rodovia Raposo Tavares
Jd. Tatiana	Vivendas do Lago	Caputera
Granja Olga I e II	Wanel Ville I, II e III	Genebra
Jd. Astro	Jd. Ipiranga	Parque Campolim
Jd. Bandeirantes	Parque Manchester	Feiras-livres
Piazza di Roma	Parque Ouro Fino	

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

Quadro 5.3 - Relação dos bairros com coleta noturna diária

Jd. São Paulo
Jd. Nova Manchester
Jd. Betânia
Jd. dos Ingleses
Brigadeiro Tobias
Vila Astúrias

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)



Quadro 5.4 - Relação dos bairros com coleta noturna às segundas, quartas e sextas-feiras

Jd. Maria Eugênia	Vila Angélica	Vila Formosa
Jd. Pacaembú	Trujilo	Hungarês
Jd. Maria Antônia Prado	Av. General Osório	Vila Nova Sorocaba
Vila Santana	Vila Carvalho	Vila Carol
Vila Almeida	Trujilo II	Jd. Saira
Rua Aparecida	Jd. Sorocabano	Jd. São Guilherme I, II e III
Jd. Santa Rosália	Mineirão	Rua Atanásio Soares
Rua Aparecida	Jd. Brasilândia	Jd. Sol Nascente
Vila Progresso	Jd. Neusa Maria	Jd. Califórnia
Jd. Abaeté	Retiro São João	Vila Helena I
Vila Progresso	Jd. Iguatemi	Vila Santa Marina
Jd. Maria do Carmo	Jd. Dois Corações	Vila Piedade
Vila Gomes	Vila Barão	Paes de Linhares
Rua Atanásio Soares	Jd. Aeroporto	Jd. Marco Antônio
Itavuvu	Av. General Carneiro	Jd. Siriema
Vila Formosa	Jd. São Conrado	

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

Quadro 5.5 - Relação dos bairros com coleta noturna às terças, quintas e sábados

Jd. Gonçalves	Vila Jardini	Parada do Alto
Vila Rica	Jd. Belmejo	Av. Comendador Barbero
Jd. Saira	Jd. Sandra	Jd. São Carlos
Jd. Paulistano	Jd. Emília	Jd. América
Vila Leão	Jd. Santa Fé	Jd. dos Estados
Jd. Vergueiro	Vila Santa Terezinha	Água Vermelha
Jd. Cruzeiro do Sul	Av. General Carneiro	Jd. Europa II
Av. São Paulo	Vila Leão	Jd. Pagliato
Av. Nogueira Padilha	Vila Assis	Jd. Leocádia
Vila Haro	Vila Barcelona II	Jd. Marco Antônio
Vila Hortência II	Pinheiros	Rua Hermelino Matarazzo
Av. São Paulo II	Jd. Guadalajara	Rua Comendador Oeterer
Parque Campolim	Jd. Refúgio	Rua Atanásio Soares
Jd. América	Jd. Europa	Santa Maria
Jd. Magnólia	Vila Barcelona	Vila Piedade

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

A coleta diurna é realizada entre as 7h00 e as 17h00. Já a noturna é efetuada após as 17h00. Para maiores informações sobre a coleta de lixo domiciliar em Sorocaba, os moradores podem entrar em contato com a prefeitura pelo telefone (15) 3228-4000.



Após serem coletados, os resíduos são transportados pelo *Consórcio Sorocaba Ambiental* até o município vizinho de Iperó-SP, onde ocorre a disposição final no aterro sanitário da CGA – *Central de Gerenciamento Ambiental*. Não há operações de transbordo entre a coleta e a disposição dos resíduos no aterro sanitário.

5.3.1.1.1. Caracterização dos resíduos gerados por Divisão Geográfica da Coleta Regular de Resíduos Domiciliares

Visando a um melhor controle sobre os resíduos coletados (inclusive na coleta seletiva) o município de Sorocaba foi dividido em seis regiões que contemplam quantidades semelhantes de residências e, conseqüentemente, de resíduos gerados (Simões *et al.*, 2011) (Figura 5.8).

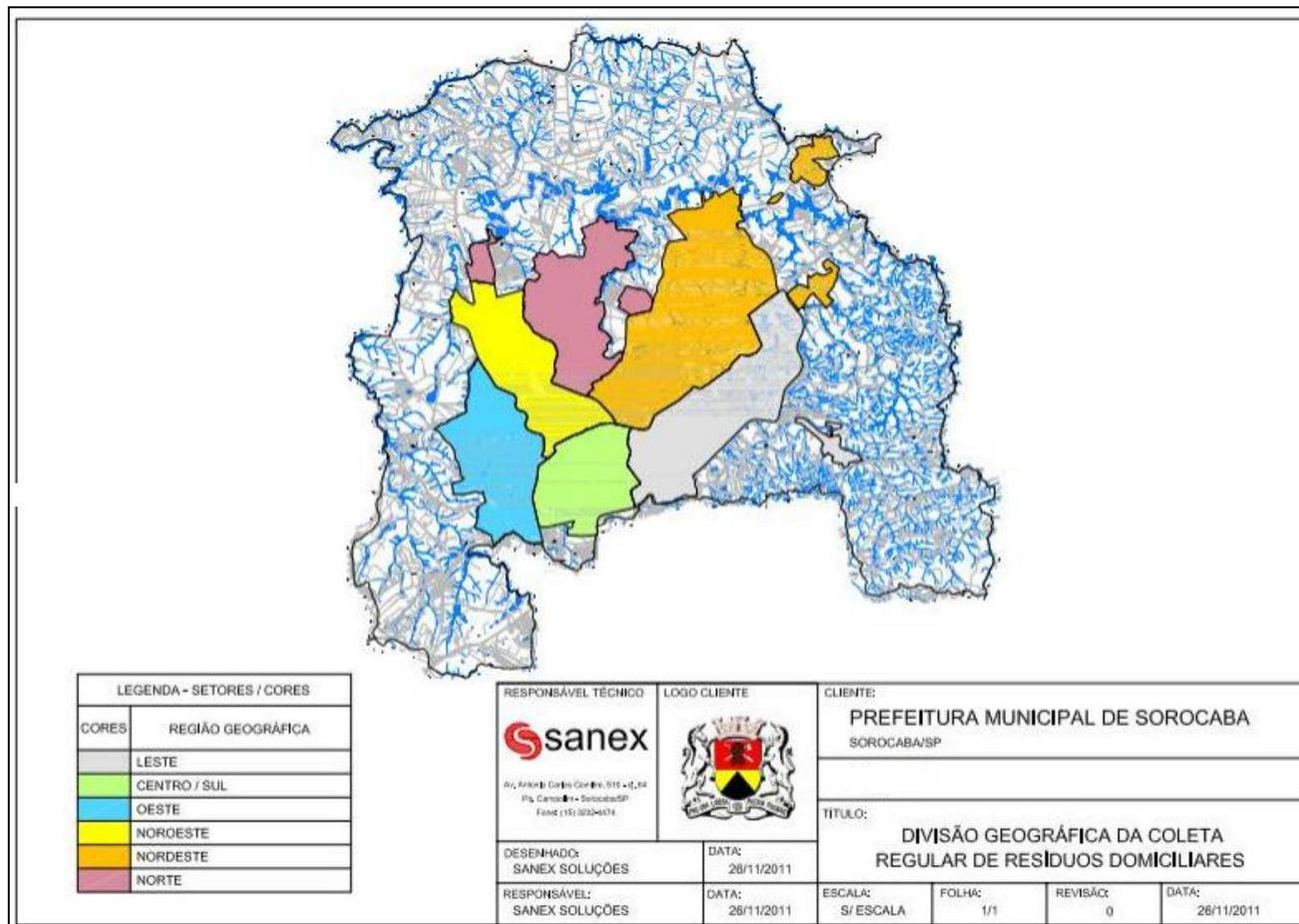


Figura 5.8 - Divisão geográfica da coleta regular de resíduos domiciliares em Sorocaba-SP



Foi realizado um levantamento sobre as quantidades *per capita* de geração de resíduos domiciliares para cada uma dessas seis regiões de coleta. Os resultados estão mostrados na Tabela 5.5.

Tabela 5.5 - Geração *per capita* de RDO por região

Região	Massa (g/hab/dia)	Volume (L/hab/dia)
1 – Nordeste	396,45	4,34
2 – Centro-sul	1.061,57	8,53
3 – Leste	585,47	4,38
4 – Noroeste	513,78	3,95
5 – Norte	601,90	4,53
6 – Oeste	510,58	5,25
Sorocaba (geração média)	611,63	5,16

Fonte: Sanex (2011)

Verifica-se que, na região 2 (Centro-sul), há maior produção *per capita* de resíduos domiciliares, o que pode estar associado ao maior poder aquisitivo da população residente no local. Já a região 1 (Nordeste) é a que apresenta menor produção (em massa) de RDO.

Foi feito também um estudo dos percentuais de lixo embalado e não embalado que eram descartados nos contêineres da *Gomes Lourenço* (utilizados até novembro de 2013), assim como das porcentagens dos resíduos embalados em que se utilizam sacolas descartáveis e sacos de lixo comprados. Os resultados desse levantamento podem ser observados na Tabela 5.6.

Tabela 5.6 - Percentuais médios de embalagem do RDO e de tipo de embalagem

Região	Embalagem do lixo (% em massa)		Tipo de embalagem (% em massa)	
	Embalado	Não embalado	Sacolinhas descartáveis	Sacos de lixo comprados
1 – Nordeste	85,55	14,45	84,94	15,02
2 – Centro-sul	82,13	17,87	70,01	29,99
3 – Leste	84,31	15,69	89,11	10,89
4 – Noroeste	86,56	13,44	79,11	20,89
5 – Norte	89,51	10,49	80,90	19,10
6 – Oeste	88,94	11,06	98,42	01,58
Sorocaba	86,17	13,83	83,75	16,25

Fonte: Sanex (2011)

Pode ser visto que, em média, 86,17% dos resíduos sólidos domiciliares depositados pela população nos contêineres estavam embalados, dos quais



83,75% em sacolinhas descartáveis. Vale ressaltar que havia instruções da prefeitura para que os resíduos sejam devidamente embalados antes de serem depositados nos contêineres.

O estudo da Sanex (2011) também detalhou, por região, as quantidades mássicas e volumétricas médias de resíduos contidos nos contêineres na ocasião de sua coleta. Os resultados desse levantamento podem ser observados na Tabela 5.7.



Tabela 5.7 - Quantidades médias de resíduos coletados por contêiner

Região	Quantidade média de resíduos por contêiner		Habitantes por contêiner	Residências por contêiner
	Massa (kg)	Volume (L)		
1 – Nordeste	12,59	100,65	16,83	4,67
2 – Centro-sul	22,72	170,52	10,17	3,50
3 – Leste	20,12	127,91	16,50	4,33
4 – Noroeste	16,27	108,01	17,33	3,67
5 – Norte	26,01	184,89	17,00	5,00
6 – Oeste	14,40	106,99	12,50	4,00
Sorocaba	18,69	133,16	15,06	4,19

Fonte: Sanex (2011)

Pode-se perceber que o contêiner representante da região Norte possuía a maior quantidade, tanto em massa quanto em volume, de resíduos sólidos, seguido pelo da região Centro-sul. Porém, enquanto a primeira região dispunha de um contêiner para cinco residências e 17 habitantes, na região Centro-sul havia o menor índice de habitantes e residências por contêiner (10,17 e 3,50, respectivamente). Na região 1 (Nordeste de Sorocaba), por outro lado, apesar de o contêiner haver servido a mais habitantes e residências do que a média municipal, este apresentava massa e volume de resíduos menores que nas demais regiões.

5.3.1.1.2. Composição Gravimétrica e Volumétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Grande parte dos resíduos sólidos domiciliares gerados em Sorocaba é passível de processos que permitem o seu reaproveitamento. Na



Tabela 5.8 são mostrados os resultados desse levantamento em termos das composições gravimétrica e volumétrica dos diferentes tipos de resíduos sólidos domiciliares de Sorocaba, enquanto a Figura 5.9 mostra a composição gravimétrica em grupos mais amplos de resíduos.



Tabela 5.8 - Composição percentual gravimétrica e volumétrica dos RDO de Sorocaba

Material	Composição gravimétrica (%)	Composição volumétrica (%)
Resto de comida	41,42	6,61
Lixo de jardim	6,76	3,72
Fezes	2,92	0,64
Lixo de banheiro	2,72	3,11
Fralda	3,19	1,23
Papel em bom estado	5,65	6,23
Papel em mau estado	3,21	2,16
Papel Kraft	0,75	2,45
Papelão	5,79	19,00
Embalagem longa vida	1,65	6,05
Embalagem (papel e plástico)	0,25	0,28
Tecido em bom estado	1,96	1,47
Tecido em mau estado	0,80	0,83
Calçado em bom estado	0,26	0,10
Calçado em mau estado	0,21	0,06
Borracha	0,04	0,01
Embalagem metalizada	0,44	0,12
Alumínio (embalagem)	0,16	0,28
Latas de alumínio	0,72	0,42
Ferrosos	0,42	0,22
Latas de aço	0,96	0,98
Vidro (inteiro)	4,79	1,80
Vidro (quebrado)	0,55	0,09
Perigoso	0,53	0,26
Fio	0,77	0,54
Eletrônico	0,59	0,48
Madeira	0,02	0,00
Gesso	0,21	0,05
Cerâmica	0,09	0,01
Entulho	1,80	0,21
Outros	1,08	1,53
PET (incolor)	1,44	6,01
PET (colorido)	0,29	1,15
PET (óleo)	0,27	0,85
PET (embalagem)	0,25	1,68
PEAD (filme)	1,96	8,25
PEAD (rígido)	0,97	2,76
PVC	0,43	0,73
PEBD (filme)	1,08	5,51
PEBD (rígido)	0,05	0,15
PP (filme)	0,37	2,96
PP (rígido)	0,56	1,47
Poliestireno expandido	0,22	1,83
Poliestireno (rígido)	0,31	0,93
Termofixo	0,01	0,00
Outros plásticos (rígido)	0,73	0,92
Outros plásticos (filme)	0,35	1,34
Total	100,00	100,00

Fonte: Sanex (2011)

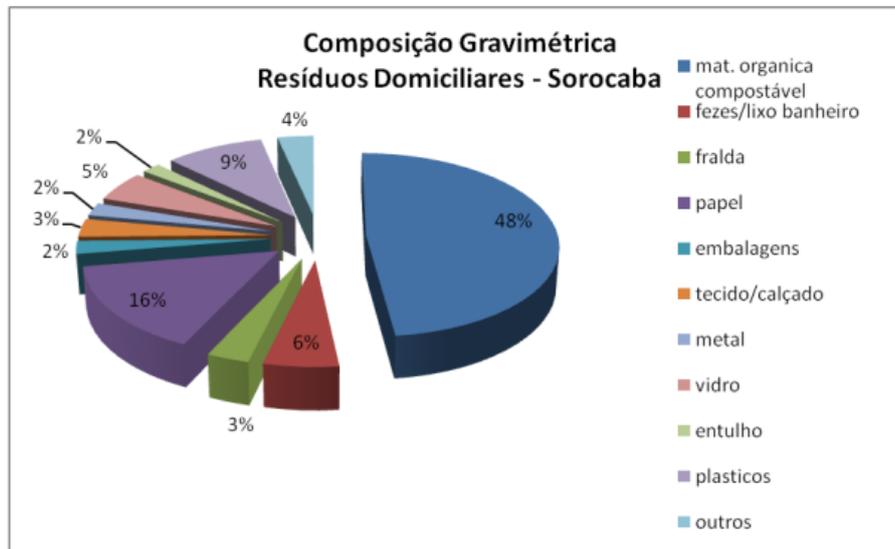


Figura 5.9 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Sorocaba
Fonte: Sanex (2011)

Pode-se verificar que, enquanto praticamente a metade (em massa) dos resíduos sólidos domiciliares de Sorocaba é composta de matéria orgânica, que pode passar por tratamento, pouco mais de um terço dos outros resíduos (também em termos de massa) como papel, plástico, vidro, metal, tecidos, calçados e até mesmo entulho, podem ser potencialmente reutilizados ou reciclados. Dessa maneira constata-se que menos de 15% da massa de resíduos atualmente enviada ao aterro precisa efetivamente ser aterrada, constituindo-se de lixo de banheiro, fraldas descartáveis, entre outros rejeitos.

Em se tratando de volume, mais de 90% dos RDO são constituídos por materiais passíveis de serem reciclados (sendo estes orgânicos ou não), o que, se fosse feito, reduziria a menos de 10% o volume de resíduos a ser disposto no aterro. Assim, seria possível a obtenção de benefícios econômicos, na medida em que se aproveitaria o valor agregado dos materiais e não se gastaria além do necessário com a disposição na Central de Gerenciamento Ambiental - CGA de Iperó. Ainda podem ser citados os benefícios ambientais, ao evitar a extração desnecessária de novas matérias-primas e ao aumentar a vida útil do aterro, bem como os benefícios sociais, ao gerar oportunidades de emprego e renda para os trabalhadores ligados à coleta seletiva e à reciclagem.

A Tabela 5.9 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos urbanos.



Tabela 5.9 – Tabela resumo da situação dos RSU em Sorocaba

Resíduo		Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento/Processamento	Destinação	Principais problemas	
Resíduos Sólidos Urbanos	Domiciliar (urbano e rural)	Rejeitos	73,2t/dia	Serviço terceirizado - Consórcio Sorocaba Ambiental	—	Aterro sanitário CGA Iperó	Contrato emergencial entre Prefeitura e terceiros; Dependência de aterro sanitário terceirizado.
		Orgânicos	234,3 t/dia	Serviço terceirizado - Consórcio Sorocaba Ambiental	—	Aterro sanitário CGA Iperó	Grande potencial de aproveitamento de resíduo passível de compostagem ou outros tratamentos que não está sendo aproveitado.
		Recicláveis	181 t/dia	Serviço terceirizado - Consórcio Sorocaba Ambiental	—	Aterro sanitário CGA Iperó	Altos custos para disposição em aterro; Redução da vida útil do aterro.
			17 t/dia	Coreso/ Central de Reciclagem	Separação, dentro das cooperativas, entre os resíduos passíveis de serem reciclados e os rejeitos	Venda/Reciclagem	A coleta seletiva atualmente atende a uma pequena parte dos domicílios urbanos / Não há coleta rural; Programa de sensibilização é insuficiente para a separação correta dos recicláveis.

Fonte: SHS 2014

5.3.1.1.1. Resíduos recicláveis

Estudos realizados pela então Secretaria de Parcerias (atual Secretaria de Serviços Públicos) em 2008 estimaram que, em Sorocaba, cerca de 30% do peso e 70% do volume dos resíduos sólidos domiciliares são compostos por materiais potencialmente recicláveis, sem contar a porção orgânica úmida. No perímetro urbano, geram-se aproximadamente 3.500 toneladas por mês desses materiais (Simões, 2013).



No âmbito da Lei Municipal nº 10.060/12, que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente de Sorocaba e dá outras providências, destaca-se que:

“(...) Art. 122. O Município deverá universalizar o acesso ao serviço público de coleta seletiva dos resíduos reutilizáveis e recicláveis com inclusão dos Catadores e Catadoras, por meio das cooperativas, autogestionárias, formadas exclusivamente por munícipes de mandatórios de ocupação e renda, em conformidade com o art. 57 da Lei Nacional de Saneamento Básico nº 11.445/07, e demais dispositivos legais que tratam da questão.”

Na Tabela 5.10 são mostrados os resultados do levantamento feito pela Sanex em 2011 das composições gravimétrica e volumétrica dos resíduos da coleta seletiva de Sorocaba, enquanto a Figura 5.10 mostra a composição gravimétrica em grupos mais amplos de resíduos e a Figura 5.11 mostra a evolução do atendimento da coleta seletiva em Sorocaba.

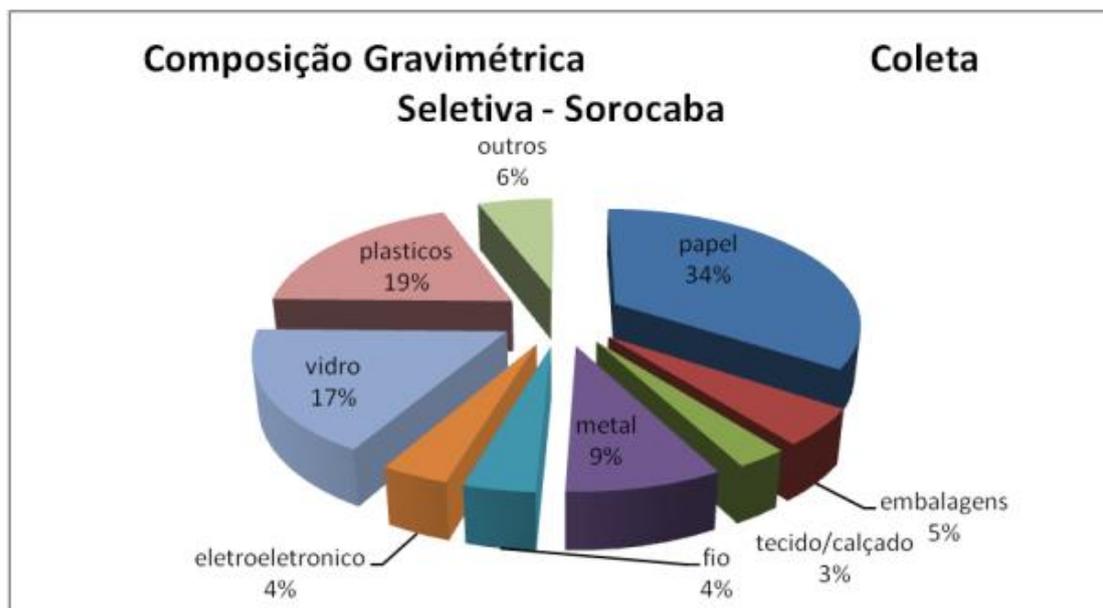


Figura 5.10 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva de Sorocaba
Fonte: Sanex (2011)

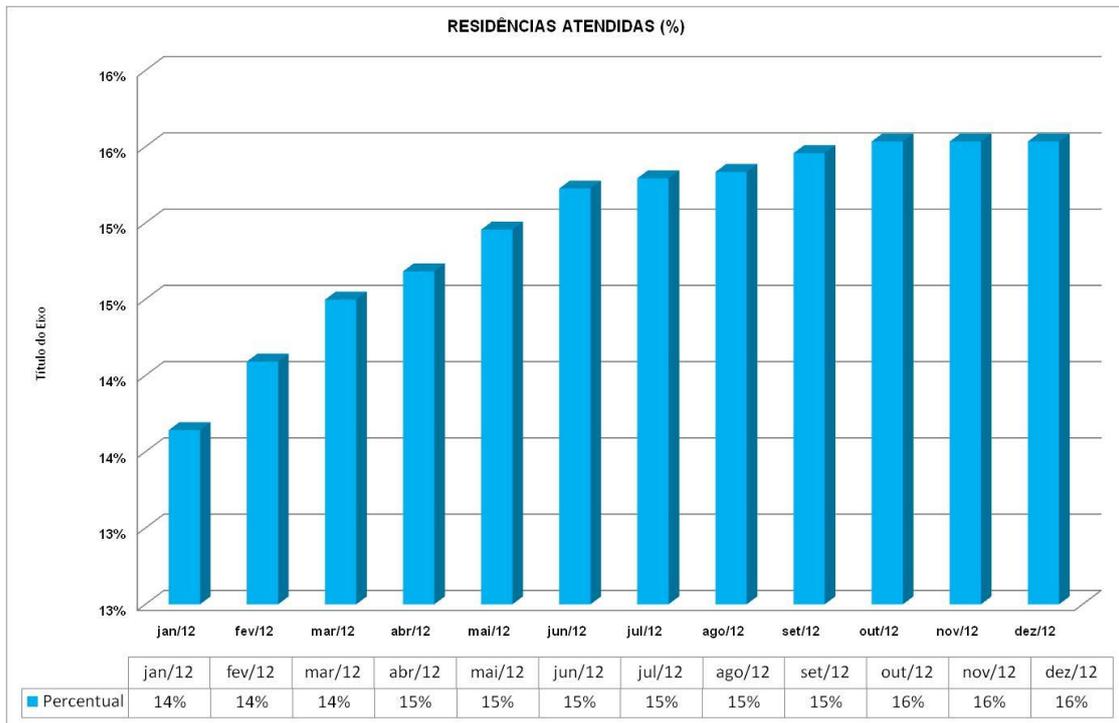


Figura 5.11 - Ampliação do atendimento com coleta seletiva às residências em 2012
Fonte: Simões (2013)

Nota-se que a quase totalidade dos materiais provenientes da coleta seletiva em Sorocaba pode ser efetivamente vendida e reciclada (94% em termos de massa, com destaque para o papelão, com 18,86% em massa e 27,33% em volume). Todavia, nem todos os materiais considerados recicláveis possuem mercado ou preço de venda competitivo, como é o caso do poliestireno expandido, popularmente conhecido como isopor.

Para fins de compreensão da situação atual das cooperativas atuantes na coleta seletiva de resíduos em Sorocaba, esclarece-se que existem quatro cooperativas atuantes no município: Coreso, Ecoeso, Reviver e Catares. No entanto, as três últimas reuniram-se para informalmente constituírem o que atualmente denomina-se *Central de Reciclagem da Zona Oeste (CRZO)* de tal forma que, apesar de possuírem inscrições distintas no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas, seus cooperados, bem como a estrutura física, máquinas e equipamentos passaram a ocupar um único espaço aonde trabalham em conjunto para execução da coleta seletiva nos setores Centro-Sul, Noroeste e Nordeste do município. É importante ressaltar que os cooperados que pertenciam à Ecoeso



foram incorporados pela Reviver, ficando como responsabilidade da Ecoeso nesta parceria apenas o fornecimento dos equipamentos que estavam em sua propriedade.

Devido a este compartilhamento de estruturas físicas, operacionais e gerenciais pode-se entender o motivo pelo qual os próprios gestores passaram a se referir à Reviver e à Catares como a uma única entidade.

Neste sentido, neste PMGIRS, quando não forem referidas questões específicas ou oficiais das cooperativas Reviver, Ecoeso ou Catares, estas serão tratadas como a “Central de Reciclagem da Zona Oeste” ou apenas “Central de Reciclagem”. O esquema mostrado na Figura 5.12 possibilita maior compreensão do explicado.

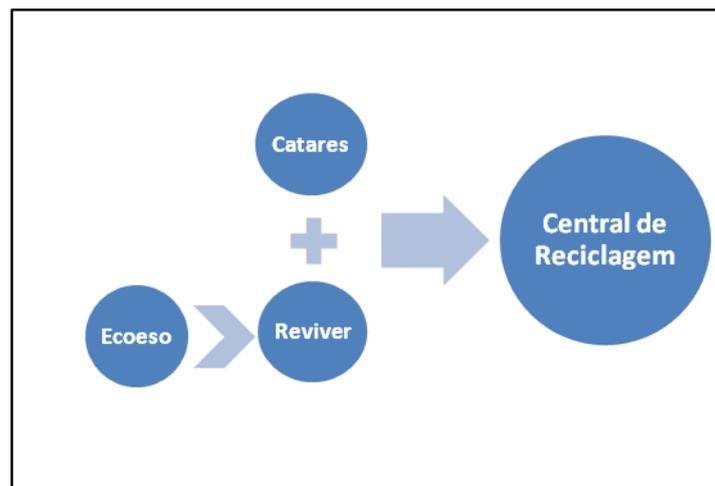


Figura 5.12 - Esquema de formação da cooperativa central

Além da Central de Reciclagem, atua na cidade a Cooperativa de Reciclagem de Sorocaba (CORESO). Assim, para a finalidade de caracterizar a coleta seletiva de resíduos em Sorocaba foram consideradas estas 2 (duas) cooperativas de reciclagem atuantes no município: a Central de Reciclagem e a CORESO.

A coleta seletiva em Sorocaba é realizada porta-a-porta, por meio de caminhões tipo baú e carroceria disponibilizadas pela Prefeitura, sendo complementada pela utilização de caminhões pertencentes às cooperativas.



Para facilitar o serviço, foram delimitados 6 (seis) setores de coleta de materiais recicláveis, os quais foram divididos entre as cooperativas atuantes no município, de acordo com o mapa apresentado na Figura 5.13.

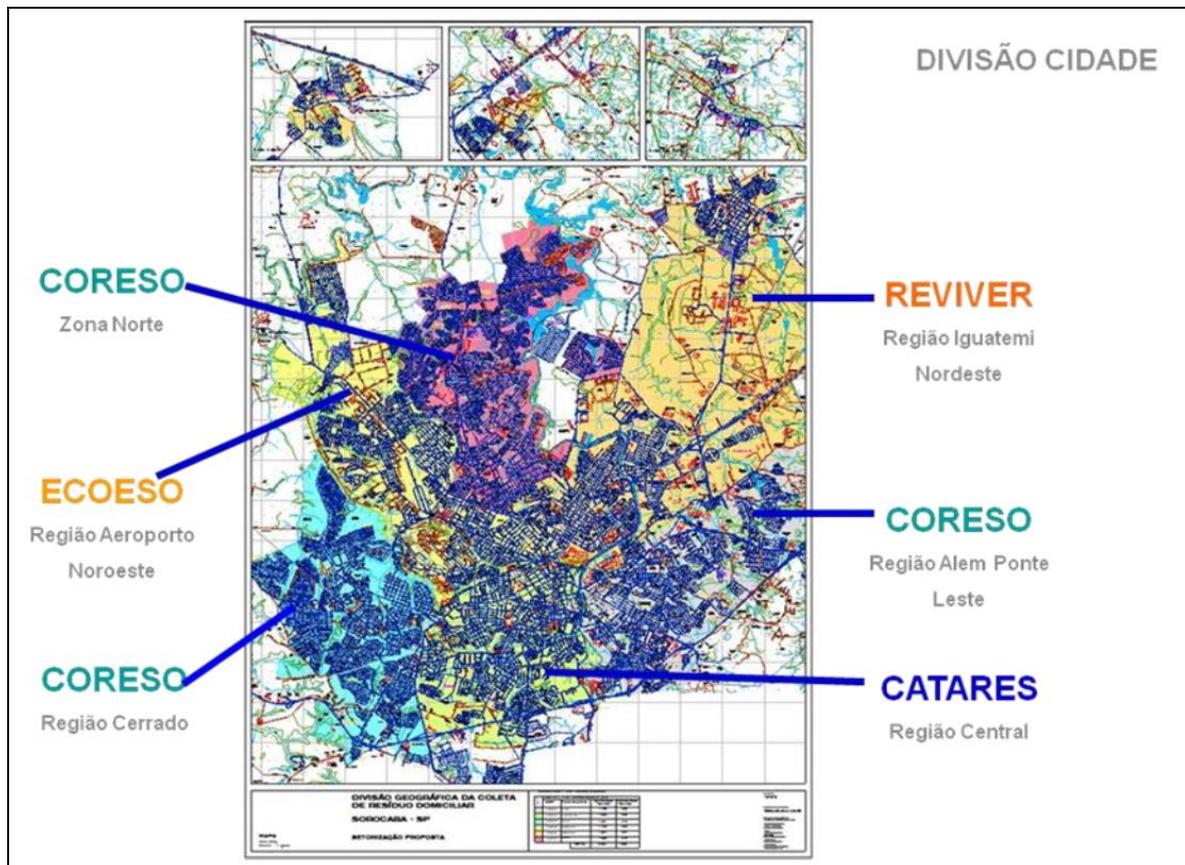


Figura 5.13 - Mapa de setorização da coleta seletiva
Fonte: Simões et al. (2011)

Para caracterização dos serviços de coleta seletiva, foi enviado, para as cooperativas, um questionário elaborado pela equipe técnica do presente PMGIRS. Ressalte-se que ambas foram submetidas aos mesmos questionamentos, buscando-se garantir um tratamento isonômico dos dados das entidades inquiridas, e reuniões posteriores foram realizadas com as cooperativas e equipe da prefeitura para sanar dúvidas, esclarecer detalhes e apresentar informações não solicitadas pelo questionário.

Os questionários respondidos pelas cooperativas são apresentados, na íntegra, no Anexo 6.



A seguir serão apresentadas as caracterizações das duas cooperativas, baseadas nas respostas dos questionários.

Descrição da Cooperativa de Reciclagem de Sorocaba – CORESO

Breve histórico da formação da Cooperativa

A Coreso foi criada em 1999 a partir de uma parceria envolvendo um grupo de cidadãos interessados na coleta de materiais recicláveis com o Ceadec - Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania e a Igreja Cristo Rei, que desenvolvia ações de geração de renda com desempregados da comunidade.

O projeto piloto da coleta seletiva deu-se na região norte da cidade de Sorocaba, devido ao apoio da comunidade Cristo Rei à organização dos desempregados e catadores da região, tendo então recebido a denominação de *Cooperativa de Reciclagem da Zona Norte de Sorocaba*. A experiência de coleta expandiu-se para outras regiões e a entidade passou a ser denominada *Cooperativa de Reciclagem de Sorocaba – Coreso*.

A criação da Coreso motivou também a organização de outras cooperativas de catadores na região, que passaram a comercializar conjuntamente os materiais coletados. Nesta época foi constituída a *Rede Solidária Cata-Vida*, consolidada em 2001 com cinco organizações de catadores. A partir daí novas cooperativas foram incluídas na Rede, beneficiando atualmente catadores de 20 municípios das regiões de Sorocaba e Itapeva.

Com apoios firmados ao longo de um período de cerca de 12 anos e com uma parceria formada com a Petrobras desde 2003, a Coreso e as demais cooperativas da Rede Solidária conquistaram diversos avanços, como o aumento do material coletado e do faturamento das cooperativas e melhoria da renda e das condições de trabalho dos catadores.

Em 2005, a parceria com a Petrobras possibilitou que o Ceadec e a Coreso desenvolvessem um projeto-piloto na região leste do município, onde se implantou a coleta seletiva porta a porta, com a adesão de novos catadores, que



passaram a integrar a Coreso e realizar a coleta por meio de caminhão, humanizando o processo.

Em 2007, a Prefeitura Municipal criou o “Programa de Coleta Seletiva – Reciclando Vidas”, dividindo o município de Sorocaba em seis setores distribuídos às cooperativas Coreso, Catares, Ecoeso e Reviver. À Coreso, cooperativa existente anteriormente à implantação do Programa, coube às regiões norte, leste e oeste, em virtude de sua atuação nestas regiões.

A Cooperativa chegou a contar com mais de 18 mil residências cadastradas, 146 catadores cooperados e uma coleta mensal em cerca de 240 toneladas de materiais recicláveis. Mas no ano de 2008, com a falta de mercado e queda nos preços em virtude da crise do mercado de recicláveis, passou por sérias dificuldades e foi obrigada a reduzir a coleta para 70 toneladas. Atualmente, a Coreso conta com 80 cooperados e está coletando cerca de 130 toneladas por mês em cinco núcleos de coleta e triagem de materiais recicláveis, conforme segue:

- Zona Leste
 - Rua Encarnação Rando Castelucci, 70, Vila Colorau
 - Rua Chile, 401, Vila Colorau
- Zona Norte
 - Avenida Itavuvu, 2853 – Jardim Santa Cecília
 - Rua José Henrique Dias, 214, Parque Vitória Régia
- Zona Oeste
 - Rua Luiz Gonzaga de Camargo Fleury, 354, Jardim Capitão

O galpão localizado na Rua Chile abriga a Divisão Óleo da Rede Cata-Vida – Unidade de Beneficiamento do Óleo Residual de Fritura - e a Divisão Polímeros – Unidade de Beneficiamento dos Polímeros PP e PE, que conta com a linha de trituração, lavagem, secagem e extrusão de Polipropileno (PP) e Polietileno (PE) em granulados. Ambas as linhas de produção foram adquiridas por meio de contrato entre o Ceadec e a Petrobras. Uma parceria com o BNDES viabilizou a instalação de um transformador e de uma cabine de força no local, equipamentos necessários para o funcionamento da Divisão Polímeros.



O Patrimônio da Coreso em 2012 era de R\$ 311.082,71 e em 2013 R\$ 484.977,85, alcançou um aumento de 56% por conta da execução do Projeto Funasa, com compra de Caminhão, Carroceria, Gaiola, Triciclos e Gaiolas. Ao longo de sua história a Coreso recebeu diversos reconhecimentos públicos (vide Anexo 6).

Descrição do Patrimônio Físico da CORESO

CORESO - Núcleo Zona Leste:

Núcleo de Coleta, Triagem e Prensagem – Além Ponte:

- 01 galpão com área construída de 2.000m², construído com recursos do BNDES em área pública com concessão de uso de 30 anos.
- 02 caminhões alugados pela prefeitura, marca Ford Cargo 815, toco, equipados com baú, capacidade de carga de 4 toneladas.
- 02 veículos próprios, tipo triciclo, marca Gurgel, ano de fabricação 2013, equipados com gaiola, capacidade de carga de 1,2 toneladas, adquiridos com recursos da FUNASA.
- 01 prensa emprestada à Coreso pela Rede Cata-Vida
- 01 prensa cedida pela prefeitura – aguardando manutenção 01 prensa pequena cedida pela prefeitura
- 02 balanças cedidas pela prefeitura
- 01 paleteira hidráulica cedida pela prefeitura
- 01 elevador de fardo próprio – parado para conserto (A Coreso no momento não tem condições financeiras para realizar o reparo)
- 12 bancas de separação cedidas pela prefeitura

REDE SOLIDÁRIA CATA-VIDA - Divisão Polímeros e Óleo:



- Concessão de direito real de uso por 30 anos de área pública de 3.697,39m² à Coreso e ao Ceadec, conforme a Lei nº 9.381, de 29 de novembro de 2010, dotada com 1 galpão de 500m² onde funciona a Divisão Polímeros e uma área construída de 50m² onde funciona a Divisão Óleo, com equipamentos da Rede Cata-Vida.

CORESO - Núcleo Zona Norte – Itavuvu:

- 01 galpão de 1.500m² alugado pela prefeitura.
- 01 caminhão alugados pela prefeitura, marca Ford Cargo 815, toco, equipado com baú, capacidade de carga de 4 toneladas.
- 01 caminhão próprio marca Volkswagen modelo 8.160, toco, ano de fabricação 2012, equipado com gaiola, capacidade de carga de 4,3 toneladas, adquirido com recursos da FUNASA
- 01 caminhão próprio, marca Ford Cargo 815, toco, ano de fabricação 2008, equipado com gaiola, capacidade de carga de 4 toneladas, adquirido com recursos do BNDES
- 01 veículo próprio, tipo triciclo, marca Gurgel, ano de fabricação 2013, equipado com gaiola, capacidade de carga de 1,2 toneladas, adquirido com recursos da FUNASA
- 01 empilhadeira cedida pela prefeitura
- 02 prensas cedidas pela prefeitura
- 01 balança cedida pela prefeitura
- 01 carrinho de armazém cedido pela prefeitura
- 01 carrinho hidráulico cedido pela prefeitura
- 01 elevador de fardos cedido pela prefeitura – aguardando manutenção 01 fragmentadora de papel própria
- 14 bancas de separação cedidas pela prefeitura

CORESO - Núcleo Zona Norte – Vitória Régia:

- 01 galpão de 292,32m² em área de 5.576,45m² com cessão de uso
- 01 prensa própria
- 01 balança própria



- 01 elevador de fardo próprio
- 01 carrinho de armazém próprio
- 06 bancas de separação cedidas pela prefeitura

CORESO - Núcleo Zona Oeste:

- 01 galpão de 350m² alugado pela prefeitura
- 01 caminhão cedido pela prefeitura, marca Mercedes Bens, ano de fabricação 2007, toco, equipado com gaiola, capacidade de carga de 4 toneladas.
- 01 fragmentadora de papel pequena própria - parada
- 01 prensa cedida pela prefeitura - parada para conserto 01 balança cedida pela prefeitura
- 01 paleteira hidráulica cedida pela prefeitura
- 01 elevador de fardo cedido pela prefeitura - parada para conserto 04 bancas de separação cedidas pela prefeitura

Descrição das Atividades da Coreso

- **Coleta**

A coleta dos materiais recicláveis é realizada porta a porta, no mínimo uma vez por semana, em 12.936 residências e geradores coletivos das Zonas Leste, Norte e Oeste.

As quantidades médias de resíduos coletados, apresentadas pela CORESO, por núcleo, em 2013, são as seguintes:

- **Núcleo Zona Oeste:** 20 toneladas/mês;
- **Núcleo Zona Leste:** 60 toneladas/mês;
- **Núcleo Zona Norte:** 49 toneladas/mês.

A Figura 5.14 apresenta a contribuição de cada fonte de coleta para a Coreso.

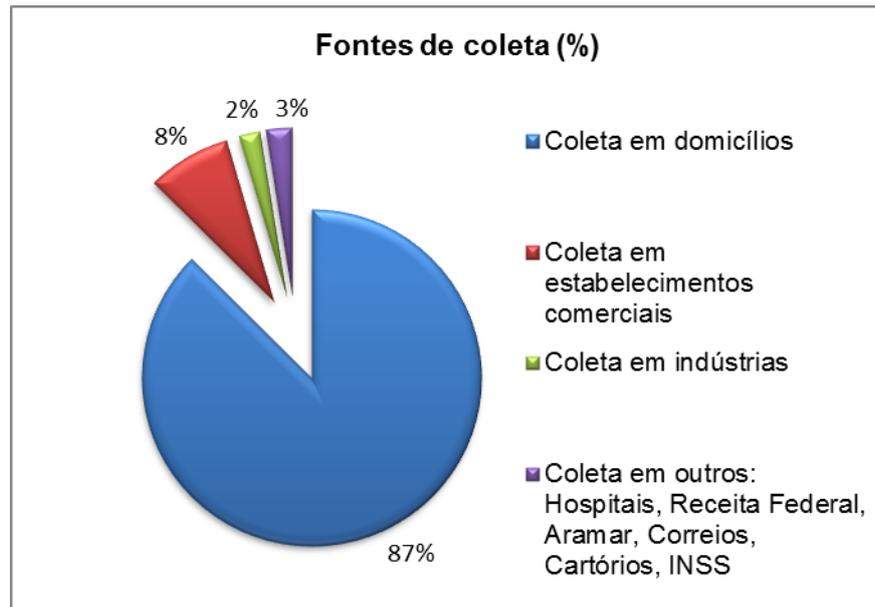


Figura 5.14 - Valor estimado da participação das diversas fontes de coleta na porcentagem total coletada

A Tabela 5.10 apresenta a quantidade mensal de resíduos coletados por tipo de material.

Tabela 5.10 - Quantidade média mensal de por tipo material coletado

Material	Quantidade (kg/mês)
Papel/papelão	110.000
Plástico	30.000
Vidro	10.000
Metal	12.000
Óleo de cozinha usado	1.550
Rejeitos	200
Materiais sem comercialização	3.500

- **Processamento**

A Tabela 5.11 apresenta uma sistematização do processamento de alguns dos principais tipos de materiais que são coletados pela cooperativa.

Tabela 5.11 - Triagem/Processamento/Beneficiamento por tipo de material

Material	Separa	Tritura	Prensa
Papel/papelão			
Plástico			
Vidro			
Metal			



Entre os tipos de plástico, destacam-se os polímeros PP (Polipropileno) e PE (Polietileno) que, na Coreso, são encaminhados para a Divisão Polímeros da Rede Solidária Cata-Vida onde passam por um processo de moagem, lavagem, secagem e extrusão e são comercializados como matéria prima para as indústrias.

O óleo residual de fritura (óleo de cozinha) é coletado nas residências e geradores coletivos e encaminhado para a Divisão Óleo da Rede Solidária Cata-Vida, onde passa por um processo de filtragem e clareamento e comercializado para empresas que produzem ração animal.

- **Comercialização**

A Coreso comercializa os materiais recicláveis juntamente com outras 20 cooperativas de catadores por meio da Rede Solidária Cata-Vida e os compradores dos materiais dependem dos preços ofertados (o maior) na ocasião das vendas. A exceção se faz aos materiais: sucatas ferrosas e não ferrosas (metais) que são comercializados com o MOC Comércio de Sucatas, o material fino com a *DS AMBIENTAL* e *FORMIGUEIRO*, e vidros com a *Recitotal*.

A Tabela 5.12 apresenta as quantidades (médias dos quatro primeiros meses de 2014) de cada tipo de material comercializado e seus respectivos compradores.

Tabela 5.12 - Quantidades mensais comercializadas (média de janeiro a abril de 2014)

Material	Quantidade (kg/mês)
Papel/papelão	88.244,60
Plástico	21.762,40
Vidro	9.483,84
Metal	11.483,15
Óleo de cozinha usado	1.237,41
TOTAL	132.211,40

- **Descrição dos relacionamentos institucionais**

Entre as parcerias existentes entre a Cooperativa e outras entidades (privadas ou públicas), destacam-se CEADDEC, Rede Solidária Cata-Vida, Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), Sindicato dos Metalúrgicos de Sorocaba e Região, Sindicato dos Trabalhadores nas



Indústrias do Vestuário de Sorocaba e Região, BNDES, PETROBRAS, MTE, FUNASA, UFSCar, PUC, Etec Rubens de Faria e Souza, Etec Fernando Prestes, SESC.

Além disso, a Coreso está inserida nos seguintes programas:

- Programa CATAFORTE III – Negócios Sustentáveis em Redes Solidárias, edital de seleção pública da Secretaria Geral da Presidência da República, visando à expansão da Rede Solidária Cata-Vida para o fortalecimento das cooperativas de catadores e catadoras de materiais recicláveis integrantes da Rede;
- Convênio celebrado entre o Ceadec e a Secretaria Nacional de Economia Solidária do Ministério do Trabalho e Emprego visando o fortalecimento dos empreendimentos econômicos solidários da Rede Solidária Cata-Vida;
- Convênio celebrado entre a Coreso e a Funasa visando a aquisição de veículos e equipamentos para a coleta seletiva.

- **Receitas mensais**

Tabela 5.13 - Venda mensal por tipo de materiais:

Material	Valor mensal (R\$)
Papel/papelão	32.650,50
Plástico	40.260,44
Vidro	948,38
Metal	3.559,77
Óleo de cozinha usado	1.361,15
Total	78.780,24

- Quantidade média mensal de horas trabalhadas por cooperado: 40 horas/semana.

- **Outros aspectos**

A Coreso afirma que existe espaço e demanda para integrar novos cooperados dentro da cooperativa. E que para atrair novos catadores são utilizadas várias ferramentas, dentre elas, a carta de princípios da Rede Cata-Vida e os preços praticados em cooperativa e em rede. Há também um conjunto de



abordagens estratégicas para estreitar os laços de solidariedade entre os catadores, perpassando pela formação continuada e informações sobre direitos e acesso aos serviços públicos.

Sobre das atividades de cunho social desenvolvida com os cooperados foi destacado que, com o apoio do Ceadec, é realizado um processo contínuo de formação e capacitação dos catadores, que tem proporcionado momentos de reflexão sobre temas prioritários para a organização e a qualificação do trabalho em cooperativa e em Rede. Entre os temas que permeiam o processo de formação estão Economia Solidária, cooperativismo, autogestão, gestão e comercialização em Rede, abordagem qualificada dos catadores junto aos moradores das cidades, padronização e aperfeiçoamento do trabalho de separação, classificação, triagem, acondicionamento e enfardamento dos materiais recicláveis coletados, contabilidade prática para as cooperativas, cadeia produtiva da reciclagem, coleta seletiva, gestão integrada de resíduos sólidos, Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros. A Coreso também realiza o cadastramento de seus cooperados no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal.

Descrição da Central de Reciclagem da Zona Oeste de Sorocaba – CRZO

Breve histórico da formação da Cooperativa

Atualmente, a Central de Reciclagem da Zona Oeste (CRZO) é constituída por três cooperativas, a Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Material Reaproveitável de Sorocaba (CATARES), a Cooperativa de Coleta Seletiva Reviver (REVIVER) e a Cooperativa de Empoderamento Social (ECOESO).

A Cooperativa Central de Reciclagem da Zona Oeste (CRZO), localizada no município de Sorocaba-SP, possui sua origem em uma parceria que envolveu a Prefeitura Municipal de Sorocaba e a Universidade de Sorocaba (UNISO) e foi fundada e situada desde 2011 em uma área, alugado pela Prefeitura Municipal de Sorocaba, na Rua Salvador Stefanelli, 266 - Jardim Zulmira, onde ocupa uma área de aproximadamente 4,5 mil metros quadrados com um galpão coberto de 2



mil metros quadrados além de um escritório cozinha e banheiro. A cooperativa atua basicamente na coleta de RSU nas regiões noroeste e central da cidade de Sorocaba sendo que as áreas restantes são atendidas por outras cooperativas. Atualmente a Cooperativa conta com 68 cooperados.

Descrição do patrimônio de equipamentos da Cooperativa Central

- 1 esteira de segregação de materiais elevada – 32 lugares;
- 1 empilhadeira ;
- 4paleteiras;
- 2 elevadores hidráulicos;
- 7 prensas

Descrição das Atividades da Cooperativa

- **Coleta**

A coleta dos materiais recicláveis é realizada porta a porta, com frequência semanal. Os moradores recebem sacos de lixo amarelos de 100L, identificados com o logotipo da Prefeitura, onde devem depositar os materiais recicláveis gerados na semana. No momento da coleta, a cooperativa descarrega o conteúdo dos sacos nos caminhões de coleta seletiva e os devolve ao morador. A CRZO prioriza ações em residências, atendendo 13147 residências em 79 bairros, totalizando 866 ruas. Os bairros atendidos pela coleta seletiva são:

Abaeté, Adélia, Alegria, América, Ana Maria, Angélica, Astúrias, Augusta, Boa Esperança, Boa Vista, Brasilândia, Cajuru, Campolim, Carvalho, Centro, Copaíba, Dois Corações, Éden, Edgar Marques, Eltonville, Elza, Embaixador, Emília, Estados, Europa, Faculdade, Fiori, Fontes, Gabriel, Guadalajara, Harmonia, Hungarês, Iguatemi, Independência, Ipanema, Iporanga, Isafer, Jardini, Jatobá Juliana, Leão, Leocádia, Louzada, Lucy, Magnólia, Marajoara, Marco Antonio, Maria do Carmo, Morumbi I/II/III e IV, Nicanor Marques, Nova Sorocaba, Odin, Paço, Pagliato, Paulistano, Pires de Melo, Planalto, Primavera, Progresso, Refúgio, Retiro São João, Rica, Saira, Santa Rita, Santa Rosália, Santana, São



Carlos, São João, São Judas, Siriema, Sônia Maria, Trujillo, Turmalinas, Vergueiro e Zulmira.

Além das residências, a Central de Reciclagem atende a condomínios e estabelecimentos comerciais, além de pequenas indústrias que aderiram ao processo. A Figura 5.15 apresenta a contribuição de cada fonte de coleta para a Central.

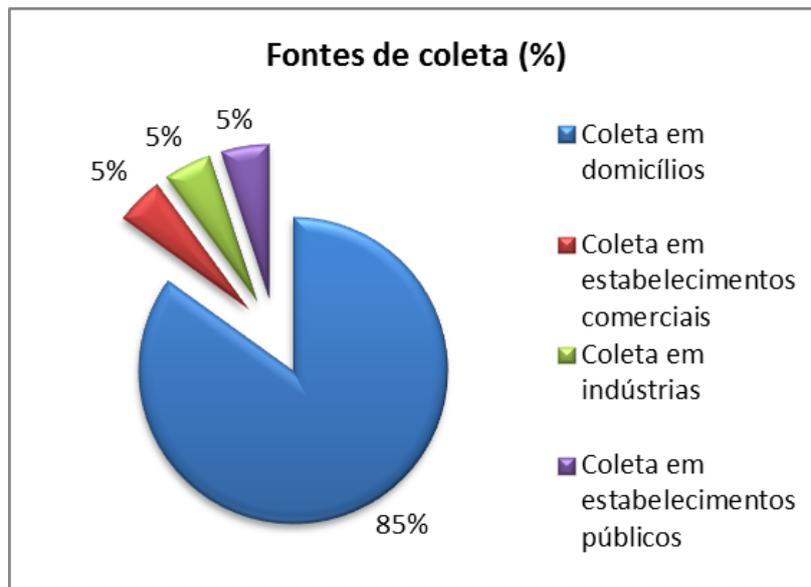


Figura 5.15 - Valor estimado da participação das diversas fontes de coleta na porcentagem total coletada

- **Processamento**

A Tabela 5.14 apresenta uma sistematização do processamento de alguns dos principais tipos de materiais que são coletados pela cooperativa.

Tabela 5.14 - Triagem/Processamento/Beneficiamento por tipo de material

Material	Separa	Tritura	Prensa
Papel/papelão			
Plástico			
Vidro			
Metal			

O papelão e o resíduo denominado arquivo (folhas brancas, sulfites) são colocados a granel em caçambas, onde o caminhão truck os retira. Os resíduos



de jornal e encarte são prensados. Todos os plásticos são separados por tipo (PEBD, PEAD, PET, PVC, PP, PVC, e outros) e por cor, posteriormente são prensados. Os vidros são separados e colocados em sacos de rafia, depois são retirados pelo comprador. As latas de alumínio são prensadas, já os outros metais são separados por tipo e levados para comercialização.

O óleo residual de fritura (óleo de cozinha) é coletado em garrafas PET's ou vidros juntamente com a coleta seletiva e armazenado no barracão. A Empresa que compra o óleo o transfere das PET's para barris grandes e encaminha para beneficiamento.

- **Comercialização**

A Tabela 5.15 apresenta as quantidades de cada tipo de material comercializado em março de 2014 e seus respectivos compradores.

Tabela 5.15 - Quantidades mensais comercializadas (março de 2014) toneladas

MATERIAL	PESO Kg
APARAS DE PAPELÃO	39742,0
APARAS PAPEL MISTO	7080,0
APARAS PAPEL BR III	24900,0
APARAS PAPEL JORNAL	17695,0
APARAS PAPEL ENCARTE	2980,0
APARAS TETRA PAK	11040,0
SUC. LATAS DE ALUM	1885,0
SUC. DE PERFIL MISTO	141,0
SUC. PANEAS DE ALUM	171,0
SUC. DE MOTOR	265,0
SUC. CHAPARIA DE ALUM	240,0
SUC. BLOCO DE ALUM	221,0
SUC. DE MOTOR	463,0
SUC. COBRE ENCAPADO	142,0
SUC. COBRE MISTO/4 ^a	15,0
SUCATA DE METAL	*
SUCATA DE INOX	25,0
COBRE DE 4 ^o	*
SUC. DE BATERIA	56,0
SUC. MOTOR GELAD	8,0
SUC. MOTOR GELAD	7,0



MATERIAL	PESO Kg
SUC. DE MARMITEX	130,0
SUC. DE METAL	118,0
SUC. DE ANTIMÔNIO	*
APARAS PEBD COLOR	5142,0
APARAS PEBD CRISTAL	3215,5
APARAS PEAD BRANCO	3524,0
APARAS PEAD COLOR	2840,5
APARAS PP MISTO	6136,0
APARAS PP TAMPINHA	1131,5
APARAS PP BRANCO	477,5
APARAS DE P.S.	1612,5
APARAS DE PVC	1030,0
APARAS DE PET	11386,0
SUCATA DE FERRO	9150,0
VIDRO - CACO	26910,0

Fonte: CRZO (referente à março de 2014)

* Observação: o fato de em março de 2014 algum material não ter sido comercializado é devido ao pouco volume no mês, o que não significa que não possa tê-lo em quantidade satisfatória para ser comercializado em outro mês.

- **Descrição dos relacionamentos institucionais**

Entre as parcerias existentes entre a Cooperativa e outras entidades (privadas ou públicas), destacam-se:

- Prefeitura Municipal de Sorocaba;
- Universidade de Sorocaba (UNISO);
- ONG Pé de Planta;
- ABIHPEC e CIRCUS;
- GRACE Construction Brasil;
- Jhonson's Controls;
- Coca-Cola – Através da ONG Doe seu lixo.
- Os principais programas em que a Cooperativa está inserida:
- Programa de Coleta Seletiva de Sorocaba.
- Convênio com a ABIHPEC.
- Programa Doe seu Lixo, da Coca-cola.



- Programa de Cooperativismo da Pé de Planta.
- Programa de Bolsas Sociais de Universidade de Sorocaba.

- **Receitas mensais**

A Tabela 5.16 apresenta dados referentes a abril de 2014 sobre a comercialização dos recicláveis por material, a pesagem do mês, o preço por quilo e o total gerado de renda com o material.



Tabela 5.16 - Venda mensal por tipo de materiais

MATERIAL	PESO Kg	R\$/Kg	TOTAL
APARAS DE PAPELÃO	53595,2	0,35	18758,30
APARAS PAPEL MISTO	3210,0	0,18	577,80
APARAS PAPEL BR III	13160,0	0,33	4342,80
APARAS PAPEL JORNAL	26605,0	0,22	5853,10
APARAS PAPEL ENCARTE	2240,0	0,16	358,40
APARAS TETRA PAK	6440,0	0,20	1288,00
SUC. LATAS DE ALUM	2342,0	3,00	7026,00
SUC. DE PERFIL MISTO	85,0	3,40	289,00
SUC. PANEAS DE ALUM	211,0	3,30	696,30
SUC. DE MOTOR		0,50	0,00
SUC. CHAPARIA DE ALUM	277,0	2,50	692,50
SUC. BLOCO DE ALUM	154,0	2,20	338,80
SUC. DE MOTOR	600,0	0,60	360,00
SUC. COBRE ENCAPADO	110,0	4,00	440,00
SUC. COBRE MISTO/4ª	5,0	8,00	40,00
SUCATA DE METAL	125,0	7,50	937,50
SUCATA DE INOX	86,0	2,00	172,00
COBRE DE 4º		8,00	0,00
SUC. DE BATERIA	42,0	1,30	54,60
SUC. MOTOR GELAD	9,0	7,00	63,00
SUC. MOTOR GELAD	7,0	5,00	35,00
SUC. DE MARMITEX	195,0	0,50	97,50
SUC. DE PERFIL BRANCO	83,0	3,70	307,10
SUC. DE COBRE MISTO	11,5	12,00	138,00
APARAS PEBD COLOR	5678,1	0,40	2271,22
APARAS PEBD CRISTAL	4146,0	0,80	3316,80
APARAS PEAD BRANCO	4419,0	1,10	4860,90
APARAS PEAD COLOR	3071,5	0,85	2610,78
APARAS PP MISTO	4967,0	0,70	3476,90
APARAS PP TAMPINHA	1621,0	0,70	1134,70
APARAS PP BRANCO	450,0	1,00	450,00
APARAS DE P.S.	1320,0	0,20	264,00
APARAS DE PVC		0,40	0,00
APARAS DE PET	11338,5	1,50	17007,77
SUCATA DE FERRO	16650,0	0,30	4995,00

- Quantidade média mensal de horas trabalhadas por cooperado:
198 horas/mês;



- **Outros aspectos**

A CRZO está localizada numa área com grande disponibilidade de mão-de-obra para coleta seletiva devido à existência de bairros formados por população carente, tais como Jardim Nova Esperança, Vila Barão, Jardim Baronesa e Jardim Humberto de Campos, entre outros. A atividade é considerada atrativa para a população do entorno, verifica-se somente a necessidade de realizar a triagem para a seleção de cooperados.

A Central afirma que existe espaço e demanda para integrar novos cooperados dentro da cooperativa.

Atividades de cunho social apontadas pela CRZO que são desenvolvidas com os cooperados:

- UNISO: 3 bolsas de Gestão Ambiental para cooperados;
- Colégio Mentor: 3 bolsas de técnico em logística para cooperados;
- UNISO: Curso de Inclusão Digital para cooperados e dependentes;
- UNISO: Terapia Ocupacional para os cooperados;
- GRACE: Treinamento dos cooperados;
- ABIHPEC: Treinamento de pessoal;
- CRZO: NR 11 – Operador de Empilhadeira.

De acordo com a CRZO, o treinamento de pessoal visa educação ambiental, educação econômica, integração social, motivação, melhorias do sistema, primeiros socorros, relacionamento interpessoal, entre outros.



Síntese da contribuição das cooperativas para Sorocaba

Ao se avaliar os dados apresentados por cada uma das cooperativas de resíduos recicláveis de Sorocaba pode-se apontar as seguintes conclusões:

- Total de residências atendidas (incluindo geradores coletivos) na Zona Leste: 26.083, representando 13% das residências da cidade de Sorocaba;
- Total de cooperados das duas cooperativas: 148 catadores;
- Quantidade total de resíduos recolhidos pela Coleta Seletiva: cerca de 310 ton./mês, representando 6% da quantidade de resíduos passíveis de reciclagem que atualmente (2014) são enviados para o aterro sanitário.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Sorocaba (2014), os gastos mensais com CORESO e CENTRAL DE RECICLAGEM somam, mensalmente, cerca de R\$ 150.000,00, conforme Tabela 5.17, Tabela 5.18 e Tabela 5.19, apresentadas a seguir:

Tabela 5.17 - Subsídios à Central de Reciclagem

CENTRAL DE RECICLAGEM	Arrecadação Média Mensal		R\$ 79.724,12
	Materiais reciclados - média mensal		172t
	Número de catadores cooperados - média mensal		55
	Renda bruta do cooperado - média mensal		R\$ 1.360,00
	Custos pagos pelas cooperativas - média mensal		R\$ 4.136,21*
	Custos Mensais da Prefeitura	1 Galpão (aluguel + água + luz + IPTU)	R\$ 16.500,00
		Caminhão (8 caminhões - 3 próprios / 5 alugados)	R\$ 60.000,00
		Sacos amarelos para distribuição à população	R\$ 3.300,00
		Total	R\$ 79.800,00

Fonte: Central de Reciclagem e PMS/SERP (1º semestre/2014). *Considerando custos com telefone e internet, além de 5% da arrecadação destinada para a cobertura de outros custos



Tabela 5.18 - Subsídios à Coreso

CORESO	Arrecadação Média Mensal		R\$ 74.000,00	
	Materiais reciclados - média mensal		132 t	
	Número de catadores cooperados- média mensal		72	
	Renda bruta do cooperado - média mensal		R\$ 871,63*	
	Custos pagos pela cooperativa (junho/2014)		R\$ 21.543,23	
	Custos Mensais da Prefeitura	2 Galpões (aluguel + água + luz + IPTU)		R\$ 24.600,00
		Caminhão (4 caminhões - 1 próprio /3 alugados)		R\$ 45.000,00
Total		R\$ 69.600,00		

Fonte: CORESO (janeiro a abril/2014) e PMS/SERP (1º semestre/2014) * Fonte: CORESO. Data-base junho/2014, considerando os cooperados que trabalharam mais de 75% do mês.

Tabela 5.19 – Subsídios às cooperativas de reciclagem

Cooperativa	R\$ / mês
CORESO	R\$ 69.600,00
CENTRAL DE RECICLAGEM	R\$ 79.800,00
TOTAL	R\$ 149.400,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Sorocaba (2014)

Destes valores apresentados, a Coreso (2014) destaca que dos R\$ 21.543,23 (custos pagos pela Coreso), R\$ 13.585,84 são destinados à Rede Solidária Cata-Vida, que é uma cooperativa de segundo grau à qual a Coreso está integrada. Esclarece-se que as cooperativas podem ser assim classificadas:

- Cooperativas de Primeiro Grau: têm seu quadro social composto por pessoas físicas;
- Cooperativas de Segundo Grau: são as centrais de cooperativas e as federações de cooperativas. Seu quadro social é formado por cooperativas singulares;
- Cooperativas de Terceiro Grau: são as cooperativas cujo quadro social é formado por centrais de cooperativas e federações.

A Rede Cata-Vida é, pois, uma cooperativa de 2º grau, que reúne organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis atuantes em 22 municípios da região de Sorocaba. Essas despesas são aplicadas para o beneficiamento e a comercialização de materiais recicláveis. Vale ressaltar que, embora a Coreso esteja classificando como despesa, este valor também contribui para a geração de 6 (seis) postos de trabalho de catadores da própria Coreso que



desempenham atividades na Divisão Polímeros. A Coreso também contribui, por meio do rateio acima, com a geração de mais 8 (oito) postos de trabalho para cooperados da Coreso e da Rede em galpão próprio da Rede Solidária Cata-Vida.

Além dos custos identificados nas tabelas acima, a Prefeitura de Sorocaba cede três terrenos à Coreso. No Anexo 7, constam as avaliações imobiliárias feitas para os galpões/terrenos levando em consideração o valor dos terrenos, bem como o valor das benfeitorias executadas pela Coreso.

Diagnóstico da Coleta Seletiva Informal – Catadores informais e sua Inclusão Social

Anteriormente a qualquer tipo de avaliação dos dados e números de catadores em Sorocaba e sua comparação com outras localidades, é necessário que se pontue a maneira com que os conceitos e denominações de tal categoria foram evoluindo com o passar do tempo. Neste sentido, destaca-se o que IPEA (2013) descreve:

“A categoria profissional de Catador de Material Reciclável foi reconhecida, em 2002, no Código Brasileiro de Ocupações (CBO). Entretanto, essa classificação ainda não foi totalmente internalizada nas pesquisas domiciliares e de mercado de trabalho no Brasil. As diferenças de nomenclaturas utilizadas nos últimos Censos Demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por exemplo, dificultam uma comparação temporal dos dados sobre esses trabalhadores, impossibilitando analisar a evolução de sua condição social ao longo do tempo.

No Censo de 1991, em “*outras ocupações*” e “*ocupações mal definidas*”, consta a atividade de “*Lixeiro*”. No Censo de 2000, a atividade de Lixeiro foi substituída por “*Catadores de sucata*”. Apenas no Censo de 2010 a atividade está representada como “*Coletores de lixo e material reciclável*”, “*Classificadores de resíduos*” e “*Varredores e afins*”, possibilitando, assim, uma análise mais ampliada acerca desse público.”

Além do aspecto supracitado, o estudo do IPEA (2013) ainda aponta que não se pode esquecer que o Censo é uma pesquisa domiciliar e declaratória. Ou seja, não é possível coletar informações referentes às pessoas que exercem a atividade de coleta de material reciclável, mas não possuem um domicílio fixo definido. Ainda, é possível que muitas pessoas que exercem a atividade de



catador em conjunto com outras atividades, como estratégia de sobrevivência familiar, podem não responder que essa é sua atividade principal.

Expostas tais ressalvas, apresentam-se os dados referentes ao município de Sorocaba. A Tabela 5.20 apresenta a quantidade estimada de catadores de materiais reciclados em Sorocaba de acordo com as regiões de abrangência do município. Os dados apresentados são referentes ao ano de 2010 segundo o Censo Demográfico do IBGE.

Tabela 5.20 – Quantidade estimada de catadores de materiais reciclados em Sorocaba

	Classificadores de resíduos	Coletores de Lixo e Mat. Reciclável	Totais	Porcentagem
Norte	650	115	765	61,1
Oeste	189	58	248	19,8
Leste	128	83	211	16,9
Centro	0	0	0	-
Sul	27	0	27	2,2
	994	257	1.251	100

Fonte: IBGE, 2010. Elaborado por NUPLAN – Prefeitura de Sorocaba (2014)

Por meio destes dados, observa-se que um total 1.251 pessoas recenseadas afirmam atuar como classificadores de resíduos ou coletores de lixo e material reciclável. A partir destes dados é possível observar que pouco mais de 60% destas pessoas recenseadas localizam-se na área norte de Sorocaba.

Nota-se que o diagnóstico da coleta seletiva formal em Sorocaba - item *Resíduos recicláveis* - aponta que existem 148 catadores cooperados formais. Além disso, sabe-se que existem 240 coletores de lixo da coleta regular (Prefeitura de Sorocaba, 2014).

Assim, por meio destes valores, é possível estimar que do total de 1.251 pessoas recenseadas pelo IBGE, 863 são catadores informais em Sorocaba.

A Figura 5.16 apresenta as porções de cooperados da coleta seletiva, de coletores de lixo da coleta regular e de catadores informais estimados em Sorocaba. Pode se notar, que deste total de pessoas analisadas que trabalham com resíduos sólidos de Sorocaba, 69% são catadores informais.

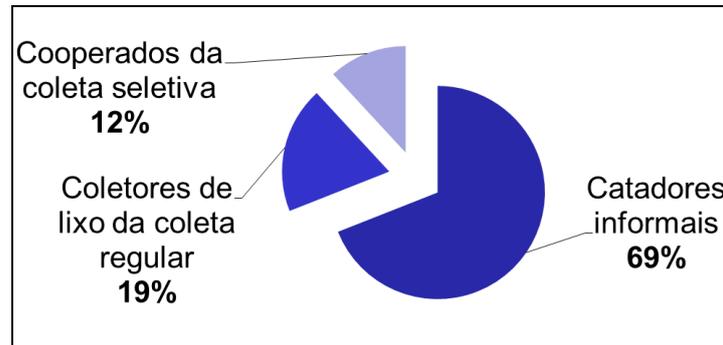


Figura 5.16 – Percentual de pessoas recenseadas que trabalham com resíduos sólidos de Sorocaba

Rancura (2005), ao realizar um estudo sobre a coleta informal de resíduos sólidos urbanos do município de São Carlos-SP, aponta que a contribuição da coleta informal para o mercado de reciclagem é da ordem de 97,3 kg/dia/catador. Assim, considerando um cenário de um dia com máxima participação dos catadores informais, resultaria, em Sorocaba, em um potencial de cataçãode aproximadamente 84 toneladas de resíduos recicláveis coletados por dia.

Outro instrumento para a caracterização dos catadores que pode auxiliar na identificação dos catadores informais é o Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Com este cadastro foi possível o número de famílias que possuem na catação sua principal fonte de rendimento. Para tal, foram considerados dados do CadÚnico sistematizados pela SEDES/Seção de Gerenciamento do Cadastro Único.

Sabe-se que, o CadÚnico é um instrumento de coleta de dados e informações com o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país, com a finalidade de incluí-las nos programas sociais do Governo Federal como o Bolsa Família, Projovem Adolescente/Agente Jovem, Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (Peti), Tarifa Social de Energia Elétrica e outros.

Por meio da compilação dos dados que representam as famílias que declararam ter na catação de recicláveis sua principal fonte de renda, foi possível observar um número de 244 famílias. A partir destes dados, observa-se que estas famílias são formadas em média por 3,3 pessoas. Nota-se, no entanto, que duas



destas famílias são constituídas por 11 pessoas. Além disso, os dados apresentados pelo CADÚnico mostram que estas famílias têm uma renda mensal média de R\$351,00.

Com a sistematização destes dados foi possível construir a Tabela 5.21 Nesta, observa-se a forma de abastecimento de água, de escoamento sanitário, de coleta de lixo, e iluminação destas famílias, bem como a localização de suas residências. Nota-se que algumas das perguntas não foram respondidas pelas 244 famílias.



Tabela 5.21 – Dados sobre os catadores de recicláveis em Sorocaba

Forma de Abastecimento de Água	Quantidade de Famílias	Porcentagem
Rede geral de distribuição	178	93,68%
Poço ou nascente	5	2,63%
Outra forma	7	3,68%
Total Geral	190	100,00%

Forma de escoamento sanitário	Quantidade de Famílias	Porcentagem
Rede coletora de esgoto ou pluvial	172	91,01%
Fossa séptica	2	1,06%
Fossa rudimentar	8	4,23%
Vala a céu aberto	1	0,53%
Direto para um rio, lago ou mar	5	2,65%
Outra forma	1	0,53%
Total Geral	189	100,00%

Forma de coleta do lixo	Quantidade de Famílias	Porcentagem
Coletado diretamente	186	97,89%
Coletado indiretamente	1	0,53%
Queimado ou enterrado na propriedade	1	0,53%
Tem outro destino	2	1,05%
Total Geral	190	100,00%

Nome da unidade territorial local	Quantidade de Famílias	Porcentagem
CENTRO	1	0,41%
ZONA INDUSTRIAL	11	4,53%
ZONA LESTE	19	7,82%
ZONA NORTE	169	69,55%
ZONA OESTE	42	17,28%
ZONA SUL	1	0,41%
Total Geral	243	100,00%

Tipo de iluminação	Quantidade de Famílias	Porcentagem
Elétrica com medidor próprio	148	77,89%
Elétrica com medidor comunitário	23	12,11%
Elétrica sem medidor	14	7,37%
Outra forma	5	2,63%
Total Geral	190	100,00%

Fonte: SEDES/Seção de Gerenciamento do Cadastro Único - Sistema de Cadastro Único (2014).

Os dados Tabela 5.21 (CadÚnico, 2014) possibilitam observar que, em concordância com os dados da Tabela 5.20 (IBGE, 2010), a maior parte dos



catadores tem situação de moradia na Zona Norte de Sorocaba, seguida pelas Zonas Oeste e Leste. Nota-se, também que no Centro e Zona Sul estes são quase inexistentes. Esta conclusão de onde moram os catadores é importante para que seja possível prever e propor ações de inclusão social destes cidadãos.

Entende-se que para que seja possível incentivar a formalização dos catadores informais, uma das principais informações para tal é a localização dos depósitos de sucata. Neste sentido, foi realizado levantamento junto aos dados Cadastro Mobiliário/DTMA/SEF (14 de outubro de 2013) para que se fosse identificado o número de depósitos de sucata no município de Sorocaba e suas respectivas localizações. Os dados apontam um total de 70 estabelecimentos que comercializam sucatas. Destes depósitos, 12 encontram-se na tipologia “comércio atacadista em geral” e 58 na “comércio de sucatas”. A Tabela 5.22 apresenta a localização dos depósitos de sucata por meio de seus bairros, ou regiões. Os dados de localização completos encontram-se no Anexo 8.



Tabela 5.22 – Localização dos depósitos de sucata

Bairro/Região	Quantidade
AEROPORTO II	1
BARAO	3
BARCELONA I	3
BEATRIZ ALMEIDA ROSA	1
BRASILANDIA	1
CAJURU DO SUL	1
CAPITAO	1
CENTRO EMPRESARIAL ALFA	1
COLORAU II	1
ELZA	1
EMILIO PERES	1
EUROPA	1
FAZENDA GENEBRA	1
FONTE DA SANTA ANGELICA	3
GOMES	2
GRACINDA	1
HORTENCIA II	1
IPANEMA VILLE	1
ITANGUA II	1
LIBERDADE	1
MANCHESTER	3
MARIANA	1
MINEIRAO	1
NOVA SOROCABA	2
PAULA-SANTA	1
PELLEGRINO	1
PINHEIROS	1
PLANALTO	1
RADIO CLUB	1
RASZL	1
RECREIO DOS SOROCABANOS	3
REGIAO CENTRO	1
REGIAO LESTE	2
REGIAO NORTE	10
REGIAO OESTE	6
REGIAO SUL	1
ROSA MARIA	1
ROSA-STA	1
SIMUS	1
TROPICAL	1
VILA COLORAU	1
VITORIA REGIA	2
Total Geral	70

Fonte: Adaptado de Cadastro Mobiliário/DTMA/SEF (14 de outubro de 2013)



A Figura 5.17 apresenta a localização dos depósitos de sucata cadastrados pela Prefeitura Municipal de Sorocaba.

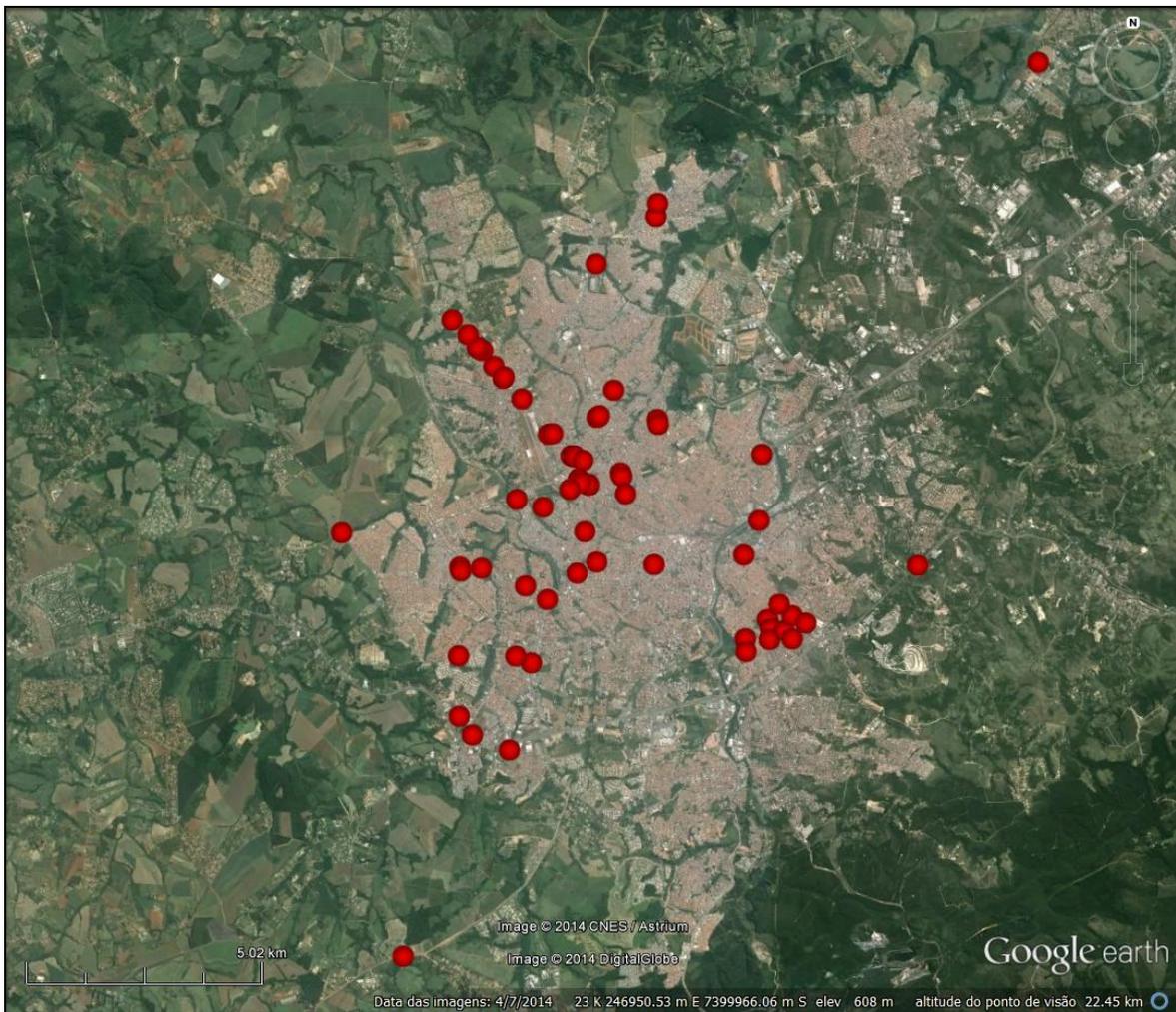


Figura 5.17 – Depósitos de Sucata em Sorocaba

5.3.1.2. Resíduos orgânicos

Já foi verificado anteriormente, na discussão sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Sorocaba (vide



Tabela 5.8 e Figura 5.9), que praticamente a metade dos RDO gerados em termos de massa no município é composta de matéria orgânica úmida.

Atualmente os resíduos de poda, galhada, varrição, entre outros de origem vegetal (à exceção de madeira, que é comercializada pelas cooperativas), são levados ao Aterro Municipal de Inertes, onde há uma máquina para picá-los. Em seguida, são encaminhados ao pátio de processamento, a fim de serem utilizados em praças e jardins, ou são levados ao aterro sanitário de Iperó (Sanex, 2011).

5.3.1.3. Resíduos comerciais e de prestador de serviço

Considerando o Parágrafo único do Art. 13 da Lei Federal nº 12.305/2010, respeitado o disposto no art. 20, os resíduos de pequenos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços referidos caracterizados como não perigosos, em razão de sua natureza, composição ou volume, são equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. Dessa forma, estão incorporados aos dados apresentados no item 2.3.1.1.

A Prefeitura Municipal de Sorocaba disponibiliza contêineres com capacidade de 1000 L em áreas com grande concentração de estabelecimentos comerciais. De acordo com a Prefeitura de Sorocaba, em 2013, existiam 930 contêineres instalados em 48 setores da cidade, sendo fornecidos em regime de aluguel, por empresa contratada pela Prefeitura, responsável pelos serviços de manutenção, substituição e higienização. Os grandes geradores, como as grandes redes de alimentação, segundo a Lei Municipal nº 5.529 de 20 de novembro de 1997, são os que geram mais de 600 litros por dia e são responsáveis pela coleta e disposição final.

A caracterização e quantificação dos resíduos comerciais gerados em Sorocaba, bem como a estimativa dos materiais potencialmente recicláveis, foram baseadas nos levantamentos realizados pela Sanex em dois locais (Condomínio Sorocaba Shopping Center e o Extra Hipermercado - Unidade Santa Rosália) classificados como representativos por conta de suas características (abrangência de segmentos e porte).



Para o Shopping, primeiramente se verificaram os dias em que a coleta era efetuada. Ao longo de uma semana foram pesados todos os resíduos coletados pela coleta seletiva.

Para o Hipermercado Extra, os dados foram obtidos junto ao estabelecimento, a partir dos relatórios fornecidos pela empresa contratada para a realização do serviço de coleta, triagem, acondicionamento e destinação dos resíduos gerados.

A fim de estimar-se a quantidade em massa de resíduos comerciais que são gerados no Município de Sorocaba, delimitou-se a área dos estabelecimentos estudados para obter-se a relação geração de resíduos/área, bem como a área das regiões onde o comércio está mais concentrado no município.

Resíduos do Sorocaba Shopping Center

A Tabela 5.23 fornece as quantidades de resíduos coletados no Sorocaba Shopping Center.

Tabela 5.23 - Valores médios semanais de resíduos recicláveis do Sorocaba Shopping Center

Material	Média (kg/semana)	Porcentagem (%)
Papelão	822,70	69,71
Alumínio	117,48	9,96
Sacolinha Plástica	40,34	3,42
PP Cristal	21,00	1,78
Plástico Duro	30,00	2,54
Pet Óleo	18,00	1,53
Pead Colorido	25,00	2,12
Pead Leitoso	13,00	1,10
Pet	20,16	1,71
Vidro	0,66	0,00
Tetra Pak	0,10	0,00
Rejeito*	71,71	6,08
Total	1.180,15	100,00

*Rejeitos incluem todos os materiais que não são aproveitados pela cooperativa, tanto pelo baixo valor econômico associado quanto pela falta de mercado para venda.

Fonte: Sanex (2011)

Aproximadamente 70% dos resíduos coletados são constituídos de papelão, proveniente do grande volume de caixas utilizadas no acondicionamento de vários tipos de mercadorias e, em menor porcentagem, de embalagens de pipoca. A Figura 5.18 apresenta uma melhor visualização da quantidade de resíduos que é coletada no Shopping.

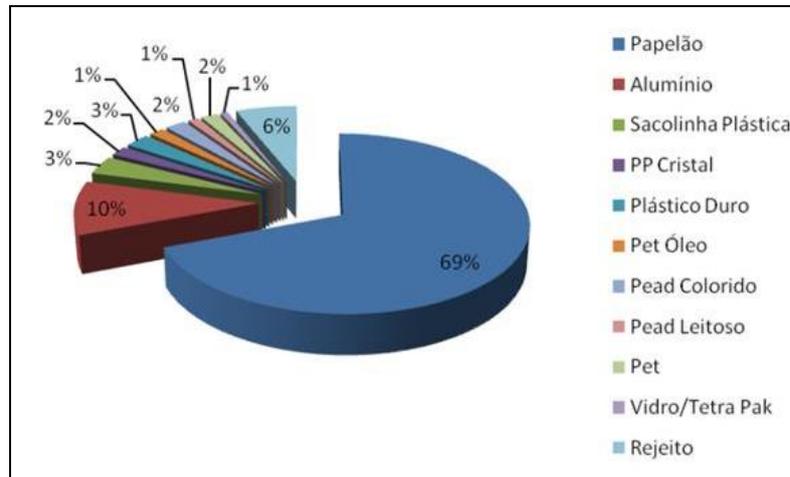


Figura 5.18 - Resíduos recicláveis do Sorocaba Shopping Center
Fonte: Sanex (2011)

Os resíduos comuns desse empreendimento são constituídos, em grande parte, por restos de alimentos e aqueles gerados nos banheiros. Sua coleta é efetuada pela prefeitura de Sorocaba de segunda a sexta-feira. Em termos de massa, a quantidade semanal desses resíduos foi de 1.623,3 kg, o que equivale a 231,9 kg/dia. Ao somarem-se os rejeitos da coleta seletiva, que têm a mesma destinação dos resíduos da coleta regular, esse total passa a ser de 242,1 kg/dia.

Resíduos do Extra Hipermercado – Unidade Santa Rosália

A Tabela 5.24 apresenta as quantidades mensais dos resíduos que são coletados pela empresa contratada, conforme informado anteriormente.

Tabela 5.24 - Valores médios mensais de resíduos recicláveis do Hipermercado Extra

Material	Quantidade (kg/mês)	Porcentagem (%)
Papelão	13.000	81,96
Plástico	1.950	12,30
Vidro	50	0,32
Alumínio	25	0,16
Óleo de Cozinha	54	0,34
Rejeito	780	4,92
Total	15.859	100,00

Fonte: Sanex (2011)

Novamente o papelão apresenta a maior quantidade de resíduos potencialmente recicláveis gerados. Na sequência há uma significativa produção



de resíduos plásticos, enquanto os demais resíduos possuem porcentagens pequenas de geração, como pode ser observado na Figura 5.19.

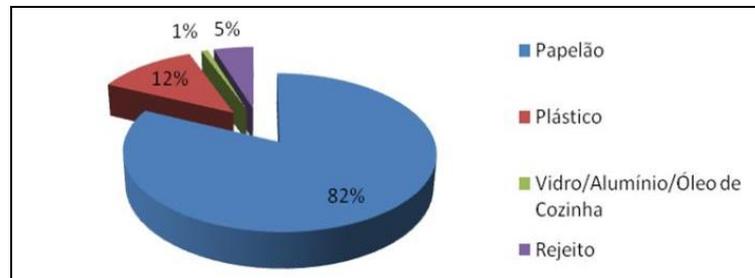


Figura 5.19 - Resíduos recicláveis do Hipermercado Extra
Fonte: Sanex (2011)

Como a empresa contratada efetua toda coleta de resíduos gerados nesse estabelecimento, é possível observar a alta eficiência do gerenciamento desses resíduos, uma vez que apenas 5% são constituídos por resíduos comuns, enquanto os demais 95% são potencialmente recicláveis.

Resíduos Gerados por Área Ocupada

Na Tabela 5.25 são apresentados os valores de resíduos produzidos por área ocupada pelos estabelecimentos. Pode-se observar que no Hipermercado Extra a relação para os resíduos recicláveis é mais expressiva.

Tabela 5.25 - Quantidades de resíduos de estabelecimentos comerciais gerados por área

Unidade	Área(m ²)	Resíduo Comum		Resíduo Reciclável	
		Massa (kg/mês)	Massa/Área (kg/m ²)	Massa (kg/mês)	Massa/Área (kg/m ²)
Sorocaba Shopping	16.403	7.264,2	0,44	4.750,5	0,29
Hipermercado Extra	25.000	780,0	0,03	15.079,0	0,60

Fonte: Sanex (2011)

Tendo em vista a eficiência de gestão dos resíduos no Hipermercado Extra, para melhor estimar a quantidade de resíduos comerciais gerados no município de Sorocaba considerou-se a relação massa/área obtida no Sorocaba Shopping, por ser mais representativa do que a observada nas demais áreas comerciais e de prestação de serviço.



A área comercial considerada foi delimitada pela Avenida Afonso Vergueiro, Marginal Dom Aguirre, Rua Moreira César e Avenida Juscelino Kubistchek, na região central. Além disso, consideraram-se as áreas adjacentes às avenidas Itavuvu, Ipanema, General Carneiro e as ruas Comendador Oeterer, Paes de Linhares e Hermelino Matarazzo, totalizando uma área de 2.600.794,70 m².

O total estimado foi de 1.905.025 kg/mês de resíduos gerados nos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço, dos quais 60% ou 1.151.803 kg/mês são resíduos comuns, enquanto 40% ou 753.222 kg/mês são resíduos potencialmente recicláveis.

Como pode ser exemplificado com o caso do Hipermercado Extra, é possível aumentar a eficiência do sistema nesse setor, elevando o percentual de resíduos potencialmente recicláveis. Caso fossem alcançados níveis percentuais semelhantes ao do referido estabelecimento, poderiam ser coletados seletivamente cerca de 1.810 t/mês de resíduos comerciais potencialmente recicláveis. Esse cenário representaria uma economia de R\$ 62.300,00 por mês nos custos da prefeitura apenas para a destinação desses resíduos, não levando em conta os gastos economizados com coleta e transporte, o que evidencia a importância de se melhorar o gerenciamento de tais resíduos.

A Tabela 5.26 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos comerciais.

Tabela 5.26 – Tabela resumo da situação dos resíduos comerciais em Sorocaba

Resíduo		Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos Sólidos Urbanos	Comerciais e Prestador de Serviço	63,50 t/dia (estimativa)	Serviço terceirizado - Consórcio Sorocaba Ambiental	-	Aterro sanitário CGA Iperó	Fiscalização insuficiente sobre os grandes geradores

Fonte: SHS 2014



5.3.1.4. Resíduos de limpeza urbana

Os serviços de limpeza urbana são de responsabilidade da empresa *Litucera Limpeza e Engenharia Ltda.*, empresa contratada pela prefeitura municipal. A empresa realiza a varrição de uma área de cerca de 15 milhões m² por mês, lançando mão de cinco caminhões para a coleta desses resíduos (Sanex, 2011). De acordo com o SNIS (2012), havia 120 funcionários alocados no serviço de varrição em 2010, os quais varreram juntos cerca de 180.000 km de sarjeta ao longo do ano. Não há varrição mecanizada em Sorocaba.

Os funcionários utilizam uniformes e equipamentos de proteção individual: botas, luvas, camisa, boné, protetor solar, e também, cones de sinalização para o local em que exercem a atividade.

O trabalho é desempenhado com o auxílio de alguns equipamentos: vassoura, pá, rastelo e carrinho de varrição, que ficam armazenados na empresa *Litucera*. Os resíduos são recolhidos pelos caminhões diretamente dos carrinhos nas vias, não ocorrendo armazenamento intermediário.

A Figura 5.20 apresenta as quantidades de resíduos varridos desde 2011 até agosto de 2013 em termos de volume, e em termos de massa para o período de 2012 a agosto de 2013.

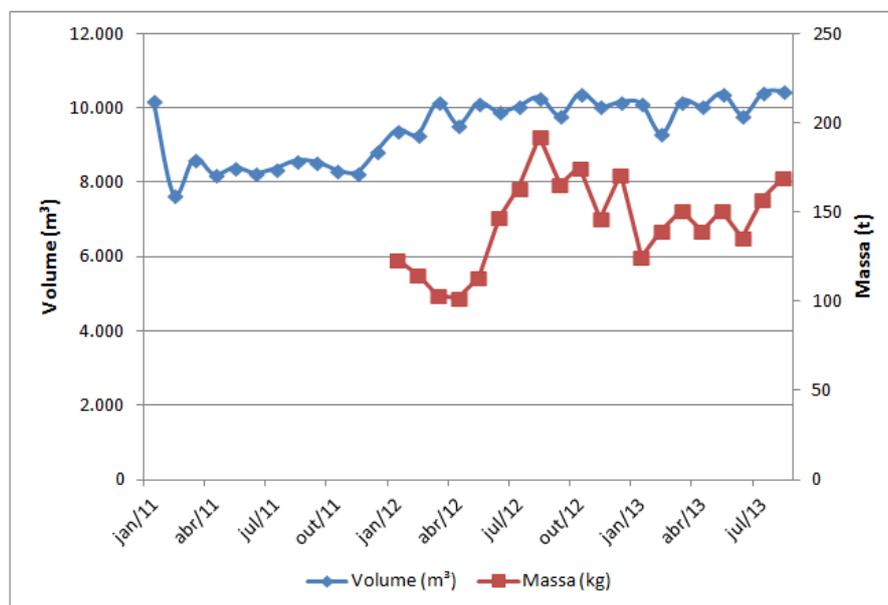




Figura 5.20 - Quantidades mensais de resíduos varridos pelo serviço de varrição de Sorocaba
Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal (2013)

Conforme o SNIS, a prefeitura teve uma despesa total de R\$ 4.562.755,39 com agentes privados para a realização do serviço de varrição em 2010, quando o valor contratual desse serviço era de R\$ 15,60 por quilômetro varrido.

Na Tabela 5.27 a seguir estão relacionados alguns indicadores do serviço limpeza urbana de Sorocaba.

Tabela 5.27 - Indicadores do serviço de limpeza urbana de Sorocaba (ano base: 2010)

Custo unitário médio do serviço de varrição (R\$/km)	25,35
Produtividade média dos varredores (km/empregado/dia)	4,79
Taxa de varredores em relação à população urbana (empregados / 1000 habitantes)	0,21
Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU (%)	21,97
Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU (%)	22,94
Extensão total anual varrida per capita (km/habitante/ano)	0,31
Taxa de capinadores em relação à população urbana (empregados / 1000 habitantes)	0,28
Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU (%)	30,59

Fonte: SNIS (2012)

Sorocaba conta ainda com serviços de capina e roçagem nas formas manual e mecanizada, para os quais havia 160 funcionários da Litucera em 2010 (SNIS, 2012).

Os serviços de capina e roçagem atendem a 100% da população do município sendo realizados por 29 veículos. Os resíduos são reciclados para nutrição e enriquecimento de canteiros, na forma de *mulch* orgânico, através da técnica agrícola conhecida como *Mulching* (cobrimento do solo exposto com matéria orgânica, como folhas, gravetos e pedaços de madeira).

O contrato com a empresa *Litucera* não inclui os serviços de poda, que são de responsabilidade da SERP (Secretaria de Serviços Públicos) e executados de forma manual e mecanizada, mediante a prévia autorização da SEMA (Secretaria de Meio Ambiente) que realiza a avaliação da necessidade do corte ou poda da vegetação arbórea. A partir da autorização o serviço é efetuado, podendo ser operado por mão-de-obra própria da SERP ou por empresas contratadas (*Serg Paulista e Florestana*) de acordo com a demanda. Os cooperados da *Coopereso* (Cooperativa de Egressos e Familiares de Egressos de Sorocaba) também estão



envolvidos no processo de poda e corte, pois auxiliam na remoção e limpeza da vegetação removida.

A fim de otimizar o processo de poda, existem 12 setores mapeados e que recebem os serviços periodicamente. A equipe de 30 colaboradores possui à disposição os seguintes equipamentos: 4 caminhões do tipo *Munck* equipados com cestos elevatórios, 5 caminhões carroceria, 15 motosserras e 8 motopodas.

A Figura 5.21 apresenta o transporte feito por um dos caminhões carroceria.



Figura 5.21 - Resíduos de poda no aterro de inertes.

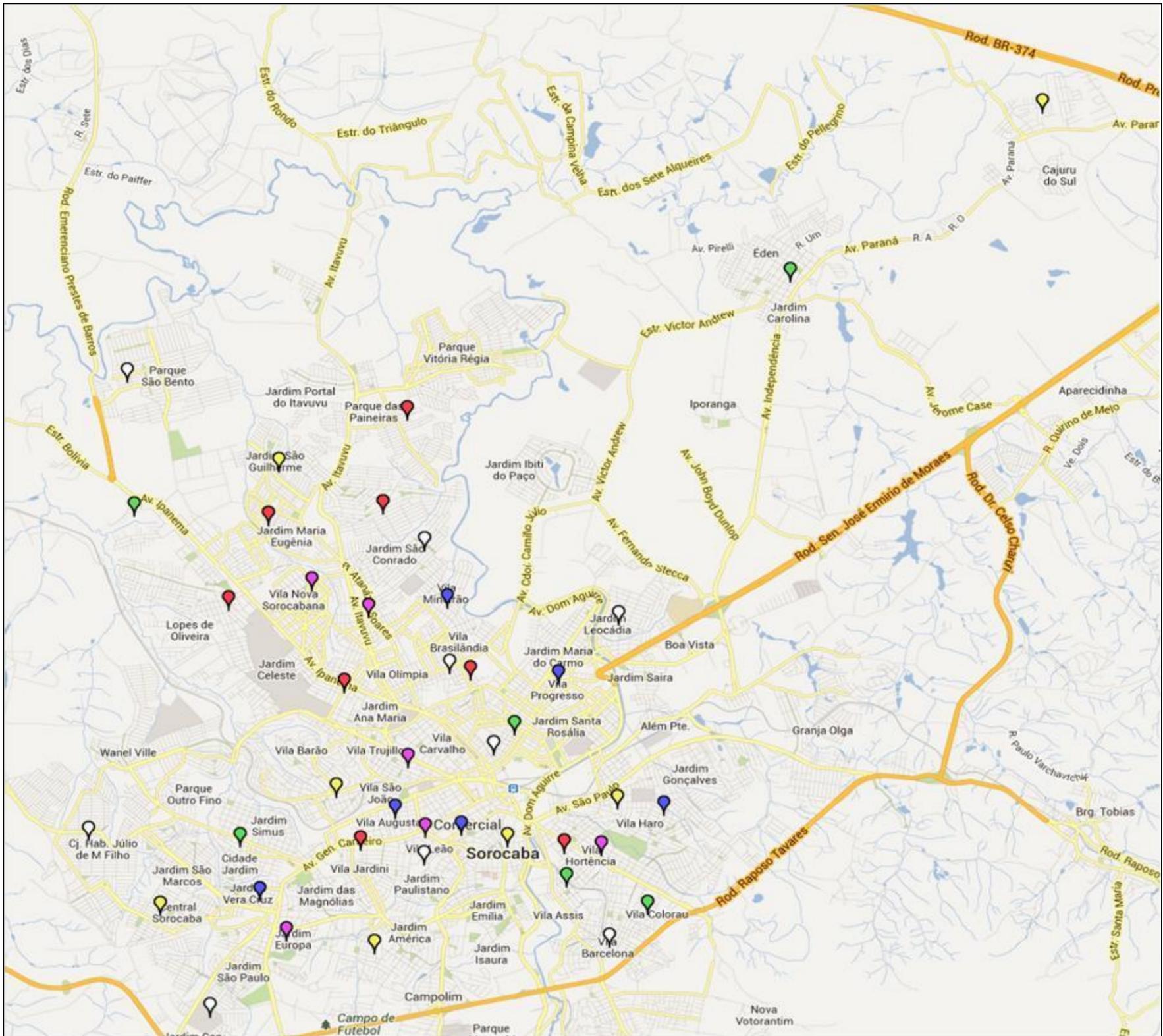
Fonte: SHS, 2013

Os resíduos de origem vegetal (como de poda, galhada etc.) gerados em Sorocaba, à exceção da madeira (comercializada pelas cooperativas que atuam no aterro municipal de inertes), são atualmente encaminhados ao Aterro Municipal de Inertes, onde existe uma máquina para picá-los. Em seguida, são dispostos em leiras para serem posteriormente utilizados em praças e jardins, ou são levados ao aterro sanitário de Iperó (Sanex, 2011). A Prefeitura relatou que a grande maioria dos resíduos é levada para o aterro sanitário, pois não há alta demanda desse material para a manutenção das áreas públicas de lazer.



Dos resíduos gerados pela poda e corte de árvores, 80% são reciclados na fabricação de aglomerados e o que resta também segue para o aterro da Proactiva em Iperó. Atualmente o aterro de inertes armazena a madeira que é vendida pelas cooperativas para a reciclagem na empresa SALMERON (Rodovia Raposo Tavares – Km 98) (Prefeitura de Sorocaba, 2014).

Como apresentado anteriormente, o contrato com a *Litucera* inclui a limpeza de feiras livres, que é realizada pelos mesmos funcionários do serviço de varrição. A Figura 5.22 mostra os locais de realização de feiras livres em Sorocaba, bem como os dias de sua realização.



Legenda:

- Domingo
- Terça-Feira
- Quarta-Feira
- Quinta-Feira
- Sexta-Feira
- Sábado

Figura 5.22 - Locais de realização de feiras livres em Sorocaba

Fonte: http://soromaps.atwebpages.com/Load_map_route.html?data=Feiras_data Acesso em 15 de outubro de 2013.



5.3.1.5. Manejo de outros tipos de resíduos

A remoção de animais mortos das vias públicas é feita pela empresa terceirizada *Contemar Ambiental*. Já as limpezas de bocas de lobo e de lotes vagos, bem como a pintura de meios-fios, são realizadas pelo agente público (SNIS, 2012).

Segundo informações da Prefeitura, o SAAE de Sorocaba é responsável pela limpeza de bocas de lobo, córregos e galerias. O Departamento de Drenagem do SAAE conta com 60 funcionários e terceiriza cerca de 30 funcionários para o serviço de roçagem e limpeza dos córregos.

Para a remoção média diária de 12 toneladas de resíduos, o SAAE atua com 6 caminhões utilizados para os serviços de limpeza de bocas de lobo, somados à equipamentos para roçagem, desassoreamento e remoção de lixo e entulho.

Não há um planejamento da prestação de serviços em locais determinados, ocorrendo o atendimento sob a demanda da população pelos canais de comunicação do SAAE. Apenas em locais com problemas recorrentes e frequentes o serviço de limpeza é realizado, de forma preventiva, antes dos períodos chuvosos.

Em Sorocaba, é comum encontrar pontos de descarte de inservíveis e materiais volumosos às margens e no leito dos córregos, principalmente nos córregos Itanguá, Pitico (Matadouro), Mineirão, Formosa e Laranjeiras. A frequência do descarte é maior nessas e em outras áreas em que a urbanização do município se aproxima dos cursos d'água, ocupando com residências e moradias irregulares as Áreas de Proteção Permanente (APP).

Um dos principais problemas causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos são os alagamentos. O acúmulo de sedimentos e lixo nas bocas de lobo sobrecarrega o sistema de drenagem e impede o seu funcionamento. O lixo acumulado também provoca entupimento das travessias sob o sistema viário (bueiros), fazendo com que córregos transbordem e, conseqüentemente, as vias



públicas sejam interditadas e algumas residências sofram inundações. Anexo 9 apresenta um mapa de locais com disposição irregular de resíduos sólidos.

A Tabela 5.28 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos de limpeza urbana.

Tabela 5.28 – Tabela resumo da situação dos resíduos de limpeza urbana em Sorocaba

Resíduo		Quantidade Coletada	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas	
Resíduos Sólidos Urbanos	Limpeza urbana	5 t/dia	Varrição	Serviço terceirizado - Litucera	-	Aterro sanitário CGA Iperó	—
			Capina e Roçagem	Serviço terceirizado - Litucera	-	Aterro sanitário CGA Iperó	—
		12 t/dia	Limpeza de Bocas-de-lobo	SAAE	-	Aterro sanitário	Não há um planejamento sistemático da limpeza das estruturas de drenagem urbana de Sorocaba. É apenas realizada uma limpeza preventiva antes de épocas chuvosas.
		3.500t/mês	Poda	SERP	Trituração dos galhos menores	Reciclagem/ Canteiros/ Aterro Sanitário CGA Iperó	Resíduos vegetais de boa qualidade sem total aproveitamento.

Fonte: SHS 2014

5.3.1.6. Aterro sanitário atualmente utilizado

Localizada na Fazenda Vista Alegre – Barreirão, n/nº, no Bairro da Vileta (ou George Oetterer), CEP 18.560-080, em Iperó, em antiga área de extração de argila, a CGA pode ser acessada por meio da estrada Benedito de Paula Leite Junior, próximo ao acesso à Floresta Nacional – FLONA de Ipanema.

Na Figura 5.23 é mostrada a localização espacial da CGA em Iperó.



Figura 5.23 – Localização do aterro sanitário em Iperó (SP)
Fonte: Sanex (2011) imagem ruim. Poderia ser substituída

A CGA abriga um aterro industrial para resíduos de classe II-A (não perigosos e não inertes) e II-B (não perigosos e inertes), em codisposição com os resíduos domésticos. O aterro foi projetado para ocupar uma área de 617.000 m² e receber um volume de cerca de 9.000.000 m³ de resíduos industriais e domésticos durante sua vida útil projetada de 24 anos. A CGA é gerenciada pela empresa *Proactiva – Meio Ambiente Brasil Ltda.*, subsidiária do grupo *Veolia Environment* (Sanex, 2011).

Sorocaba passou a exportar seus resíduos sólidos urbanos para Iperó no dia 04 de outubro de 2010, quando foi encerrada a vida útil de seu antigo aterro municipal, localizado no bairro Retiro São João, uma vez que até essa data a prefeitura ainda não havia conseguido um novo local licenciado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para o aterramento desses resíduos.



A exportação do lixo para Iperó deverá continuar uma vez que a prefeitura ainda estuda sobre a viabilidade de outras possibilidades de disposição dos resíduos gerados em Sorocaba ou na região em caso de adoção de solução compartilhada com outros municípios.

A CGA de Iperó está devidamente licenciado junto à CETESB (Licença de Operação – LO – nº 6007102) para receber resíduos domiciliares e industriais Classes II A e Classe II B, segundo definições da NBR/ABNT 10.004/04.

Para a emissão das Licenças de Operação parciais ainda válidas (nº 6005950 e nº 6006275), a CETESB fez algumas exigências técnicas, entre as quais:

- Recobrimento diário dos resíduos com terra;
- Manutenção da lagoa de armazenamento de chorume e do sistema de carregamento de caminhões tanque em perfeitas condições de operação, encaminhando o líquido acumulado a sistema de tratamento devidamente licenciado, mediante obtenção prévia de CADRI;
- Armazenamento temporário de esgotos domésticos;
- Umidificação das vias de acesso ao aterro para impedir a emissão de poeiras à atmosfera.

O aterro possui dispositivos de drenagem de água de chuva, impermeabilização de fundo, sistema de drenagem de líquidos percolados e dispositivos de drenagem de gases gerados pela decomposição de resíduos orgânicos (Coimbra, 2013). Em relação aos líquidos percolados (chorume), a Proactiva detém três Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRIs) válidos, para seu tratamento e destinação corretos. Algumas das informações constantes nesses CADRIs são mostradas no Quadro 5.6.



Quadro 5.6 - Informações constantes nos CADRIs do chorume gerado no aterro de Iperó

Quantidade (m ³ /ano)	Composição aproximada	Acondicionamento	Destino	Entidade de destino	Cidade de destino
12.000	DBO (mg/L): 38.994 DQO (mg/L): 40.450 OD (mg/L): 6,35	Tanque	Tratamento biológico	SABESP – Estação Elevatória Piqueri	São Paulo
40.000	DBO (mg/L): 7.035 DQO (mg/L): 9.320 OD (mg/L): 1,95 Cor (u): 2.580 pH: 6,71	Tanque	Tratamento biológico	Sanetrat Saneamento S/A	Salto
40.000	DBO (mg/L): 7.035 DQO (mg/L): 9.320	Tanque	Tratamento biológico	Companhia de Saneamento de Jundiaí - CSJ	Jundiaí

Em tais CADRIs, o resíduo, descrito como “chorume / líquido percolado gerado em aterro sanitário Classe II A”, é classificado como de classe II A, em estado líquido, tendo cor, cheiro e aspecto característicos.

O Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) é muito satisfatório, apresentando um valor de 9,7 em uma escala de zero a 10 no levantamento mais recente realizado pela CETESB em 2012. Sendo assim, o município de Sorocaba possui, atualmente, situação considerada ambientalmente adequada em termos de disposição de resíduos sólidos urbanos (CETESB, 2012).

São encaminhados para esse aterro, além dos resíduos sólidos domiciliares, os comerciais, de poda, varrição pública, resíduos volumosos (como sofás e armários) e parte dos pneus coletados em Sorocaba (Prefeitura Municipal, 2013). Além deste município, destinam seus resíduos ao aterro de Iperó outras seis cidades da região, a saber: Iperó, Capela do Alto, Laranjal Paulista, Boituva, Porto Feliz e Sarapuí (Coimbra, 2013), além de mais de 70 indústrias (Moraes, 2013).

Segundo a empresa *Proactiva Meio Ambiente*, o aterro sanitário de Iperó tem condições de continuar recebendo os resíduos gerados nas sete cidades e nas cerca de 70 indústrias durante os próximos 20 anos. A capacidade diária de recebimento de resíduos é de mil toneladas no aterro de Iperó, sendo que desse



total aproximadamente a metade é utilizada com resíduos de Sorocaba (Moraes, 2013). Conforme Coimbra (2013), são 550 toneladas diárias originárias desse município, sendo a quantidade de resíduos dispostas diariamente no aterro de 960 toneladas.

O valor cobrado pela *Proactiva* para a disposição destes, em 2011, era de R\$ 59,00 (cinquenta e nove Reais) por tonelada (Sanex, 2011). Considerando os dados anteriormente apresentados na Tabela 5.1, segundo a qual, em 2011, foram enviados para o aterro 186.702,02 toneladas de resíduos sólidos urbanos (ou seja, domiciliares e de limpeza urbana), tem-se que, nesse ano, foram pagos à Proactiva R\$ 11.015.419,18 (média de R\$ 917.951,60 por mês).

5.3.2. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

De acordo com o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, o município possui 6 Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) em operação. O sistema de tratamento de esgotos do município consegue tratar cerca de 89% do esgoto gerado. Segundo a Diretoria de Produção do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Sorocaba, estas ETEs geram aproximadamente 70 toneladas diárias de lodo de esgotos classe 2A e 4 toneladas de material das caixas de areia.

A Tabela 5.29 apresenta a quantificação dos lodos e areia gerados nas ETEs e a destinação atual de cada um. Ainda, segundo a Prefeitura, o lodo das estações é encaminhado para o aterro sanitário *Estre Itapevi*, o que resulta para o SAAE em um gasto de R\$200,00 por tonelada transportada e disposta no aterro, ou num gasto mensal estimado de R\$420.000,00.



Tabela 5.29 - Quantidades e destinações dos resíduos de ETEs

ETE	Quantidade de lodo (t/mês)	Destinação do lodo	Volume de areia (m ³ /mês)	Destinação da areia	Periodicidade de limpeza
Ipaneminha	ND*	ND	ND	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Anual
Quintais	37	ETE S1	ND	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Semestral
Pitico	200	Estre Itapevi Essencis Caieiras	13	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Semestral
Itanguá	529	Estre Itapevi Essencis Caieiras	21	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Semestral
Sorocaba 1 (S1)	750	Estre Itapevi Essencis Caieiras	36	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Semestral
Sorocaba 2 (S2)	260	Estre Itapevi Essencis Caieiras	22	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Semestral

Fonte: Adaptado de ENGECORPS, 2013

*ND – Não disponível ou não informado

O SAAE possui um projeto de secagem de lodo e utilização para geração de energia, o que levaria a uma redução dos resíduos descartados a 2% da massa inicial. E a uma economia significativa para a SAAE com a disposição. No entanto, o projeto ainda não foi implementado.

O Plano Municipal Integrado de Saneamento também trata do sistema de abastecimento de água de Sorocaba, em que são apresentadas 2 Estações de Tratamento de Água (ETA), para as quais ainda não houve necessidade de remoção de lodo e outros resíduos gerados. Porém está sendo finalizada a implantação da unidade em que será tratado o lodo da estação.

A Tabela 5.30 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos de serviços públicos de saneamento básico.



Tabela 5.30 – Tabela resumo da situação dos resíduos de serviços públicos de saneamento básico em Sorocaba

Resíduo	Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas	
Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico	Lodo de ETE	70 t/dia	SAAE	Ainda não há. No entanto, existe um projeto para o aproveitamento energético de lodo gerado, após sua secagem	Aterro ESTRE Itapevi	Lodo não é tratado apenas passa por secagem.
	Lodo de ETA	Não há informação	SAAE	Não há	Corpo receptor	Alto risco de contaminação dos recursos hídricos pelos produtos químicos.

Fonte: SHS 2014

5.3.3. Resíduos de serviços de saúde (RSS)

Segundo a Prefeitura Municipal (2013), os resíduos gerados nas unidades de saúde administradas pela prefeitura são também por ela recolhidos. Tais unidades de saúde podem ser classificadas como grandes ou pequenos geradores de RSS. No primeiro grupo, encontram-se a Santa Casa, o Gpaci (Hospital do Câncer Infantil de Sorocaba), o Hospital Oftalmológico, o Hospital Mental, o Hospital das Acácias, o Hospital Teixeira Lima, o Hospital Vera Cruz, o Instituto Médico Legal e o Hospital Evangélico. Exemplos de pequenos geradores de RSS são consultórios de dentistas, farmácias, clínicas médicas, laboratórios, clínicas veterinárias, entre outros.

Ao todo a Prefeitura de Sorocaba é responsável pela coleta e destinação dos resíduos gerados em 48 unidades de saúde ou correlatos (Quadro 5.7). Cada uma das unidades explicita o gerenciamento dos resíduos através de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Quadro 5.7 Unidades de saúde administradas pela Prefeitura de Sorocaba

UNIDADE	FONE
---------	------



UNIDADE	FONE
CS APARECIDINHA	3225-2759
CS BARCELONA	3227-4346
PA BRIGADEIRO TOBIAS	
CS BRIGADEIRO TOBIAS	3236-6005
CS CAJURU	3225-1121
CS CERRADO	3221-7445
CS e PAÉDEN	3225-3105
CS JARDIM SIMUS	3221-1177
CS LARANJEIRAS	
PA LARANJEIRAS	3226-1461
CS LOPES DE OLIVEIRA	3223-3256
CS MARCIA MENDES	3221-3984
CS MARIA DO CARMO	3232-6520
CS MARIA EUGENIA	3226-1370
CS MINEIRÃO	3233-7165
CS NOVA SOROCABA	3223-2488
CS NOVA ESPERANÇA	3221-1214
CS SÃO BENTO	3223-1365
CS SOROCABA I	3221-7922
CS VILA HARO	3227-2370
CS VILA HORTENCIA	3227-5438
CS VILA SABIÁ	3233-0974
CS VILA SANTANA	3233-1160
CS VILA ANGÉLICA	3223-3113
CS VILA FIORE	3233-3585
CS VILA BARÃO	3233-1559
CS VITORIA REGIA	3226-1001
CS ESCOLA	3232-9150
POLICLÍNICA	3219-2200
CS HABITETO	3239-8686
SAMU 192	3234-3199



UNIDADE	FONE
UNIDADE PRÉ-HOSPITALAR ZONA NORTE	3234-3199
UNIDADE PRÉ-HOSPITALAR ZONA OESTE	3202-2495
UNIDADE PRÉ-HOSPITALAR ZONA LESTE	3331-0100
ATENDIMENTO DOMICILIAR	3238-2315
COAS	3224-2472
DST / AIDS	3231-8777
LABORATÓRIO LAMAC	3233-1616
AMBULATÓRIO SAÚDE MENTAL	3227-29441
ZOONOSES	3229-7300
PARQUE ZOOLOGICO MUNICIPAL	3227-5454
AMBULATÓRIO SAÚDE OCUPACIONAL	3238-2151
MÓDULO ODONTO I	
MÓDULO ODONTO II	
MÓDULO ODONTO III	
MÓDULO ODONTO IV	3238-2249
MÓDULO ODONTO V	
TRAILER	

A prefeitura possui um cadastro de indústrias, estabelecimentos comerciais ou prestadores de serviços e profissionais autônomos de Sorocaba, de maneira que foi levantado o número dos estabelecimentos de saúde do município por meio de sua identificação e contagem. Foram identificadas no cadastro 282 farmácias, abrangendo: comércio atacadista de drogas e medicamentos; comércio atacadista em geral (que inclui comercialização de produtos farmacêuticos); farmácia, drogaria, perfumaria e cosmético; e comércio varejista de produtos farmacêuticos com manipulação de fórmulas.

A Tabela 5.31 mostra o número dos estabelecimentos de saúde identificados no cadastro da prefeitura.



Tabela 5.31 - Estabelecimentos de saúde identificados no cadastro da prefeitura de Sorocaba

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Comércio atacadista de drogas e medicamentos	6
Comércio atacadista em geral (que inclui comercialização de produtos farmacêuticos)	1
Farmácia, drogaria, perfumaria e cosmético	243
Comércio varejista de produtos farmacêuticos com manipulação de fórmulas	32
Assistência médica ou dentária	66
Clínica de fonoaudiologia	19
Clínica de psicologia	4
Clínica de psicopedagogia	12
Clínica de radiologia e tomografia	9
Clínica de radioterapia	2
Clínica de ultrassonografia	38
Clínica dentária profissional	82
Clínica médica profissional	429
Clínica obstetra	20
Clínica psiquiátrica	9
Clínica veterinária	23
Hospital e clínica veterinária	4
Hospital, sanatório e ambulatório	49
Serviços de raio-X e abreugrafia	27

Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal (2013)

A coleta de resíduos de serviços de saúde assumida pela Prefeitura é terceirizada. A seguir é apresentada a quantificação dos geradores públicos e privados que estão cadastrados na empresa (Tabela 5.32).

Tabela 5.32 - Estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde cadastrados.

Classificação dos Estabelecimentos	Número de Estabelecimentos Cadastrados
Pequeno Gerador	770
Grande Gerador	11
Municipal	58
Novos cadastros - 2012	64
Novos cadastros - 2013	47

Fonte: Prefeitura Municipal (2013).

Os pequenos geradores são maioria no município e estão divididos principalmente pelas tipologias da Tabela 5.33. No caso das farmácias e drogarias, estão cadastrados 184 estabelecimentos o que pode ser indício de que as demais farmácias têm seus resíduos recolhidos por outras empresas, ou que não fazem a destinação adequada dos resíduos, ou ainda, que não atuam mais no município.



Tabela 5.33 - Classificação dos pequenos geradores por tipologia.

Tipologia do Estabelecimento	Número de Estabelecimentos
Consultório Odontológico	284
Veterinária	064
Clínica Médica	170
Farmácias e Drogarias	160
Laboratórios	026
Ambulatórios e Hospitais	007
Tatuagem	009
Outros	050
TOTAL	770

Fonte: Prefeitura Municipal (2013).

Tabela 5.34 - Classificação dos novos geradores 2012-13 por tipologia.

Tipologia do Estabelecimento	Número de Estabelecimentos
Consultório Odontológico	33
Veterinária	04
Clínica Médica	43
Farmácias e Drogarias	24
Laboratórios	00
Ambulatórios e Hospitais	01
Tatuagem	04
Outros	02
TOTAL	111

Fonte: Prefeitura Municipal (2013).

A empresa *Proactiva* foi contratada por meio de pregão para a gestão dos resíduos de serviços de saúde da rede pública, ficando sob sua responsabilidade a coleta, o transporte e a disposição desses resíduos. O contrato inclui a coleta dos resíduos biológicos e químicos dos hospitais próprios do município e dos biológicos dos estabelecimentos que realizam atendimento pelo SUS. A empresa subcontratou a *Contemar* que é responsável pela esterilização em autoclave dos resíduos biológicos e a *Silcom* que realiza a incineração dos químicos, após os tratamentos, os resíduos são encaminhados e aterro da *Proactiva* em Iperó.

A coleta é realizada em todo o município por 4 veículos coletores e 8 funcionários da empresa contratada.



A Tabela 5.35 a seguir relaciona as quantidades de RSS coletadas anualmente em Sorocaba desde 2002, enquanto a Figura 5.24 apresenta as quantidades mensais para o mesmo período.

Tabela 5.35 – Quantidades de RSS coletadas por ano em Sorocaba

Ano	Quantidade (t)
2002	1.382,13
2003	1.466,73
2004	1.574,13
2005	1.265,76
2006	1.019,58
2007	906,01
2008	706,12
2009	534,63
2010	580,36
2011	580,16
2012	645,00
2013	789,83

*Dados até agosto de 2013.

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

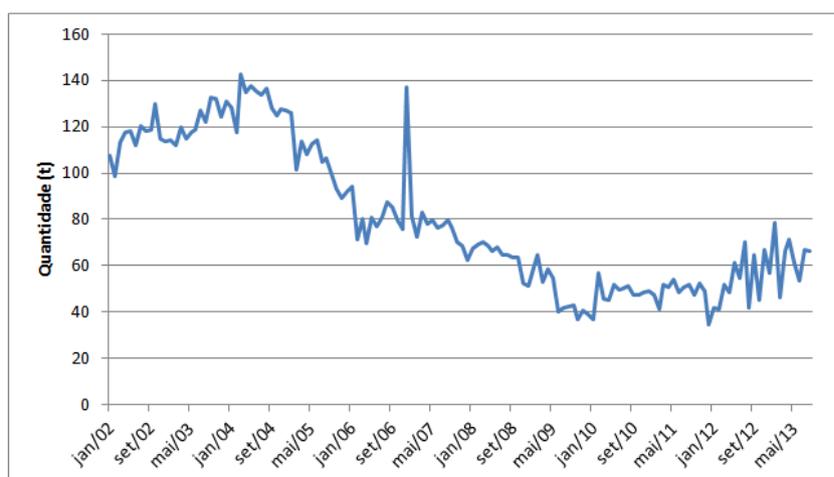


Figura 5.24 – Quantidades mensais de RSS coletadas em Sorocaba

A média de coleta de RSS em 2013 é de 62,5 toneladas por mês. A partir de informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, foi possível estimar a quantidade de resíduos gerados no município por atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS). Apenas em 2012, foram realizadas 31.610 internações pelo SUS em 11 hospitais do município, de forma simplista, ao considerar que a média nacional de geração de RSS por leito por dia é de 2,63 kg (Monreal, 1993; in Schneider et al, 2004) e que no mínimo cada internação tenha duração de 1 dia,



foram geradas aproximadamente 83 toneladas de resíduos nesse ano pelos serviços do SUS. E de acordo com o estudo realizado para o Hospital Beneficência Portuguesa de Porto Alegre – RS (Unisinos, 2006), dentre os resíduos de saúde são gerados, diariamente, 1,06 kg de resíduos perigosos por leito. O que para internações mínimas de um dia nos hospitais de atendimento SUS, foram produzidas aproximadamente 33 toneladas de material perigoso em 2012.

O Quadro 5.8 mostra o número de internações pelo SUS no município, os dados fornecidos pela Prefeitura foram disponibilizados através do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). A seguir, um histórico dessa geração estimada no atendimento público de Sorocaba (vide Anexo 10) é apresentado no gráfico da Figura 5.25.

Quadro 5.8 – Número de internações SUS por ano em Sorocaba

Hospital SP (CNES)	2000	2010	2012
2078813 HOSPITAL OFTALMOLOGICO DE SOROCABA/BOS	477	130	172
2079321 GPACI HOSPITAL SARINA ROLIM CARACANTE SOROCABA	462	0	36
2081474 HOSPITAL MENTAL SOROCABA	2.023	1.727	1.573
2081695 CONJUNTO HOSPITALAR SOROCABA	11.818	5.976	5.167
2082616 HOSPITAL PSIQUIATRICO VERA CRUZ SOROCABA	1.914	2.054	2.001
2083167 HOSPITAL TEIXEIRA LIMA SOROCABA	1.482	1.306	1.502
2084465 HOSPITAL JARDIM DAS ACACIAS SOROCABA	1.701	1.807	1.125
2708558 HOSPITAL EVANGELICO DE SOROCABA	592	1.502	1.854
2708566 HOSPITAL UNIMED DE SOROCABA DR MIGUEL VILLA NOVA SOEIRO	0	0	6
2708779 SANTA CASA DE SOROCABA	9.664	11.231	13.237
2765942 HOSPITAL SANTA LUCINDA SOROCABA	0	4.788	4.937
Total	30.133	30.521	31.610

Fonte: CNES, 2012

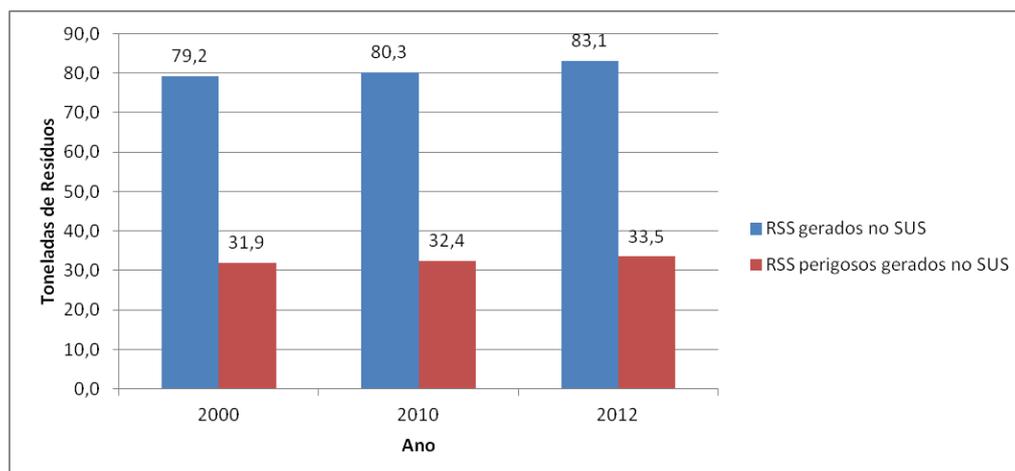


Figura 5.25 – Histórico da Geração estimada de RSS e RSS perigosos, no município de Sorocaba.
Fonte: SHS, 2014

É importante ressaltar que para calcular com maior fidelidade as quantidades geradas seria necessário o tempo médio de internação dos pacientes do SUS em Sorocaba.

O Conjunto Hospitalar de Sorocaba, o Hospital Santa Lucinda, o Hospital Modelo, o Hospital UNIMED e o Hospital Samaritano assumiram a responsabilidade pelos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos RSS gerados em suas dependências (Prefeitura Municipal, op. cit.).

A empresa *Proactiva* também é responsável pela coleta e destinação final das carcaças de animais para o Aterro Sanitário CGA de Iperó.

Não há informações detalhadas sobre a geração e o manejo de resíduos radioativos dos serviços de saúde.

Resíduos Cemiteriais

O município de Sorocaba possui quatro cemitérios municipais, que não possuem licença ambiental por terem sido instalados antes da inclusão dos cemitérios verticais e horizontais na lista de atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental da CETESB.

Para a realização do manejo os resíduos gerados são subdivididos em três tipologias: restos de tecidos, entulhos e de resíduos de decomposição. As roupas e demais tecidos são recolhidos pela coleta regular, tendo a mesma destinação do lixo domiciliar. Os resíduos considerados entulhos são os originários da



construção e manutenção das sepulturas de alvenaria e as madeiras utilizadas em urnas funerárias, os materiais são coletados pela Secretaria de Serviços Públicos (caminhões e máquinas) e dispostos no aterro municipal de inertes. O terceiro tipo - resíduos de decomposição - não são coletados, pois o processo ocorre dentro das covas/ sepulturas e após a decomposição os ossos são colocados em sacos leitosos e armazenados na própria sepultura.

Não há distinção das quantidades coletadas em cada cemitério. São recolhidos cerca de 250 m³ mensais de resíduos de manutenção de jazigos, madeiras provenientes das urnas funerárias e também de resíduos verdes e secos. As unidades não possuem estrutura necessária para que ocorra a separação de resíduos por tipos.

A Tabela 5.36 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos de serviços de saúde.

Tabela 5.36– Tabela resumo da situação dos resíduos de serviços de saúde em Sorocaba

Resíduo		Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos de Serviços de Saúde	Químico	400kg/mês	Serviço terceirizado - Proactiva	Incineração	Aterro sanitário	—
	Biológico/ Perfurocortante	50t/mês	Serviço terceirizado - Proactiva	Autoclavagem	Aterro sanitário CGA Iperó	—
	Classe D	Não há informação	Serviço terceirizado - Consórcio Sorocaba Ambiental	—	Aterro sanitário CGA Iperó	—
	Privado	Não há informação	Não há informação	Não há informação	Não há informação	Acesso aos PGRSS, mas não há controle via banco de dados

Fonte: SHS 2014



5.3.4. Resíduos da construção civil (RCC)

Histórico:

Até meados de 2006, a maioria dos resíduos da construção civil gerada em Sorocaba era disposta no “Bolsão de Entulho do Ipatinga”, localizado sobre o antigo lixão do município, na Estrada do Ipatinga. O Bolsão recebia uma média diária de 18.000 m³ de resíduos inertes (entulho da construção civil), sobras de madeira e material de poda de árvores e de conservação de praças e jardins. Entretanto, o local estava praticamente esgotado e não possuía Licença de Operação junto à CETESB, que havia indeferido o pedido (Prefeitura Municipal, 2012).

Atualmente, o Bolsão vem sendo monitorado pela prefeitura, com acompanhamento da CETESB, de forma a atender aos Pareceres Técnicos CETESB n° 020/ESCC/09 e n° 039/09/ESRD, que versam sobre o gerenciamento dessa área.

A Prefeitura Municipal (2013) informou que já foi feito o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) desse local, porém, ainda se aguarda o parecer da CETESB.

A empresa *Terpav Terraplenagem e Pavim. Sorocaba Ltda.* foi contratada em outubro de 2010 pela prefeitura para realizar a manutenção desta área e do antigo aterro do Bairro Retiro São João. O contrato, segundo o qual a Terpav deve fornecer mão de obra, equipamentos, e outros serviços afins correlatos, é válido por 24 meses, envolvendo um valor total de R\$4.966.080,00 (quatro milhões, novecentos e sessenta e seis mil e oitenta reais).

Visando a atender ao disposto na Resolução SMA 41/2002 e na Resolução CONAMA 207/2002 sobre a disposição dos resíduos inertes, a prefeitura de Sorocaba buscou nova área para a construção de um aterro para RCC. A Figura 5.26 mostra a área onde está localizado o atual aterro de inertes.



Figura 5.26 - Localização do aterro de inertes
Fonte: Google Earth (2013)

O aterro teve a sua utilização disciplinada pela Lei nº 8.614, de 03 de novembro de 2008.

Foi firmado, em 30 de junho de 2006, um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre a prefeitura e o Ministério Público do Estado de São Paulo para o início imediato da utilização do aterro de inertes. Foram estabelecidas, então, as seguintes obrigações da administração pública de Sorocaba (Prefeitura Municipal, 2012):

- Iniciar imediatamente a utilização de uma área situada no bairro Ronda Grande.
- Elaborar e apresentar ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente (DAIA), no prazo de 180 dias a contar da data da assinatura do citado TAC, o Relatório Ambiental Preliminar (RAP) relativo ao aterro de resíduos inertes de Sorocaba para iniciar o processo de



licenciamento ambiental do empreendimento, nos termos da Resolução nº 042/94 e Deliberação CONSEMA nº 20/90 e 06/95.

- Encerrar imediatamente a operação de disposição de resíduos sólidos no “Bolsão de Entulhos do Ipatinga”;
- Proceder, no prazo de 36 meses, à remediação e à recuperação ambiental do antigo aterro mencionado acima, conforme diretrizes a serem expedidas pelos órgãos ambientais competentes.

Cenário atual:

Segundo a Versão Preliminar do Panorama de Resíduos do Estado de São Paulo, realizado pela Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (SMA, 2014) a Região Administrativa de Sorocaba, contando com 79 municípios e uma população urbana de 2.463.733 habitantes (2012) gera 4.189 toneladas de resíduos da construção civil por dia, valor que corresponde a 6,13% do total gerado no Estado de São Paulo.

As responsabilidades são diferenciadas para pequenos e grandes geradores de RCC. Enquanto os grandes, os que geram mais de 1 m³ ou 50 kg diários (considerados como média mensal) de entulho de construções, precisam elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e providenciar a destinação correta dos resíduos, os pequenos geradores (que geram até 1 m³ de entulho) podem depositar seus resíduos nos Ecopontos distribuídos na cidade (Sanex, 2011; Prefeitura Municipal, 2012).

Os Ecopontos (Pontos Ecológicos de Pequenos Volumes) são instalados e gerenciados pela administração municipal ou pela iniciativa privada, e possuem o objetivo de minimizar os despejos de entulho em locais impróprios, como nos fundos de vale e córregos, terrenos baldios e vias públicas. Os lugares para implantação dos Ecopontos foram estabelecidos prioritariamente em áreas públicas em cujas imediações há maiores quantidades de construções, considerando zonas homogêneas em que já era depositado entulho (Prefeitura Municipal, 2013).



Nos Ecopontos de Sorocaba são disponibilizadas caçambas para que os pequenos geradores de RCC possam depositar seus resíduos de modo voluntário e gratuito. Existem 21 Ecopontos espalhados pela cidade, totalizando 75 caçambas em que é produzida uma média de 9.046 m³ de resíduos por mês. O número de caçambas disponibilizadas em cada bairro varia conforme a demanda por sua utilização.

A vistoria dos pontos para a troca das caçambas cheias é realizada com frequência previamente definida, de duas a cinco vezes por semana, de acordo com a necessidade. Os locais passam também por trabalho de manutenção, quando a equipe de manutenção faz a limpeza dos Ecopontos e procede à orientação dos munícipes sobre o uso correto desses locais.

Na Tabela 5.37 e Figura 5.27 está apresentada a localização dos Ecopontos e o volume de resíduos recebidos em cada um deles no ano de 2012.



Tabela 5.37 - Quantidade de resíduos por Eco ponto (Ano base: 2012)

nº	Endereço	Bairro	Nº de caçambas	Volume (m³)	Dias de limpeza
1	R. Nilza Zilah Viana	Júlio de Mesquita Filho	13	16.600	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e sábado
2	R. Cesarino de Barros	Júlio de Mesquita Filho	2	2.326	3ª, 5ª e sábado
3	R. Domingos Martins Vieira	Júlio de Mesquita Filho	5	5.380	3ª, 5ª e sábado
4	R. João Batista Machado	Júlio de Mesquita Filho	4	3.740	3ª, 5ª e sábado
5	R. Aparecida Levy	Pq. Vitória Régia	2	3.355	2ª, 4ª, 5ª e sábado
6	R. Paula Mayer Catini	Jd. Nova Esperança	4	5.597	2ª, 4ª, 5ª e sábado
7	R. Ramon Haro Martini (final)	Vila Haro	4	3.925	2ª, 4ª, 5ª e sábado
8	R. Pedro Del Santoro	Jd. Brasilândia	4	3.760	2ª, 4ª e 6ª feira
9	Alameda da Felicidade	Habiteto	2	1.890	2ª, 4ª e 6ª feira
10	R. Palmira Garcia da Cunha	Habiteto	2	1.805	2ª, 4ª e 6ª feira
11	Av. Chico Xavier	Jd. Renascer	2	1.240	2ª, 4ª, 6ª e sábado
12	R. Ten. José Ribeiro da Silva	Edén / Vila Amália	*	2.330	*
13	R. Carmelina Garcia Lombardi	Santa Cecília	4	3.675	3ª, 5ª e sábado
14	R. Antônio Carlos de Andrade	Vila Helena	7	9.350	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e sábado
15	R. Aziel de Arruda	Pq. São Bento	4	3.510	2ª, 5ª e sábado
16	R. Calvilho Fernandes	Amador Vila Formosa	4	3.740	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e sábado
17	Av. General Osório	Vila Barão	4	5.900	2ª, 3ª, 4ª, 6ª e sábado
18	R. Benedito Leme de Brito	Jd. Sorocaba Park	2	3.215	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e sábado
19	R. Nei Carlos Simi	Jd. Santa Lúcia	2	3.180	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e sábado
20	Centro Esportivo Pitico	Vila Angélica	2	900	Semanal
21	Centro Operacional – SEOBE	Vila Barcelona	1	240	Semanal
22	Central Frota - SEAD	Vila Senger	1	240	Semanal
23	Mercado Distrital	Vila Fiori	*	140	*
	Limpeza Complementar	Todos Eco pontos	*	23.800	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e sábado
Total			75	109.898	

*Não há informações.

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

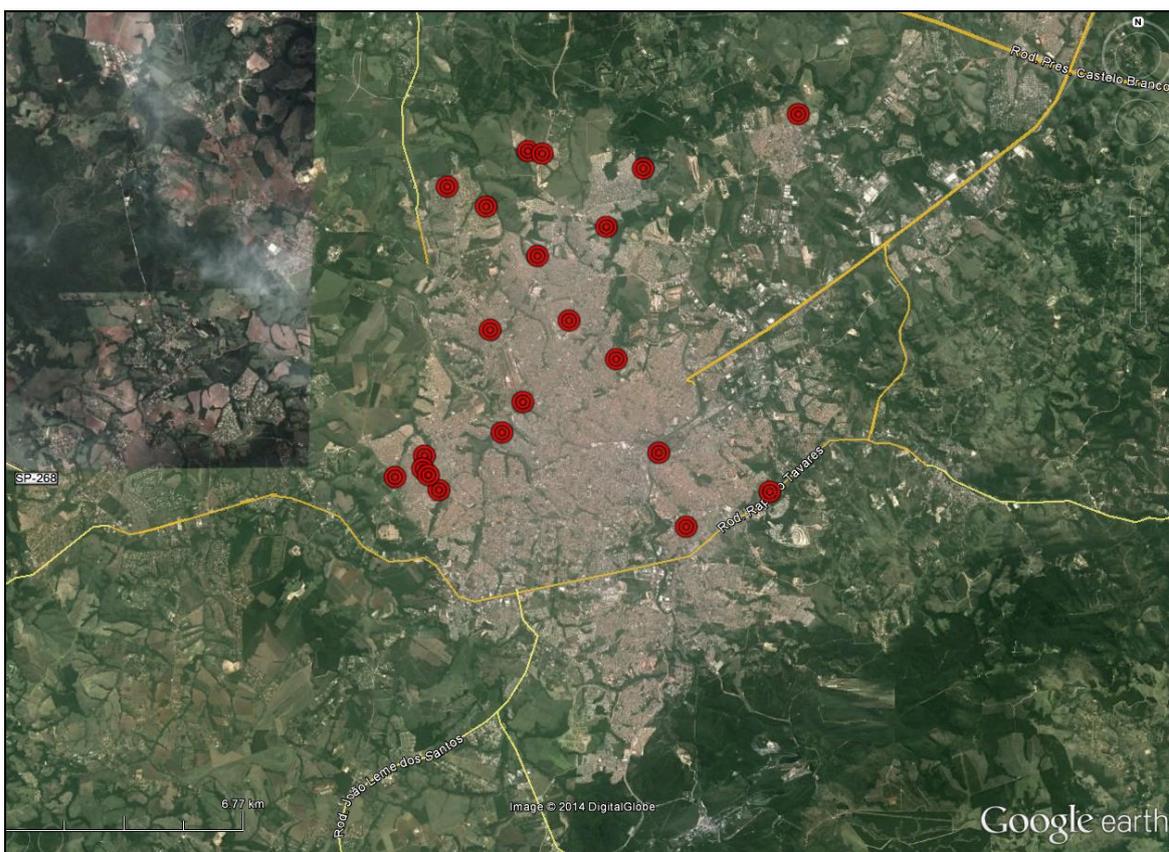


Figura 5.27 – Localização dos ecopontos em Sorocaba – sugiro mapa ao invés da imagem de satélite. Com o mapa é possível destacar os bairros.

Cada Ecoponto é sinalizado por placas em que há uma descrição sobre os tipos de resíduos que a população pode ou não dispor nas caçambas. É permitida a disposição de até 1 m³ de entulho de construções. Entre os proibidos estão lixo doméstico, lixo eletrônico, sucatas de automóveis e animais mortos. Ressalta-se que os infratores, isto é, as pessoas que depositarem resíduos proibidos nesses locais, estão sujeitos a multas.

A Figura 5.28 apresenta fotografias feitas em um Ecoponto de Sorocaba.



(a) (b)
Figura 5.28 - Tomadas fotográficas dos EcoPontos, mostrando: (a) placa informativa sobre os resíduos permitidos e proibidos; e (b) caçambas contendo resíduos não permitidos
Fonte: Sanex (2011)

Apesar das orientações quanto ao que se pode ou não dispor nas caçambas, nelas se encontra todo tipo de resíduos. Um fator que propicia essa irregularidade é a não existência de cercamento no local, nem de fiscalização presencial.

Em 2011, os gastos envolvidos na locação dos veículos empregados no manejo dos resíduos dos EcoPontos, ou seja, de caminhões e retroescavadeira, era da ordem de R\$ 85.000 ao mês, enquanto R\$ 15.000 mensais eram destinados ao pagamento dos oito funcionários que à época atuavam no projeto (Sanex, 2011).

A



Tabela 5.38 apresenta os volumes de resíduos produzidos nos Ecopontos de Sorocaba nos anos de 2012 e 2013.



Tabela 5.38 - Volumes (m³) de resíduos dispostos nos Ecopontos por mês

Mês	2012	2013
Jan	9.033	9.230
Fev	9.280	8.925
Mar	9.260	9.230
Abr	9.220	9.110
Mai	9.225	9.075
Jun	9.135	8.800
Jul	9.240	8.905
Ago	9.090	9.090
Set	9.210	9.055
Out	8.905	8.885
Nov	9.210	9.055
Dez	9.090	9.055
Média	9.158	9.023
Total	109.898	108.275

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

Pode-se perceber que o volume de resíduos dispostos mensalmente nos Ecopontos manteve-se praticamente constante ao longo dos anos de 2012 e 2013. Houve apenas uma pequena diminuição na média mensal e no total de volume de resíduos sólidos dispostos nos ecopontos.

Em seguida à coleta nos Ecopontos, os resíduos são encaminhados à ao aterro de inertes, onde duas cooperativas de triagem de materiais recicláveis que possuem termo de Convênio com a Prefeitura fazem a separação dos materiais, a saber: Cooperativa de Reciclagem de Entulhos(CORENT) e Cooperativa de Reciclagem de Entulhos (UNIÃO).

Os grandes geradores de RCC não podem utilizar os Ecopontos para dispor seus resíduos, devendo responsabilizar-se pelo tratamento e destinação dos resíduos por eles gerados. Segundo disposição da PNRS, estes devem elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) informar os órgãos competentes sobre o manejo e a destinação adequada dos RCC.

Atualmente, os resíduos dos grandes geradores são transportados em veículos de maior capacidade de carga (para eliminar áreas de bota-fora) até Usinas de Reciclagem de Entulho após serem separados de eventuais impurezas. Priorizam-se, assim, ações no sentido de reutilização e reciclagem dos RCC,



dispondo em áreas licenciadas apenas os resíduos que não são passíveis desses processos.

Segundo a Lei Municipal nº 8.614/08, só podem ser dispostos no Aterro Municipal de Inertes os resíduos gerados no município de Sorocaba. No momento do recebimento desses resíduos no local, a prefeitura realiza um controle por meio da “Nota de Remessa de Resíduos”. O próprio transportador ou gerador imprime os talões da referida Nota e a preenche em duas vias, ficando com uma delas, enquanto a outra é destinada à prefeitura. Apenas após a apresentação desse documento devidamente preenchido e carimbado pela prefeitura, o transportador ou gerador tem permissão para dispor seus resíduos no Aterro Municipal de Inertes. Caso o pedido de disposição no local seja recusado, a carga de resíduos retorna ao gerador, que deve, então, destiná-la em local adequado (Prefeitura Municipal, 2012).

Para aceitação ou não dos resíduos no Aterro Municipal de Inertes, um técnico do local realiza uma primeira verificação visual da carga, constatando se esta possui características compatíveis com as licenças operacionais do aterro. Em caso afirmativo, os resíduos são basculados na área de triagem, onde há a separação dos materiais em dois grupos: os servíveis, que ainda são passíveis de reciclagem (como plásticos, metais, madeiras, vidros, entre outros), e os inservíveis. Os primeiros são estocados em caçambas metálicas para serem periodicamente enviados às cooperativas a fim de que estas os comercializem. Já os inservíveis, ou seja, rejeitos domésticos que porventura cheguem à unidade misturados aos RCC são segregados e dispostos no aterro sanitário (Prefeitura Municipal, 2013).

Em 2011, a gestão do aterro de inertes demandava cerca de R\$ 140.000,00 por mês para sua operação, incluindo o pagamento dos funcionários (Sanex, 2011).

A Tabela 5.39 mostra as quantidades de resíduos recebidas no aterro de inertes de 2006 a agosto de 2013. Em 2006 o recebimento foi registrado em termos de viagens feitas pelas transportadoras até o aterro e, até junho de 2008, registravam-se os volumes de entulho somados aos de terra. Conforme a



Prefeitura Municipal (2012), atualmente o controle das quantidades é feito sobre a capacidade nominal das caçambas que realizam o transporte dos resíduos.

Tabela 5.39 - Recebimento anual de resíduos no aterro de inertes

Ano	Entulho	Terra	Galhos	Madeira	Telha
2006	20.724 viagens m ³		5.594 viagens m ³	1.586 viagens m ³	300 viagens m ³
2007	166.546,30		24.547,95	4.030,00	390,00
2008	184.928,40	2.219,00	26.188,80	4.564,50	75,00
2009	205.223,60	6.678,50	23.255,40	6.838,82	5.780,10
2010	336.520,40	15.190,50	5.673,50	265,00	3.316,00
2011	395.486,50	0	25.335,00	1.685,00	1.818,00
2012	538.144,44	0	31.451,58	0	0
2013	574.420,00	0	42.281,50	0	0

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

Pode-se perceber o aumento na quantidade de entulho que chegou ao aterro de inertes ao longo dos anos, o que pode ser um indicativo de uma maior adesão dos geradores de RCC a essas iniciativas para promover sua disposição adequada.

Ao aterro de inertes também são encaminhados resíduos volumosos (como sofás e colchões) e pneus, que são estocados em local específico e posteriormente destinados ao aterro sanitário de Iperó.

No relatório da Sanex (2011), consta que os funcionários da unidade de triagem dividem as caçambas em dois grupos: aquelas que contêm “mato” e as que possuem “entulho”. Os resíduos das primeiras, nas quais se encontram restos de poda, são encaminhados à máquina picadora de galhos, após retirada das impurezas eventualmente presentes. Já as caçambas de entulho apresentam vários tipos de resíduos, incluindo os de poda.

Em relação à destinação dos resíduos que passaram pela triagem, algumas caçambas que possuíam cargas homogêneas e de origem conhecida, como solos e cacos de telha, são por vezes encaminhadas diretamente a um sistema de tratamento adequado para esses resíduos ou ao aterro sanitário de



Iperó (Sanex, 2011). O Quadro 5.9 lista as operações pelas quais os materiais das caçambas passam e as destinações finais destes, conforme o tipo.

Quadro 5.9 - Operações envolvendo materiais selecionados na área de triagem do aterro de inertes e sua destinação

Material selecionado	Processos intermediários	Destinação final
Entulho para britagem	Britagem	Construção civil
Entulho para aterro	-	Aterro de inertes
Solo	-	Aterro de inertes
Resíduo doméstico	Estocagem provisória	Aterro sanitário
Material reciclável	Segregação e estocagem provisória	Venda
Poda	Compostagem	Praças e jardins
Madeira	Segregação e estocagem provisória	Venda
Outros	Conforme determina a legislação vigente	

Fonte: Prefeitura Municipal (2012)

O entulho passível de britagem é encaminhado à Usina de Reciclagem de Entulho, situada na Unidade de Triagem e Reciclagem. O local dispõe de um sistema móvel de britagem tipo mandíbula de potência 100 hp (80 kW), pertencente, na verdade, à indústria METSO, que fez parceria com a prefeitura de Sorocaba e deixou o equipamento em comodato na Usina. Após passar pelo processo, o resíduo britado é reaproveitado na construção civil e na manutenção de estradas municipais (Prefeitura Municipal, 2013).

Na Tabela 5.40 estão relacionadas as quantidades anuais de entulho recebido, reciclado, e aterrado. Os gráficos da Figura 5.29 mostram a evolução temporal da reciclagem e do aterramento do entulho no aterro de inertes.

Tabela 5.40 - Reciclagem anual de entulho no aterro de inertes

Ano	Entulho recebido (m³)	Entulho reciclado (m³)	Entulho aterrado (m³)
2008	91.109,90	12.435,00	64.674,90
2009	205.245,70	16.348,29	166.920,60
2010	336.570,40	19.759,90	249.975,80
2011	393.610,00	14.748,50	342.106,00
2012	538.144,44	24.334,09	420.574,87
2013*	382.060,00	7.674,50	316.393,00

*Dados até agosto.

Fonte: Prefeitura Municipal de Sorocaba (2013)

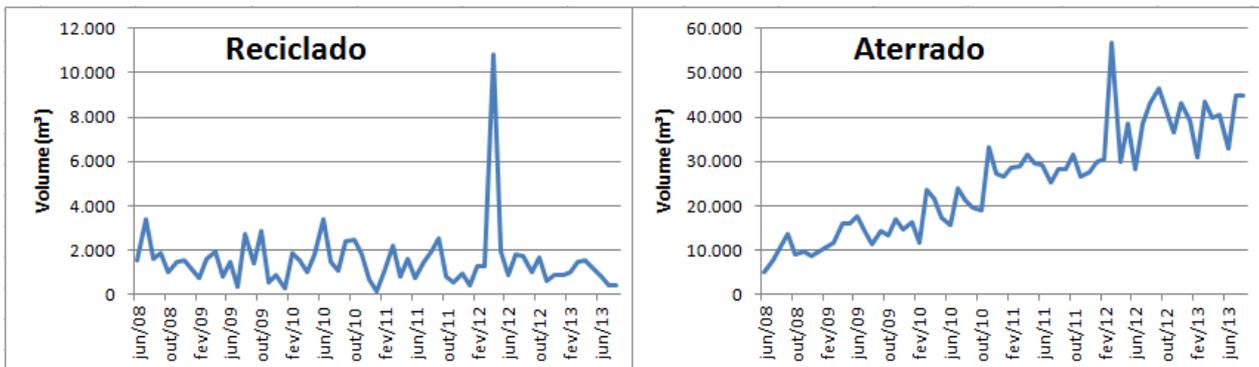


Figura 5.29 - Variações mensais na reciclagem e no aterramento de entulho
Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal de Sorocaba (2013)

Verifica-se que, à exceção de abril de 2012, quando foram reciclados excepcionalmente quase 11.000 m³ de entulho, nos outros meses, desde junho de 2008, foram computados volumes inferiores a 4.000 m³ de reciclagem, estando a maioria dos valores entre 500 m³ e 3.000 m³. Houve oscilações ao longo do tempo, porém, apesar de a quantidade de entulho recebida no aterro ter aumentado desde 2008, a reciclagem deste resíduo não acompanhou essa tendência de crescimento. O volume de entulho aterrado, por outro lado, apresentou claramente aumento no decorrer desse período.

O estudo realizado pela Sanex (2011) verificou, em julho de 2011, o recebimento de RCC, separado por classes, Conforme a Resolução CONAMA n^o. 307/02, no aterro de inertes, chegando aos resultados mostrados na Figura 5.30. De acordo com a referida resolução, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

- *Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:*
 - *De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;*
 - *O de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;*



- *O de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.*
- *Classe B: são materiais recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;*
- *Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;*
- *Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais.*

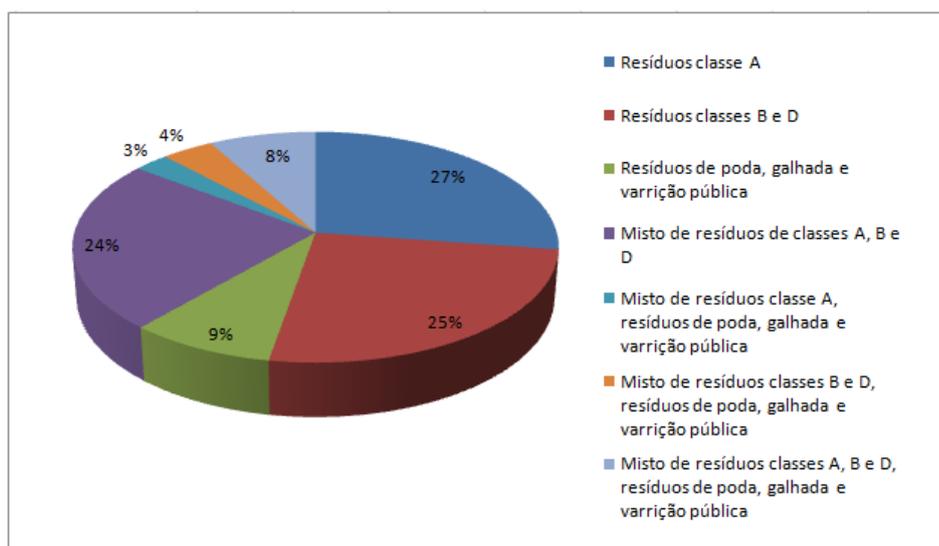


Figura 5.30 - Divisão dos caminhões que adentraram o aterro de inertes por tipo de resíduo transportado
Fonte: Sanex (2011)

Percebe-se assim que 27% dos caminhões que adentraram o aterro traziam resíduos de classe A, 9% transportavam resíduos de poda e os 64% restantes continham quantidades consideráveis de resíduos não inertes, verificadas após análise visual.

Outras conclusões a que chegaram os autores do estudo da Sanex (2011), após caracterização gravimétrica e volumétrica dos resíduos contidos em cinco caçambas analisadas em julho de 2011, estão relacionadas a seguir:



- *Aproximadamente 79% em massa e 61,2% em volume dos RCC separados correspondem a resíduos cerâmicos corretamente encaminhados ao Aterro Municipal de Inertes. Verificou-se ainda a presença de 0,5% de concreto com armaduras de aço impregnadas.*
- *A caçamba proveniente do Eco ponto do Bairro Vila Helena apresentou menores teores de RCC (cerca de 18% em massa e apenas 4% em volume) entre as caçambas avaliadas. Havia serragem, pedras diversas, papel, papelão, restos de comida, borracha, vidro e plásticos na referida caçamba.*
- *Cerca de 2,3% dos RCC separados, tanto em massa como em volume, compunham-se de resíduos sabidamente perigosos ou potencialmente perigosos.*
- *Os materiais recicláveis representam cerca de 9% em massa e 31% em volume dos resíduos encaminhados ao aterro de inertes.*
- *Aproximadamente 9% dos RCC separados são de difícil classificação ou de reciclagem improvável, por exemplo, serragem (com ou sem pedras misturadas), tecidos, calçados, carvão, bolsas e carpete.*

5.3.4.1. Levantamento junto às construtoras do potencial de geração de RCCs

Para a realização do levantamento acerca da geração de resíduos de construção civil (RCC) na cidade de Sorocaba, buscou-se obter dados quantitativos diretamente com as construtoras da cidade para o cálculo por amostragem, da quantidade de RCC gerada diariamente no município. Para isso utilizou-se uma lista contendo a razão social e o endereço comercial de 286 empresas que atuam no ramo da construção civil em Sorocaba, fornecida pela Prefeitura Municipal. A partir da lista fornecida pela Prefeitura Municipal foi realizada uma triagem para selecionar as construtoras que estão atualmente em atividade e que se apresentaram como geradoras de RCC, obtendo-se então um total de 52 construtoras.



Entre os dias 24 e 29 de abril, foram realizadas tentativas de contato telefônico com as construtoras que constavam na lista, além disso, foram enviados e-mails àquelas cujos endereços eletrônicos foram encontrados através de buscas na internet. Nenhuma das 52 construtoras consultadas respondeu às solicitações para fornecerem dados quantitativos de geração de RCC. Optou-se então por utilizar um dado geral do município obtido pelo estudo *Panorama de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo*, publicado em 16/01/2014 em uma parceria do Governo do Estado de São Paulo com a Secretaria de Meio Ambiente e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Segundo o levantamento realizado pelo *Panorama* a cidade de Sorocaba produz diariamente 1.111 (mil cento e onze) toneladas de RCC por dia, o que, em termos per capita, equivale à 1.85kg/hab.dia de resíduos gerados

A Tabela 5.41 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos de construção civil.

Tabela 5.41 – Tabela resumo da situação dos resíduos de construção civil em Sorocaba

Resíduo	Quantidade Coletada	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas	
Resíduos da Construção Civil	Grandes geradores	30.330 t/mês	Geradores	Não há informação	Não há informação	Ausência de informações; Risco de disposição inadequada de material contaminante.
	Demais (Sob responsabilidade do poder público)	47.758m ³ /mês	Prefeitura/ caçambeiros cadastrados na prefeitura	Triagem de tipologias/ beneficiamento	Manutenção de vias, comercialização/Aterro de inertes	Falta cercamento e fiscalização dos ecopontos; Falta de fiscalização e ausência de cobrança da taxa da disposição no aterro de inertes.

Fonte: SHS 2014



5.3.5. Resíduos industriais

Os resíduos industriais são de responsabilidade dos geradores, os quais estão sujeitos à elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme a Lei nº 12.305/10, e à fiscalização dos órgãos competentes.

Em Sorocaba, a Lei Municipal nº 2.005/79 estabelece que cabe à prefeitura a remoção de até 100 litros de resíduos de estabelecimentos industriais. Para os geradores de quantidades superiores a esse limite segue-se o mesmo padrão de multiplicação dos fatores de cálculo da taxa dos resíduos domiciliares e comerciais explicados, conforme a Lei Municipal 5.529/97. Esta lei também dispõe que a taxa de remoção de resíduos industriais é proporcional a área construída da indústria.

A Lei Municipal nº 2.528/86, que dispõe sobre os serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos não abrangidos pela Lei nº 2.005/79, também dispõe sobre o preço a ser pago por esses serviços. Conforme a referida lei:

“Artigo 2º - Os serviços criados por esta Lei estão sujeitos ao pagamento do preço público correspondente, por volume, obedecida a classificação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB:

- a) resíduo classe I*
- b) resíduo classe II*
- c) resíduo classe III*

Parágrafo único - O preço do serviço público será fixado pelo Executivo Municipal, mediante decreto. (Redação dada pela Lei nº 3572/1991).

(...)

Artigo 4º - As empresas industriais localizadas no município ficam obrigadas a informar a Prefeitura, quando solicitado, sobre o destino final de resíduos sólidos não depositados no Aterro Sanitário do Município.”

A Lei 2.528/86, após alteração pela Lei nº 9.474/11, estabelece ainda que o Executivo Municipal está autorizado a atribuir à Secretaria de Obras e Infraestrutura Urbana (SEOBE) a administração financeira e operacional dos



serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos não abrangidos pela Lei nº 2.005/79.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Sorocaba existem 1.344 estabelecimentos industriais atuantes no município, conforme observado na Tabela 5.42.

Tabela 5.42 - Quantidade de indústrias por tipologia no município de Sorocaba

Tipologia industrial	Nº de indústrias
Fabricação de velas, inclusive decorativas	1
Indústria artefato plástico e borracha	112
Indústria de calçado	5
Indústria de artefatos de ferro e metal	69
Indústria de artigos de tecido	148
Indústria de bebidas	8
Indústria de couro, pele e similares	12
Indústria de madeira e cortiça	32
Indústria de mobiliário	58
Indústria de papel e papelão	18
Indústria de peças, acessório e similar	209
Indústria de produtos alimentícios	19
Indústria de produtos não metálicos	72
Indústria de tratores, máquinas e similar	76
Indústria de vestimenta	217
Indústria extrativa mineral	10
Indústria fiação	4
Indústria mecânica e elétrica	15
Indústria metal. prod. não especific. anter.	50
Indústria metalúrgica	48
Indústria química e farmacêutica	57
Indústria tecelagem	45
Indústria têxtil	20
Outras indústrias	39
Total	1.344

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

A Tabela 5.43 mostrada a seguir apresenta os dados, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Sorocaba, referentes ao envio de resíduos industriais para aterramento entre os anos de 1987 e 2010. Nesta tabela é possível verificar uma



tendência de redução no recebimento de resíduos industriais no período em questão. Além disso, observa-se que o volume de resíduos industriais da classe II/III constitui a maior parcela do total recebido, constituindo, em média 86% desse volume.

Tabela 5.43 - Volume de resíduos industriais de Sorocaba recebidos entre 1987 e 2010

Ano	Total	Classe I	Classe II/III	Lama
1987	26.632,30	1.113,40	24.762,90	756,00
1988	61.240,03	2.621,20	56.944,93	1.673,90
1989	83.315,10	4.973,40	74.992,20	3.349,50
1990	61.511,30	3.978,30	54.731,70	2.801,30
1991	53.782,30	2.974,00	48.788,00	2.020,30
1992	52.635,65	3.785,50	47.807,45	1.042,70
1993	55.992,50	3.206,00	51.877,50	909,00
1994	52.381,60	2.755,60	49.011,00	615,00
1995	45.140,02	2.644,50	41.369,52	1.126,00
1996	31.150,00	1.761,50	28.608,00	780,50
1997	19.604,10	2.017,60	16.920,50	666,00
1998	19.399,10	2.189,50	16.257,60	952,00
1999	18.341,40	1.778,50	15.218,00	1.344,90
2000	13.645,50	1.710,00	9.751,00	2.184,50
2001	12.516,00	3.299,50	6.526,00	2.690,50
2002	6.032,10	1.506,00	4.065,60	460,50
2003	5.137,35	1.294,50	3.584,85	258,00
2004	5.937,00	896,50	4.604,00	436,50
2005	14.666,50	1.088,00	13.546,50	32,00
2006	9.109,50	697,50	8.395,00	17,00
2007	9.123,56	559,06	8.553,50	11,00
2008	9.159,90	399,00	8.752,90	8,00
2009	5.718,00	508,00	5.210,00	0,00
2010	1.491,00	89,50	1.401,50	0,00
Total	673.661,81	47.846,56	601.680,15	24.135,10

Fonte: Prefeitura Municipal de Sorocaba (2013)

Com base nos dados de recebimento mensal de resíduos industriais, foram gerados os gráficos mostrados na Figura 5.31 para ilustrar a tendência de produção desses resíduos.

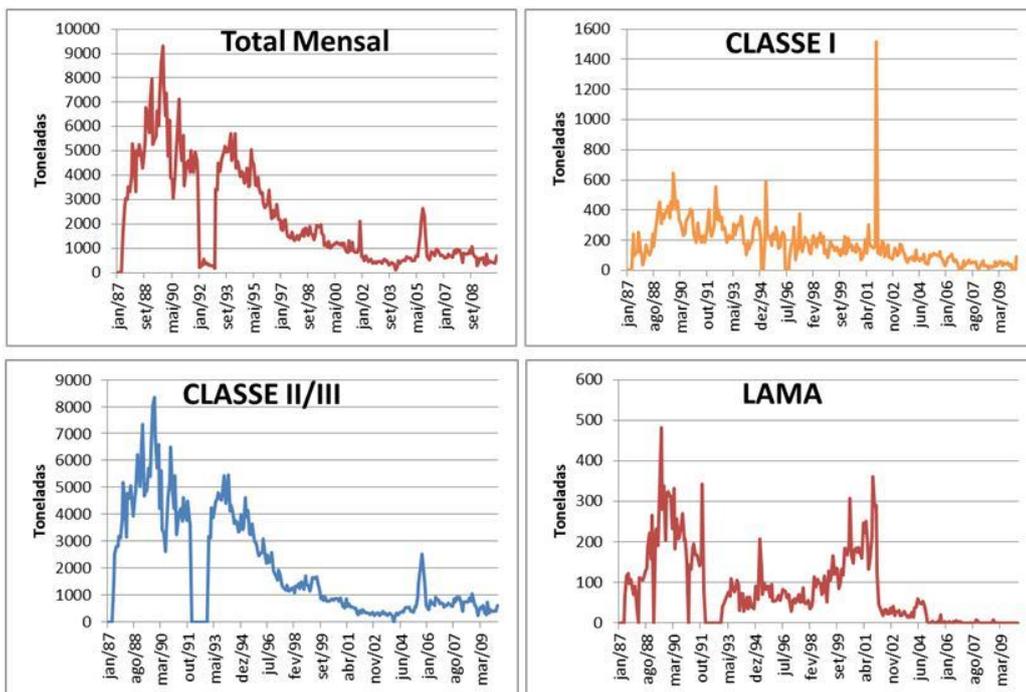


Figura 5.31 - Variação mensal na quantidade recebida de resíduos industriais de Sorocaba
Fonte: adaptado de Prefeitura Municipal de Sorocaba (2013)

A Tabela 5.44 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referente aos resíduos sólidos Industriais.



Tabela 5.44 – Tabela resumo da situação dos resíduos industriais em Sorocaba

Resíduo	Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos Industriais	Grandes geradores	Não há informação sistematizada	Não há informação sistematizada	Não há informação sistematizada	Ausência de informações; Risco de disposição inadequada.
	Pequenos geradores	124 m ³ /mês	Serviço Terceirizado - Consórcio Sorocaba Ambiental	Não há informação sistematizada	Aterro sanitário CGA Iperó

Fonte: SHS 2014

5.3.6. Resíduos de serviços de transportes

Essa tipologia de resíduos é gerada, principalmente, em dois pontos do Município de Sorocaba, com movimentação constante de passageiros. O Terminal Rodoviário, sob responsabilidade da empresa *Socia*, gera em média 2.500 litros de resíduos que são coletados diariamente. No Aeroporto são gerados cerca de 1.200 litros por dia de resíduos. A coleta ocorre em dias alternados. O DAESP (Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo) gerencia o Aeroporto municipal e, de acordo com a Administração regional do Departamento, as empresas atuantes no Aeroporto possuem contratos individuais com terceiros para o gerenciamento dos resíduos gerados (DAESP, 2014).

O município ainda possui um Terminal interno da *Urbes* para os ônibus intramunicipais. De acordo com a Prefeitura (SERP), a coleta dos resíduos de serviços de transporte está incluída no contrato emergencial com o Consórcio Sorocaba Ambiental e essa tipologia é recolhida pela coleta regular e encaminhada ao aterro sanitário *Proactiva CGA* em Iperó sem distinção dos resíduos domiciliares.



Segundo determinação legal, os locais geradores de serviços de transporte devem possuir Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, que devem considerar a periculosidade desses materiais e realizar a destinação adequada.

Outra questão apontada pela SERP é que não há cobrança dos resíduos coletados no Aeroporto mesmo com o grande volume total coletado. Isso acontece pelo fato de os hangares recolherem IPTU através de cobranças individuais e assim cada hangar é considerado um gerador, não alcançando o limite de 600 litros de geração que implicaria na cobrança de taxa diferenciada.

A Tabela 5.45 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos de serviços de transporte.

Tabela 5.45 – Tabela resumo da situação dos resíduos de serviços de transporte em Sorocaba

Resíduo		Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos de Responsabilidade do Gerador	Serviços de Transportes	74,4 m ³ /mês	Serviço Terceirizado - Consórcio Sorocaba Ambiental	-	Aterro sanitário de Iperó	Não consideram a geração de resíduos Classe I; A existência de um IPTU por hangar impede a cobrança das taxas de grande gerador

Fonte: SHS 2014

5.3.7. Resíduos agrossilvopastoris

Para avaliar os resíduos agrossilvopastoris é fundamental conhecer quais são as atividades econômicas desenvolvidas na área rural do município, quais resíduos podem ser gerados nessas atividades e quantos cidadãos vivem nessas regiões para, então, desenvolver ações de otimização da gestão desses resíduos.

Os resíduos gerados têm várias origens (Figura 5.32), o que diversifica a destinação final e alerta para disposição irregular ao desconsiderar as especificidades dos materiais.

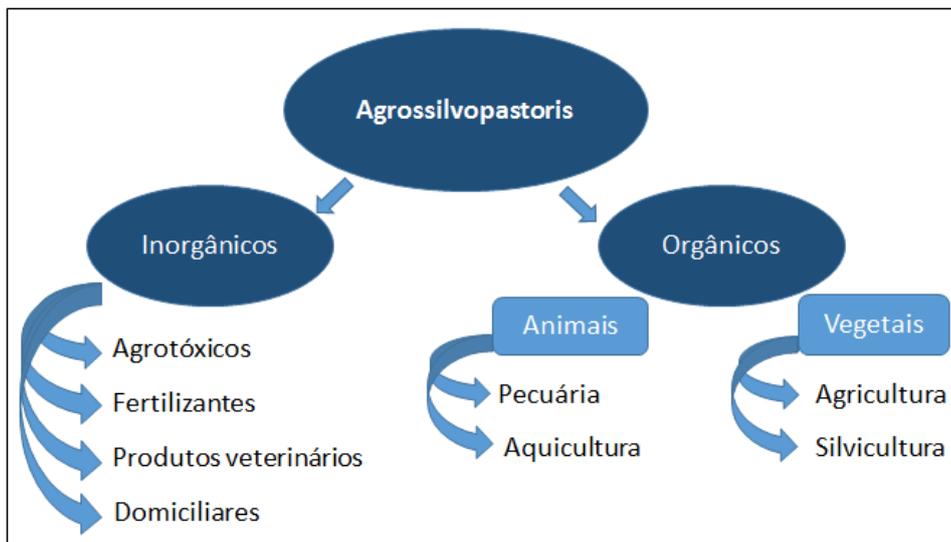


Figura 5.32 - Origem dos resíduos agrossilvopastoris.

Fonte: SHS, 2014

As embalagens de agrotóxicos, anteriormente abordadas, possuem um Sistema de Logística Reversa gerenciado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – InpEV. Segundo o InpEV, em 2012, 94% das embalagens foram destinadas adequadamente no Brasil. Porém, de acordo com o Centro de Fiscalização de Insumos e Conservação do Solo da SAA, aproximadamente 67% das embalagens com descarte inadequado são queimadas nas propriedades rurais (fiscalizações realizadas em 2012).

Para as embalagens de fertilizantes e de produtos veterinários ainda não existe regulamentação de logística reversa na legislação. Mesmo com as semelhanças químicas entre agrotóxicos e praguicidas veterinários (CETESB, 2014). Os quadros (Quadro 5.10 e Quadro 5.11) mostrados a seguir são apresentados pelo *Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo* (versão preliminar, SMA, 2014) e dão a dimensão da situação dos resíduos gerados nesses dois segmentos.



Quadro 5.10 - Situação atual do segmento de fertilizantes no Estado de São Paulo

Destinação	Situação
Produção no Estado de São Paulo	Estimativa de 5.192 toneladas
Consumo no Estado de São Paulo	Estimativa de 5.510 toneladas
Quantidade de embalagem vazia	Não disponível
Tipo de embalagem	Diversas: sacos, frascos de plástico, big bag, (1L, 25 kg, 50 kg, 1000 kg, etc.).
Legislação específica para destinação de fertilizantes	Não há
Existência de logística reversa de embalagens	Não há
Tipo de destinação final atual	Queima, reuso, venda e venda para reciclagem.

Fonte: CETESB, 2014 - SÃO PAULO (2013); BRASIL (2013) elaborado por Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e Coordenadoria de Defesa Agropecuária (2013).

Quadro 5.11 - Situação atual do segmento de produtos veterinários no Estado de São Paulo

Destinação	Situação
Produção no Estado de São Paulo	Não disponível
Consumo no Estado de São Paulo	Não disponível
Quantidade de embalagem vazia	Não disponível
Tipo de embalagem	Diversas: frascos de vidro e plástico, seringas (1 ml, 10 ml, 50 ml, 500 ml, 1 l etc.).
Legislação específica para destinação de insumos farmacêuticos veterinários	Não há. Porém, existem projetos de Lei PLS134/2007 e PLS 718/2007
Existência de logística reversa de embalagens	Não há
Tipo de destinação final atual	Disposição inadequada ou queima.

Fonte: CETESB, 2014 - SÃO PAULO (2013) elaborado por SAA/CDA (2013).

Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos gerados em Sorocaba são principalmente de três setores: agricultura, pecuária e silvicultura.

Os resíduos vegetais gerados pelos cultivos agrícolas podem ser gerados no cultivo e nas florestas, que muitas vezes são incorporados ao solo e são fonte de nutrientes, ou podem ser originários do processamento e/ou beneficiamento em agroindústrias, com geração significativa de resíduos (CETESB, 2014)

Em Sorocaba, foram identificadas culturas agrícolas temporárias e permanentes (IBGE, 2012a) e a partir de dados do *Diagnóstico dos Resíduos Orgânico do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas* do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (IPEA, 2012), foi possível estimar (Anexo



11) a quantidade de resíduos gerada na produção de algumas culturas (Quadro 5.12).

Quadro 5.12 - Produção agrícola e geração de resíduos em Sorocaba

Tipo de lavoura	Produto	Quantidade produzida (t/ano)	Resíduos Gerados (t/ano)
Temporária	Cana-de-açúcar	35 000	*
	Feijão (em grão)	200	106
	Mandioca	625	ND**
	Milho (em grão)	2 420	1404
	Tomate	7 200	ND
Permanente	Abacate	33	ND
	Caqui	84	ND
	Laranja	3 600	1728
	Maçã	150	ND
	Manga	49	ND
	Maracujá	77	ND
	Tangerina	74	ND
	Uva	180	40

Fonte: IBGE, 2012a; Anuário Estatístico do Agronegócio – Secretaria de Produção e Agroenergia. Brasília: Mapa, 2010c. 78 p. Elaborado por SHS (2014)

* São gerados 31.500 m³/ano de vinhaça e 10.500 t/ano de bagaço de cana e torta de filtro.

** ND: Dados não disponíveis

Vale a ressalva de que a geração de resíduos referentes à laranja e à uva foi calculada a partir da produção industrializada e não da produção colhida. E que a quantidade gerada pela cultura de cana-de-açúcar é uma soma dos resíduos: vinhaça, torta de filtro e bagaço (IPEA, 2012).

A produção florestal gera resíduos em todas as etapas do manejo, desde o corte das árvores até o processamento em indústrias (IPEA, 2012). A partir de Dados do IBGE (IBGE, 2012c) foi identificada a produção dos itens apresentados no Quadro 5.13, que compara com a produção no Estado de São Paulo.



Quadro 5.13 - Comparação da produção estadual com a do município de Sorocaba

Produto	Produção Sorocaba	Produção Estadual
Carvão vegetal	515 t	79129 t
Lenha	96400 m ³	7060277 m ³
Madeira em tora	146100 m ³	31068212 m ³
Madeira em tora para papel e celulose	97500 m ³	19167439 m ³
Madeira em tora para outras finalidades	48600 m ³	11900773 m ³

Fonte: IBGE, 2012c. Elaborado SHS (2014).

Foi estimada a geração de resíduos pela produção de galos, frangas, frangos e pintos em Sorocaba, conforme mostrado na Tabela 5.46.

Tabela 5.46 - Geração de resíduos pela produção de galos, frangas, frangos e pintos em Sorocaba no ano de 2012

	Nº de cabeças	Resíduos gerados (t/ano)
Sudeste	1.154.803.289	9.249.675
Sorocaba	219.186	1756

Fonte: IBGE, 2012a; IPEA, 2012. Elaborado por SHS (2014)

A Tabela 5.47 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referente aos resíduos sólidos agrossilvopastoris.



Tabela 5.47 – Tabela resumo da situação dos resíduos agrossilvopastorisem Sorocaba

Resíduo	Quantidade gerada	Quantidade Coletada	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos de Responsabilidade do Gerador						
Agrossilvopastoris	Não há informação	Não há informação	Não há informação	Não há informação	Não há informação	Não existem informações do tratamento/destinação dos resíduos; Não há fiscalização de queimadas de resíduos na área rural; Não existem programas de incentivo à compostagem.

Fonte: SHS 2014

5.3.8. Resíduos de mineração

Conforme a Prefeitura Municipal (2013), atualmente há o registro de 8 (oito) mineradoras em Sorocaba, cada uma classificada como “Indústria Extrativa Mineral”. Não foram encontrados processos de licenciamento junto à CETESB para 06 (seis) destas mineradoras; das outras duas, 01 (uma) possuía certificado de dispensa de licença, e 01 (uma) mineradora apresentava Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI). Tal certificado foi emitido para a movimentação de 8 toneladas por ano de resíduos de terra e areia contaminados com óleo, caracterizados como de classe I (perigosos), em estado sólido, que são armazenados em tambor e encaminhados para outros tratamentos.

A Tabela 5.48 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos de mineração.



Tabela 5.48 – Tabela resumo da situação dos resíduos de mineração em Sorocaba

Resíduo	Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos de Responsabilidade do Gerador	Mineração	Não há informação	Não há informação	Não há informação	Não há acesso aos PGRS das mineradoras.

Fonte: SHS 2014

5.3.9. Resíduos passíveis de logística reversa/responsabilidade pós consumo

5.3.9.1. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes

Os resíduos eletroeletrônicos gerados em Sorocaba são entregues pelos municípios diretamente à Cooperativa Central ou levados ao Núcleo Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos, atualmente situado à Rua Ourinhos, 241, Jardim Iguatemi. O Núcleo funciona de segunda a sexta-feira, das 8h às 17h, e seu telefone é (15) 3325-5961.

Uma tomada fotográfica do Núcleo pode ser observada na Figura 5.33.



Figura 5.33 - Núcleo Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos de Sorocaba
Foto: Izan Petterle / National Geographic Brasil (2012)

Até dezembro de 2011, o Núcleo estava localizado em um galpão menor, com 300 m² de área, na região industrial. Entretanto, devido ao aumento no envio de resíduos eletroeletrônicos, houve a necessidade de mudança do local para o galpão atual, que possui 1000 m² de área (Prefeitura Municipal, 2013).

Desde a inauguração do Núcleo em dezembro de 2010, a Prefeitura Municipal (2013) estima já terem sido recebidas 700 toneladas de resíduos eletrônicos, também chamados de “e-lixo”, além de 12 toneladas de pilhas e baterias, que também são coletadas no Núcleo. Atualmente são recebidos cerca de 4 toneladas de resíduos eletroeletrônicos mensalmente, com destaque para computadores e televisores. A SERP informou em 2012 que havia o recebimento de 100 a 150 televisores por semana.

A Tabela 5.49 apresenta uma compilação da arrecadação do Núcleo de Eletroeletrônicos e dos subsídios dados pela Prefeitura de Sorocaba.



Tabela 5.49 – Subsídios ao Núcleo de Eletroeletrônicos

NÚCLEO DE ELETRÔELETRONICOS	Arrecadação Média Mensal		R\$ 9.400,00
	Materiais reciclados - média mensal		4,13t
	Número de catadores cooperados- média mensal		11
	Renda do cooperado - média mensal		R\$ 1.360,00
	Custos pagos pela cooperativa - média mensal		R\$ 620,00
	Custos Mensais da Prefeitura	1 Galpão (aluguel + água + luz + IPTU)	R\$ 12.500,00
		Caminhão (1 próprio)	R\$ 300,00
Total		R\$ 12.800,00	

Fonte: Central de Reciclagem e PMS/SERP (1º semestre/2014). *Considerando custos com telefone e internet, além de 5% da arrecadação destinada para a cobertura de outros custos

A Prefeitura Municipal informou que ainda existe disposição irregular de eletroeletrônicos, e por não serem grandes áreas de descarte inadequado, ainda não foi possível identificar esses pequenos pontos que estão dispersos pelo município.

De acordo com a Secretaria de Comunicação (SECOM, 2012), a cooperativa Reviver, uma das parceiras da prefeitura no Programa Municipal de Coleta Seletiva, é a beneficiada pelo Núcleo de Resíduos Eletroeletrônicos, na medida em que realiza a separação e a venda dos materiais aproveitáveis. Uma parte do dinheiro arrecadado com a venda é empregada na destinação dos resíduos tóxicos extraídos dos eletroeletrônicos. Existe um contrato entre a cooperativa e a empresa *Alliance Ambiental*, que fornece aos cooperados apoio na gestão do Núcleo.

A seguir é mostrado na Tabela 5.50, um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referente aos resíduos sólidos eletroeletrônicos.



Tabela 5.50 – Tabela resumo da situação dos resíduos eletroeletrônicos em Sorocaba

Resíduo	Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos Especiais					
Eletroeletrônicos	4 t/mês	Núcleo Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos	-	Venda/ Reciclagem/ aterro classe I	-

Fonte: SHS 2014

5.3.9.2. Pilhas e baterias

Algumas empresas do setor privado em Sorocaba possuem programas de coleta e destinação adequada de pilhas e baterias, contando com Postos de Entrega Voluntária (PEVs) onde a população pode depositar esses materiais.

As pilhas e baterias também podem ser depositadas nas caixas coletoras, específicas para esse fim, instaladas nos Terminais Urbanos de Ônibus e Casas do Cidadão, ou ainda levar esses resíduos diretamente ao Núcleo Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos. Há também uma caixa coletora no prédio da Secretaria do Meio Ambiente de Sorocaba. Uma vez por semana os cooperados recolhem as pilhas e baterias das caixas coletoras e as encaminham ao Núcleo (Prefeitura Municipal, 2013).

Uma tomada fotográfica da caixa coletora de pilhas e baterias pode ser observada na Figura 5.34.



Figura 5.34 - Tomada fotográfica da caixa coletora de pilhas e baterias na Secretaria do Meio Ambiente

Fonte: Prefeitura Municipal de Sorocaba (2013)

O Quadro 5.14 relaciona os endereços e telefones das Casas do Cidadão onde há caixas coletoras de pilhas e baterias no município de Sorocaba.

Quadro 5.14 - Casas do Cidadão onde há caixas coletoras de pilhas e baterias

Local	Endereço	Telefone(s)
Casa do Cidadão Ipanema	Av. Ipanema, 3.349, Vila Helena	(15) 3313-1112 (15) 3223-3777
Casa do Cidadão Itavuvu	Av. Itavuvu, 3.415, Parque das Laranjeiras	(15) 3226-8192 (15) 3226-8157
Casa do Cidadão Éden	Rua Bonifácio de Oliveira Cassu, 180, Éden	(15) 3335-3480
Casa do Cidadão Ipiranga	Rua Estado de Israel, 424, Jd. Ipiranga	(15) 3229-2950
Casa do Cidadão Brigadeiro Tobias	Av. Bandeirantes, 4.155, Brigadeiro Tobias	(15) 3236-4371 (15) 3236-4295

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)

Uma vez no Núcleo Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos, separam-se as pilhas e baterias recarregáveis, que são comercializadas, daquelas que não podem ser recicladas. No segundo caso, estes resíduos são enviados para disposição final em um aterro classe I.

A Tabela 5.51 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos de pilhas e baterias.



Tabela 5.51 – Tabela resumo da situação dos resíduos de pilhas e baterias em Sorocaba

Resíduo		Quantidade Coletada	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos Especiais	Privado	Não há informação	Não há informação	Não há informação	Não há informação	Risco de disposição inadequada de material contaminante
	Público	0,3 t/mês	Núcleo Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos	Não há	Venda/ Aterro classe I	—

Fonte: SHS 2014

5.3.9.3. Lâmpadas

Conforme o SNIS (2012), não há execução de coleta diferenciada de lâmpadas por parte do agente público, de empresas contratadas ou de outros agentes.

Em junho de 2013 foi realizado um contrato (CPL 209/2013) entre a Prefeitura e a empresa *Tecar Serviços Ambientais* para prestar serviços de coleta, transporte e descontaminação de lâmpadas queimadas oriundas dos próprios municipais.

A Tabela 5.52 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos sólidos de lâmpadas.



Tabela 5.52 – Tabela resumo da situação dos resíduos de lâmpadas em Sorocaba

Resíduo		Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos Especiais	Lâmpadas					
	Prefeitura	Não há informação	Tecar Serviços Ambientais LTDA- ME	Descontaminação	Aterro sanitário CGA Iperó	-
	Município	Não há	Não há iniciativa	Não há	Não há	Risco de contaminação por vapores de mercúrio.

Fonte: SHS 2014

5.3.9.4. Óleos lubrificantes

As atividades que envolvem o uso de óleos lubrificantes são diversas, desde a manutenção de máquinas e equipamentos na indústria à manutenção rotineira de automóveis particulares. Do mesmo modo, a geração de resíduos em processos que utilizam óleos lubrificantes é muito ampla. Os riscos de contaminação do ambiente e à saúde das pessoas ressaltam a periculosidade do óleo lubrificante novo ou usado, que apresenta entre outros contaminantes: chumbo, cádmio e cromo (APROMAC, 2011). Por isso é fundamental e obrigatório que sejam respeitadas medidas de proteção e segurança para uso e manuseio desse tipo de óleo. O Guia Básico de Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados de realização da Associação de Proteção ao Meio Ambiente – APROMAC orienta como realizar o gerenciamento do material e trata das responsabilidades dos atores, além de fazer uma contextualização geral da problemática. A seguir, no Quadro 5.15, são apresentados alguns desses resíduos e a destinação adequada a ser dada a eles.



Quadro 5.15 - Gerenciamento de resíduos contaminados gerados na troca de óleos lubrificantes

Resíduo	Armazenamento temporário	Destinação Adequada
Óleos lubrificantes usados ou contaminados	Acondicionado em bombonas, latões, tambores ou tanques sobre bacia de contenção e local adequado	Entrega para Coletor Autorizado
Embalagens usadas de óleo lubrificante	1. Escoamento do óleo lubrificante restante; 2. Acondicionado em separado em bombonas ou latões específicos sobre bacia de contenção e local adequado.	Reciclagem (se possível); Aterro licenciado de resíduos perigosos (se não houver alternativa de tratamento)
Filtros de óleo usados	1. Escoamento do óleo lubrificante restante; 2. Acondicionado em separado em bombonas ou latões específicos sobre bacia de contenção e local adequado.	Reciclagem (se possível); Aterro licenciado de resíduos perigosos (se não houver alternativa de tratamento)
Estopas e tecidos com óleo lubrificante	Acondicionamento em embalagem identificada e armazenagem temporária em local adequado.	Aterro licenciado de resíduos perigosos.
Serragem ou areia com óleo lubrificante	Acondicionamento em embalagem identificada e armazenagem temporária em local adequado.	Aterro licenciado de resíduos perigosos.
Fluído de limpeza de ferramentas sujas com óleo lubrificante	Acondicionamento em separado em embalagem identificada e armazenagem temporária em local adequado.	Aterro licenciado de resíduos perigosos ou empresa licenciada de tratamento de efluentes líquidos.
Águas contaminadas com óleos lubrificantes	Separação do óleo da água através de centrifugação ou caixa de separação água/óleo.	<ol style="list-style-type: none">1. Água: reuso nos sistemas de limpeza;2. Óleo lubrificante: coletor autorizado;3. Outros resíduos oleosos: aterro licenciado de resíduos perigosos
Outros resíduos oleosos/ misturas de óleo com combustíveis, solventes ou outras substâncias	Acondicionamento em separado em embalagem identificada e armazenagem temporária em local adequado.	Aterro licenciado de resíduos perigosos
Resíduos não contaminados (papel, papelão, plástico)	Acondicionamento em embalagem específica, evitando contaminação.	Reciclagem (se possível); Aterro sanitário se não houver alternativa de tratamento)

Fonte: Adaptado de Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados – APROMAC, 2011

Analisando o processo industrial dos óleos e a logística reversa, identifica-se a relevância de dois resíduos oriundos do uso de óleos lubrificantes, o óleo usado ou contaminado e as embalagens vazias do produto.



Existem quatro atores principais na viabilização da recuperação do óleo lubrificante usado ou contaminado. Os geradores são pessoas e estabelecimentos que direta (proprietários de veículos) ou indiretamente (prestadores de serviço que realizam a troca) geram o resíduo. Os revendedores são estabelecimentos que comercializam óleos lubrificantes e que são considerados responsáveis pela ligação entre o gerador (consumidor) e o terceiro ator desse sistema de reciclagem, que é o coletor do óleo usado ou contaminado (APROMAC, 2011). A partir do Cadastro de Pessoas Jurídicas da Prefeitura Municipal, foi possível identificar potenciais geradores e revendedores de óleos lubrificantes em Sorocaba.

Quadro 5.16 - Estimativa de geradores e revendedores de óleo lubrificante em Sorocaba

Pontos de geração	Nº de estabelecimentos
Mecânicos Autônomos	399
Oficinas Mecânicas	269
Comércio de Veículos	398
Postos de Gasolina	129
Instalação de máquinas em geral	206
Retífica de Motores	6
Lubrificação e limpeza	411
Total	1818

Fonte: Prefeitura Municipal, 2013

Aos atores que compartilham responsabilidades sobre os resíduos provenientes de óleos lubrificantes – geradores, revendedores, coletores produtores e importadores – cabem as responsabilidades específicas estabelecidas pela resolução CONAMA 362/2005.

O Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais - *Sindirrefino* realiza a retirada de óleo lubrificante contaminado e em alguns casos remunera as fontes geradoras pela entrega do resíduo, que para eles é matéria prima. A remuneração é simbólica e considerada um incentivo a boa guarda e conservação do óleo. As principais fontes geradoras são postos de gasolina, concessionárias, “super-trocas” e oficinas mecânicas (Sindirrefino 2014).



Segundo a Prefeitura Municipal (SEMA) a troca de óleo dos veículos da Prefeitura é responsabilidade da Seção de Manutenção da Frota, que é vinculada à Secretaria de Administração. À medida que a Seção armazena uma quantidade razoável de material é feita uma solicitação de alienação e descarte do óleo lubrificante usado, na qual a empresa que realiza a maior oferta pelo resíduo é autorizada a recolher o óleo, após depositar o valor acordado em uma conta da Prefeitura.

A segunda tipologia a ser considerada são as embalagens vazias de óleos lubrificantes. No Brasil, o *Programa Jogue Limpo* é a grande iniciativa em Logística Reversa das embalagens plásticas de lubrificantes. O Programa acontece sob a responsabilidade dos fabricantes, importadores e distribuidores do produto.

Assim como ocorre com o óleo usado ou contaminado, os comerciantes (revendedores) entregam às Centrais de Recebimento as embalagens por eles geradas ou recebidas de consumidores. A entrega também pode ser feita a Caminhões de Recebimento (Figura 5.35) que são especializados para o transporte desse material até as Centrais e possuem sistema de monitoramento e transmissão de dados on-line, para que sejam acompanhadas as rotas e que as quantidades de resíduos coletadas possam ser transmitidas ao sistema. Ao entregar os resíduos o comerciante e após a pesagem, o comerciante deve receber um comprovante da entrega (*Programa Jogue Limpo*, 2014).

As embalagens que chegam às Centrais de Recebimento são prensadas e armazenadas antes de serem encaminhadas às empresas recicladoras, em que serão trituradas, passarão por descontaminação do óleo residual e por extrusão para servir como matéria prima de novas embalagens ou outros produtos plásticos (*Programa Jogue Limpo*, 2014)

Segundo a gestora, em Sorocaba a coleta está ativa e ocorre para os 113 pontos cadastrados no Programa, sendo 95 pontos ligados ao *SINCOPEPETRO*. As embalagens recolhidas no município são encaminhadas para a Central em Hortolândia, onde passam por beneficiamento para serem enviados aos recicladores licenciados.



Figura 5.35 - Caminhão de recebimento do Programa Jogue Limpo
Fonte: Programa Jogue Limpo, 2014

As diretrizes, obrigações e responsabilidades de toda a cadeia de logística reversa dessas embalagens estão estabelecidas no “Termo de Compromisso para Responsabilidade Pós Consumo de Embalagens Plásticas Usadas de Lubrificantes pelo Governo do Estado de São Paulo” e no “Acordo Setorial Federal para implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas de lubrificantes”, não existindo um contrato entre a Prefeitura e a empresa.

5.3.9.5. Pneus

A *Reciclanip* é uma entidade sem fins lucrativos criada em 2007 pelos fabricantes de pneus novos *Bridgestone*, *Goodyear*, *Michelin* e *Pirelli*, tendo a *Continental* se juntado à entidade em 2010. A entidade está voltada para a coleta e a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis. Atualmente não há um acordo entre a Prefeitura e a *Reciclanip*, porém, na página eletrônica da *Reciclanip* (www.reciclanip.org.br, acesso em outubro de 2013), consta um ponto de entrega no município de Sorocaba, a saber, a indústria de tapetes automotivos *Borcol*, situada à Avenida Paraná, 2128, CEP: 18.035-590. O telefone da empresa para contato é (15) 3235-4600.

Segundo o Sr. Carlos Alberto, proprietário de uma borracharia em Sorocaba, em manifestação durante a 2ª Audiência Pública sobre o PMGIRS



realizada no Paço Municipal, há atualmente na cidade um grupo de cerca de 400 pequenos empresários (borracheiros) interessado em formar uma associação para receber resíduos de pneus e recolocá-los de volta ao mercado para finalidades múltiplas. Uma vez constituída esta associação, a mesma deverá ser chamada para contribuir na gestão destes resíduos através de procedimentos integrados no processo de Logística Reversa.

O Setor de Zoonoses da Secretaria de Saúde é o responsável pela coleta e destinação dos pneus inservíveis do município. O setor possui um cadastro das borracharias de Sorocaba, utilizando-se de dois caminhões baú pequenos (capacidade de carga de 4 toneladas cada) que circulam diariamente para coletar os pneus inservíveis. Estes são recolhidos também em terrenos e vias públicas. Ao todo, são mais de 300 pontos de coleta cadastrados no município, além de outros 125 locais estratégicos que compõem um segundo cadastro, como ferrovelho, depósitos de materiais recicláveis, depósitos de sucata etc. Tais pontos são considerados estratégicos por necessitarem de uma melhor fiscalização devido à maior probabilidade de os pneus lá depositados servirem como criadouros do mosquito transmissor da dengue ao acumularem água (Sanex, 2011). Através do Cadastro de Pessoas Jurídicas do município foram identificados 33 borracheiros autônomos e 47 borracharias em Sorocaba.

O Setor de Zoonoses está envolvido na busca pela destinação correta dos pneus exatamente para evitar que isso ocorra, ou seja, para impedir que os pneus sejam dispostos inadequadamente, podendo acumular água e, assim, servir de criadouro para o mosquito transmissor da dengue, gerando um problema de saúde pública (PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA, 2013).

Não existe uma divulgação da coleta diferenciada dos pneus para que a população possa colaborar ativamente com a reciclagem. A Divisão de Zoonoses determina quais pontos são estratégicos para a coleta com base na disponibilidade de mão de obra para a coleta, estão incluídos como estratégicos alguns estabelecimentos comerciais e industriais com grande potencial de geração.



A prefeitura não possui um histórico detalhado das quantidades de pneus recolhidas em Sorocaba. A Tabela 5.53 mostra alguns dados referentes ao ano de 2011.

Tabela 5.53 - Pneus coletados pelo Setor de Controle de Zoonoses

		Março	Abril	Maio	Junho
Número	Pequeno	15.208	7.252	7.542	10.100
	Grande	21	160	444	319
	Total	15.229	7.412	7.986	10.419
Peso (kg)		116.750	107.460	77.322	69.380

Fonte: Setor de Zoonoses, Secretaria da Saúde, Prefeitura Municipal (2011), *apud* Sanex (2011)

A Prefeitura Municipal (2013) informou que, no presente, coletam-se cerca de 70 a 80 toneladas mensais de pneus inservíveis e que o trabalho é realizado por 6 funcionários da Divisão de Zoonoses. Não ocorre armazenamento intermediário dos pneus coletados e não existem condições padrões de armazenamento nos pontos de coleta, sendo que alguns estão em condições inadequadas.

Procedendo-se à coleta, 100% dos pneus são encaminhados diretamente ao ponto de coleta da *Reciclanip* em Sorocaba, que os tritura e os emprega na produção de tapetes automotivos. Ainda assim, existem locais de disposição irregular, entre eles o aterro de inertes, para onde os pneus são levados em caçambas junto ao entulho.

É importante ressaltar que processo de logística reversa instituído em Sorocaba não é oficializado. Não existindo nenhum contrato ou compromisso formal entre a Prefeitura e a *Reciclanip* ou ao seu ponto de coleta.

A Tabela 5.54 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes aos resíduos de pneus.



Tabela 5.54 – Tabela resumo da situação dos resíduos de pneus em Sorocaba

Resíduo		Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas
Resíduos Especiais	Pneus inservíveis	70 a 80 t/mês	Divisão de Zoonoses	Não há	Reciclagem	Não há programa de sensibilização da população; Descarte irregular; não há parceria formalizada com a Reciclanip.

Fonte: SHS 2014

5.3.9.6. Embalagens de agrotóxicos

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – inpEV, que é representante das indústrias fabricantes de defensivos agrícolas, gerencia o programa de logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil, denominado Sistema Campo Limpo (inpEV, 2014).

O Sistema organiza a logística de acordo com o conceito de responsabilidade compartilhada entre agricultores, fabricantes, distribuidores e poder público. A rede de coleta das embalagens conta com mais 400 unidades de recebimento que são gerenciadas por 260 associações de revendedores em 25 estados brasileiros e no Distrito Federal (inpEV, 2014).

Os atores envolvidos têm suas responsabilidades definidas pela Lei nº 9.974 de 2000:

- Produtores rurais: devolver as embalagens lavadas corretamente e inutilizadas nos locais indicados na nota fiscal entregue pelo distribuidor.
- Estabelecimentos comerciais e cooperativas: fazer a indicação dos locais de recebimento na nota fiscal e dispor de local adequado para o recebimento das embalagens.
- Fabricantes: promover a destinação adequada das embalagens, o que ocorre por meio do inpEV.



- Poder público: fiscalizar o processo; licenciar unidades de recebimento; dar suporte para ações de educação ambiental e de orientações técnicas.

A Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo - ADIAESP é uma das associações de revendedores que atuam no Estado e é responsável pelo gerenciamento de 20 unidades de recebimento (ADIAESP, 2014).

O município de Sorocaba não possui unidades de recebimento cadastradas no inpEV, porém existem unidades gerenciadas pela ADIAESP em cinco municípios vizinhos (Porto Feliz, Ibiúna, Pilar do Sul, Itapetininga e Piedade).

O associado tem direito de indicar as unidades de recebimento da ADIAESP aos seus clientes. Que tem um prazo de até um ano após a compra para devolver as embalagens vazias e caso haja produto restante poderá ser devolvido em até 6 meses após o vencimento.

Foram identificados dois associados da ADIAESP no município de Sorocaba - *Agro Animal Sorocaba Ltda* e *Semeplus Agrocomercial Ltda*. Esses estabelecimentos constam no Cadastro de Comerciantes de Agrotóxicos da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) do Estado de São Paulo, o qual possui mais quatro estabelecimentos, a saber: *Bayer S.A.*, *IharaBras S.A. Indústrias Químicas*, *Kinoshita & Ueda Ltda* e *Maria Elena Leme Prospero – EPP*.

Algumas empresas foram contatadas (*Agro Animal*, *Semeplus* e *Kinoshita & Ueda*) para obtenção de informações do gerenciamento das embalagens vazias e indicaram que seguem a legislação, pois indicam nas notas fiscais as unidades de recebimento mais próximas para os consumidores e realizam um cadastro dos consumidores, incluindo a inscrição como produtor rural.

A *Ihara* produz e vende agrotóxicos e possui uma Política de Descarte, sendo que todos os clientes diretos e indiretos podem devolver para a *Ihara*, que é sócia fundadora do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). A indústria informou que atende a notificações dos consumidores e que, em casos de defeitos, realiza recolha dos produtos.



As unidades de recebimento da ADIAESP apenas recebem as embalagens vazias dos produtores que tiverem nota fiscal de um associado ADIAESP e entregam aos produtores um comprovante de devolução com a discriminação das quantidades e tipologias das embalagens. Os postos recebem as embalagens e as encaminham para a central de Piedade que prensa as embalagens que podem ser prensadas. A seguir, a central destina os resíduos para incineração, no caso de embalagens contaminadas, e para reciclagem, no caso das embalagens lavadas. Quando o produtor rural não realiza a lavagem de embalagens que poderiam ser recicladas ou as devolve com resíduos, essas são encaminhadas como contaminadas. De acordo com o inPEV 95% das embalagens colocadas no mercado podem ser recicladas, desde que seja feita a lavagem correta pelos agricultores.

A central de Piedade recebe os resíduos devolvidos nos postos de Biritiba Mirim, Valinhos, Atibaia, Ibiúna, Pilar do Sul, Porto Feliz, Itapetininga, São Miguel e Registro, sendo que os dois últimos não são unidades da ADIAESP (ADIAESP, 2014).

A ADIAESP afirmou que os custos envolvidos no transporte dos resíduos entre postos, central e destinos finais, bem como os processos de tratamento e destinação final das embalagens são de responsabilidade das indústrias fabricantes dos defensivos agrícolas representadas pelo inPEV. Ao comerciante cabe apenas o custo da associação à ADIAESP.

O Escritório de Defesa Agropecuária de Sorocaba – EDA/SO atua em 19 municípios e relatou que nessa área, incluindo Sorocaba, existem aproximadamente 50 comerciantes de agrotóxicos que estão cadastrados junto a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, sendo a grande maioria dos municípios de Ibiúna, Piedade e Pilar do Sul. Nesses três municípios ocorrem a maior comercialização e o maior consumo de agrotóxicos da região (MORAES, 2013).

Segundo o Moraes (2013), buscando a adequação legal quanto ao recebimento das embalagens vazias de agrotóxicos, os comerciantes do setor nos municípios de Ibiúna e Piedade criaram uma associação de revendedores de



agrotóxicos, a partir do contato com representantes do inPEV e da Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF. No entanto, não se tem notícia de que alguma ação tenha sido realizada pela associação. O Escritório cita a existência de deformações e impedimentos ao cumprimento da obrigatoriedade de devolução das embalagens pelos usuários de agrotóxicos da região, devido: às características da produção agrícola de hortaliças em propriedades familiares; aos limites do poder público em controlar, fiscalizar e assistir tecnicamente; e à agressividade do mercado de produção e distribuição de agrotóxicos.

A Tabela 5.55 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes às embalagens de agrotóxicos.

Tabela 5.55 – Tabela resumo da situação dos resíduos de embalagens de agrotóxicos em Sorocaba

Resíduo	Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas	
Resíduos Especiais	Embalagens de Agrotóxicos	Não há informação	Sistema Campo Limpo/ Ihara	Reciclagem/Incineração	Produção de novas embalagens/ Aterro	-

5.3.9.7. Óleo de cozinha usado

Em Sorocaba, a Lei Municipal nº 8.090, de 03 de janeiro de 2007 dispõe sobre a instituição do programa para a destinação e recolhimento de óleo ou gordura utilizado na fritura de alimentos e dá outras providências. Esta lei versa sobre as parcerias com as cooperativas de materiais recicláveis e com a iniciativa privada para a melhor implementação do programa, bem como sobre a participação dos estabelecimentos comerciais ou industriais:

“Art. 4º O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e a Secretaria responsável pela proteção ambiental poderão estabelecer parcerias, preferencialmente com as Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis e com empresas privadas



especializadas para o recolhimento, manuseio, tratamento e armazenamento dos resíduos.

Art. 5º Os estabelecimentos comerciais ou industriais, que gerarem este poluente, serão comunicados do programa ora estabelecido e poderão depositar o resíduo em recipiente próprio com rótulo contendo a seguinte inscrição: 'resíduo de óleo vegetal' bem como o nome e CPNJ da empresa que fará a coleta”.

A lei também estabelece que a Vigilância Sanitária do Município ou a Secretaria responsável pelo meio ambiente fica incumbida da fiscalização, no contexto do programa para a coleta e destinação adequadas do óleo, dos estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços sociais e educacionais, sociedades culturais e recreativas.

Além dessa lei, a Lei nº 10.529, de 31 de julho de 2013, estabelece obrigatoriedade aos estabelecimentos comercializadores de óleo de cozinha, especificamente mercados e supermercados, acima de 50 (cinquenta) metros quadrados de área destinada ao consumidor, a manter em local visível e de fácil acesso, recipiente especial para o seu descarte.

Em relação ao funcionamento atual do programa para a destinação correta do óleo de cozinha, este é recolhido pelas cooperativas de reciclagem juntamente com os materiais recicláveis nas residências atendidas pelo Programa de Coleta Seletiva. Recomenda-se que os moradores acondicionem o óleo em garrafas PET de 2 litros ou recipientes semelhantes. Segundo o CEADDEC, existem cerca de 170 Locais de Entrega Voluntária (LEVs) do Programa Limpa Óleo (Figura 5.36) para descarte do resíduo em Sorocaba, esses pontos estão distribuídos em estabelecimentos públicos e privados e contam com recipientes totalmente confeccionados com material reciclado. O óleo usado é reciclado a partir de clarificação, que será abordada a seguir. Esse programa ocorre através do CEADDEC, com apoio do Sindicato dos Metalúrgicos de Sorocaba e Região, Jornal Cruzeiro do Sul e Rede Cata-Vida.



Figura 5.36 - Local de Entrega Voluntária (LEV) do Programa Limpa Óleo
Fonte: CEADDEC, 2013

A Prefeitura Municipal relatou que existem acordos para que grandes geradores encaminhem esses resíduos às seguintes ações de reciclagem: Programa Limpa Óleo, Fábrica de Sabão Ecológico e Usina de Biodiesel. Entre eles, as lanchonetes e restaurantes armazenam o óleo usado em bombonas (Sanex, 2011).

Uma vez recolhido, o resíduo pode receber diferentes destinações. A CORESO possui uma unidade de clarificação de óleo de cozinha usado. Assim, o óleo coletado nas residências é armazenado em galões de 20 e 50 litros no Núcleo Além Ponte, em um espaço coberto à entrada da unidade de clarificação, sem bacia de contenção. Posteriormente a esse processo de clarificação, a CORESO revende o óleo para a fabricação de ração animal e biodiesel.

Uma das cooperativas de recicláveis de Sorocaba transporta o óleo de cozinha em bombonas de 50 e 60 litros para fabricação de sabão, o que ocorre na Fábrica de Sabão Ecológico. Essa tem a capacidade de processar até 20 mil litros de óleo usado por mês, sendo que com um processamento em torno de 14 mil litros são produzidos de 40 mil barras de sabão (Simões, 2013). De acordo com informações da Prefeitura, a Fábrica processa atualmente 8 mil litros de óleo mensais. São 300 kg de sabão produzidos por dia pelo processamento de 300



litros de óleo, ou seja, a cada litro de óleo processado 1 kg de sabão é produzido em média (IESA, 2013).

A Fábrica de Sabão Ecológico, de acordo com o Instituto de Educação Socioambiental – IESA (2014) é uma iniciativa do *Centro de Educação e Orientação Social (COESO)*, que conta com o apoio da Prefeitura de Sorocaba e da empresa JCB do Brasil Ltda. Foi a primeira a ser licenciada pela CETESB para o aproveitamento do óleo de cozinha usado. Nesse projeto trabalham mães de crianças atendidas pelo COESO e pessoas em situação de risco e vulnerabilidade social (Simões, op. cit.). A fábrica está localizada na Alameda Augusto Severo, 317, na Vila Angélica e emprega diretamente 9 funcionários, em que muitos eram de projetos sociais desenvolvidos pelo COESO (IESA, 2013).

Os objetivos do projeto são a promoção de renda, formalização profissional, inclusão social, incentivo ao cooperativismo e proteção do meio ambiente. Todo o valor arrecadado com a produção do sabão é revertido em prol de programas mantidos pelo COESO, como o Espaço de Convivência Larissa, que atende cerca de 200 crianças (Simões, 2013).

Segundo o IESA, que administra a Fábrica, nos dois últimos anos a Fábrica enfrentou problemas para manter a produção devido à diminuição do volume de óleo de cozinha arrecadado. Muitos estabelecimentos comerciais, que eram parceiros do projeto, deixaram de doar o óleo para a Fábrica para vendê-lo a empresas privadas.

A seguir são apresentadas as despesas atuais (Quadro 5.17) da Fábrica e as receitas (Quadro 5.18) dos últimos anos, que demonstram o decréscimo nas quantidades de sabão produzido e comercializado. A gasolina do veículo de coleta (Kombi) é custeada pela Prefeitura (IESA, 2014).



Quadro 5.17 - Despesas da Fábrica de Sabão Ecológico

Despesas	Valor médio
Aluguel	R\$ 1.500,00
Água e luz	R\$ 720,00
Vale transporte	R\$ 700,00
Essência	R\$ 250,00
Gás	R\$ 456,00
IPI embalagens	R\$ 790,00
Caixa embalagens	R\$ 717,00
Soda	R\$ 7.200,00
Folha pagamento	R\$ 9.800,00
Contador	R\$ 550,00
Almoço	R\$ 446,00
Café da manhã	R\$ 250,00
Tarifas	R\$ 60,00
Manutenções	R\$ 300,00
Telefone	R\$ 250,00
Manutenção predial	R\$ 300,00
Material de limpeza	R\$ 100,00
Despesa total	R\$ 24.389,00

Fonte: IESA, 2013

Quadro 5.18 - Receitas totais da Fábrica de Sabão Ecológico dos dois últimos anos

Mês	2012	2013
Janeiro	R\$ 28.658,00	R\$ 15.310,20
Fevereiro	R\$ 23.761,40	R\$ 12.850,00
Março	R\$ 26.078,75	R\$ 17.900,55
Abril	R\$ 24.761,75	R\$ 14.102,10
Mai	R\$ 30.944,50	R\$ 15.273,45
Junho	R\$ 21.479,50	R\$ 11.732,95
Julho	R\$ 23.414,10	R\$ 15.459,20
Agosto	R\$ 20.782,90	R\$ 15.187,80
Setembro	R\$ 10.966,70	R\$ 16.945,42
Outubro	R\$ 19.209,60	R\$ 16.958,37
Novembro	R\$ 16.196,05	R\$ 11.931,20
Dezembro	R\$ 12.130,65	R\$ 11.991,85

Fonte: IESA, 2013

Para cobrir as despesas da Fábrica e manter o incentivo financeiro aos programas do COESO, foram planejadas algumas ações, entre elas (IESA, 2013):

- Programa “Água e óleo não se misturam” – para divulgação em meios de comunicação da importância da reciclagem do óleo de cozinha usado para a preservação do meio ambiente. E criação do selo “Empresa Solidária” para os parceiros doadores de óleo.



- Gincanas “Água x Óleo” em igrejas, escolas e empresas – para captação de óleo nesses locais com geração de fundos para projetos das escolas e igrejas e premiação dos funcionários.
- Captação de recursos financeiros – articulação para liberação de verbas públicas e estabelecimento de novas parcerias financeiras com empresas para custeio da produção.
- Captação de óleo nas residências – utilizar o veículo Kombi da Fábrica para coletar o óleo e vender o sabão nas residências.

Outra iniciativa da Prefeitura de Sorocaba, por meio da então SEPAR (atual SERP) em parceria com a Universidade de Sorocaba (UNISO), para o aproveitamento do óleo de cozinha usado consiste na Usina de Biodiesel Móvel, inaugurada em 04 de maio de 2012 (Prefeitura Municipal, 2013). A usina é montada em uma carreta de aproximadamente 15 metros de extensão e 15 toneladas, com capacidade para armazenar mil litros de óleo, e funciona de maneira itinerante para que toda a população possa entrar em contato com a ciência por trás do processo e contribuir com doações. Para tanto, os munícipes devem levar o óleo em embalagens plásticas à usina, a uma das cooperativas de reciclagem ou à Fábrica de Sabão Ecológico Na Figura 5.37 pode ser vista uma tomada fotográfica da Usina de Biodiesel Móvel.



Figura 5.37 - Usina de Biodiesel Móvel

Fonte: Secretaria da Comunicação (SECOM), Prefeitura de Sorocaba (2013)

Quando a usina fica estacionada em praças ou locais públicos, avisa-se a população, que pode também ligar para a Secretaria de Serviços Públicos (SERP) para conferir a agenda da usina. O telefone da SERP é (15) 3219-2565.

Até agosto de 2013 a usina havia arrecadado cerca de 3 mil litros de óleo, conforme informações da então Secretaria de Parcerias, atualmente Secretaria de Serviços Públicos (*apud* Diário de Sorocaba, 2013). A Prefeitura Municipal (2013) informou que a média de produção de biodiesel na usina está em torno de 700 litros por mês.

Sorocaba conta ainda com postos de entrega voluntária (PEVs) implementados pela iniciativa privada em diferentes locais ao longo do município para onde os moradores podem levar o óleo de cozinha usado. O óleo que não é processado em um dos programas e nem recolhido pela iniciativa privada, acaba por virar sabão caseiro ou é descartado inadequadamente na rede pública de esgotos.

A Tabela 5.56 mostra um resumo das principais informações apresentadas no diagnóstico, referentes ao resíduo de óleo de cozinha.

Tabela 5.56 – Tabela resumo da situação dos resíduos de óleo de cozinha, em Sorocaba



Resíduo	Quantidade	Responsável pela Coleta	Tratamento	Destinação	Principais problemas	
Resíduos Especiais	Óleo de cozinha	9.375 L/mês	Cooperativas/ Fábrica de Sabão Ecológico	Clarificação CORESO/ Biodiesel/ Fabricação de Sabão	Reciclagem	A arrecadação de óleo para o processamento é menor que a capacidade dos tratamentos; Concorrência pela coleta com empresas privadas que pagam pelo resíduo.

Fonte: SHS 2014



5.3.9.8. Medicamentos vencidos

A Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo aprovou, no ano de 2010, um projeto denominado “Descarte Consciente”, desenvolvido por uma empresa de tecnologia em saúde. Esse programa envolve parcerias com redes de farmácias e disponibiliza um equipamento de coleta de remédios vencidos em determinados estabelecimentos. Nos locais participantes do programa, os medicamentos são identificados pelo código de barras e então depositados nos espaços adequados, sem nenhum custo ao consumidor.



Figura 5.38 – Estação coletora

Em Sorocaba, apenas três locais possuem este dispositivo, dois deles são estabelecimentos da rede de farmácias *Droga Raia* (Avenida Antônio Comitre, 290 - Campolim e Avenida Itavuvu, 2.420 - Jardim Maria Antônia Prado) e a farmácia da rede varejista multinacional *Walmart* (Avenida Antônio Carlos Comitre, 80).

Após coletados, esses medicamentos podem receber diferentes destinações de acordo com suas classes. Algodão, gaze e bandagens e objetos como agulhas e seringas são encaminhados para usinas de tratamento, onde são



descontaminados e posteriormente levados para aterros. Já medicamentos e produtos químicos vencidos são incinerados em usinas ambientalmente preparadas.

A Lei Municipal Nº 9925, de 10 de Janeiro de 2012 institui a campanha “Medicamento Vencido - Destino Ambientalmente Correto” e dá outras providências. Segundo a lei:

Art. 2º A Campanha consistirá na divulgação e esclarecimento, por parte do Poder Executivo, da importância ao meio ambiente do recolhimento correto de medicamentos vencidos.

Art. 3º além do previsto no art. 2º, o Poder Público disponibilizará os coletores dos medicamentos nos condomínios fechados, edifícios públicos e particulares, hipermercados, supermercados, shoppings, farmácias e outros locais de grande circulação de pessoas.

Art. 4º As distribuidoras de medicamentos farmacêuticos recolherão o conteúdo dos recipientes que deverão ser encaminhados para as respectivas indústrias farmacêuticas a fim de ser dada a destinação ambientalmente adequada aos medicamentos.

Por enquanto, a Prefeitura possui um programa de coleta, transporte e tratamento de medicamentos vencidos provenientes da rede pública de atendimento, no entanto não há parceria com o programa “Descarte Consciente”. A empresa Proactiva realiza o transporte dos 400 kg mensais de resíduos gerados na rede municipal.

A Prefeitura não possui estrutura organizada para coletar e divulgar a coleta de medicamentos vencidos em todo o município. A PMS afirmou que está em estudo pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente um termo de compromisso com a cadeia produtiva para esse tipo de resíduo.

5.4. Áreas degradadas e áreas contaminadas por disposição de resíduos sólidos

Bolsão de Entulhos de Ipatinga

O Bolsão de Entulhos de Ipatinga, localizado na Avenida Dr. Américo Figueiredo, é uma área de aproximadamente 60.000 m² que foi utilizada como depósito de entulho doméstico a partir do ano de 1979, sendo que, no ano 2000, passou a receber somente resíduos da construção civil (entulhos) com a



autorização da prefeitura. A área foi considerada contaminada e com necessidade de recuperação (Sanex, 2011). O monitoramento e os procedimentos para encaminhamento da recuperação já estão sendo realizados pela Prefeitura, como citado no item “Resíduos da construção civil”.

A localização do Bolsão de Entulho do Ipatinga pode ser visualizada na Figura 5.39.



Figura 5.39 - Localização do Bolsão de Entulho do Ipatinga
Fonte: Sanex (2011)

De acordo com a Figura 5.40, fotografada no ano de 1976, três anos antes do início da utilização do Bolsão, o entorno da área apresentava baixa densidade demográfica, com poucas moradias e vegetação característica de pastagens. Dentro da área encontrava-se uma notável erosão (voçoroca) que cobria a área em sua totalidade.

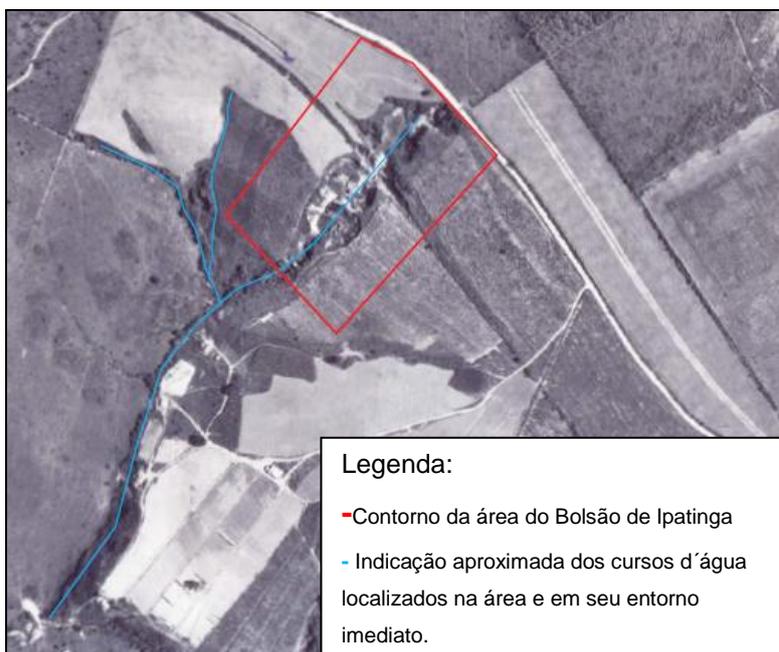


Figura 5.40 - Fotografia aérea da área do Bolsão de Entulho de Ipatinga no ano de 1976.
Fonte: Weber Consultoria Ambiental, 2011.

Local provável de uma nascente, a área representa um braço de corpo hídrico que foi degradado a partir da retirada de sua mata ciliar. Nota-se na fotografia que, na região próxima à área, outros dois corpos d'água que possuem mata ciliar não apresentam características erosivas em sua extensão.

Após a formação da estrutura erosiva em alto grau (voçoroca), a área degradada foi vista pela população da época como um local de descarte, utilizando o "buraco" formado no solo para o preenchimento com resíduos domésticos. Dessa forma, a área degradada não foi recuperada, pois o material depositado (lixo doméstico) possui um potencial impacto ambiental, o que gerou a contaminação do local.

Segundo estudo de avaliação ambiental realizado pela empresa Weber Consultoria Ambiental, no ano de 2011, foi constatado que a área apresentava exposição de percolado (chorume), formando uma faixa na porção sudoeste do Bolsão, além de apresentar processos erosivos. Aparentemente, o local encontra-se abandonado sem cercas contra invasão.



Além da localização do Bolsão próxima a áreas de preservação permanente, a profundidade da erosão facilita a contaminação de águas subterrâneas no lençol freático. Segundo a Weber Consultoria Ambiental (2011), o entorno da área foi analisado para verificar o grau de risco que a contaminação do solo e da água representa à saúde humana.



Figura 5.41 - Área do Bolsão de Entulho de Ipatinga.
Fonte: Google Earth, 2014.

De maneira resumida, através dos resultados obtidos pela análise amostral dos 23 poços de monitoramento, conforme a Figura 5.42, a Weber conclui que há riscos não carcinogênico para ingestão de vegetais crescidos no local, devido à presença de bário no solo, e há riscos não carcinogênicos para a ingestão de água subterrânea até 30 metros de distância do Bolsão, devido a presença de Bário e Manganês no solo, e de Cobalto, Ferro e Manganês na água subterrânea.

O Bolsão de Entulhos Ipatinga também está presente na lista de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo, disposta no Quadro 5.19. Segundo a CETESB, o Bolsão está com o subsolo e águas subterrâneas



contaminadas por metais, gás metano e outros vapores/gases. O local é uma área contaminada que está em gerenciamento pela Prefeitura.

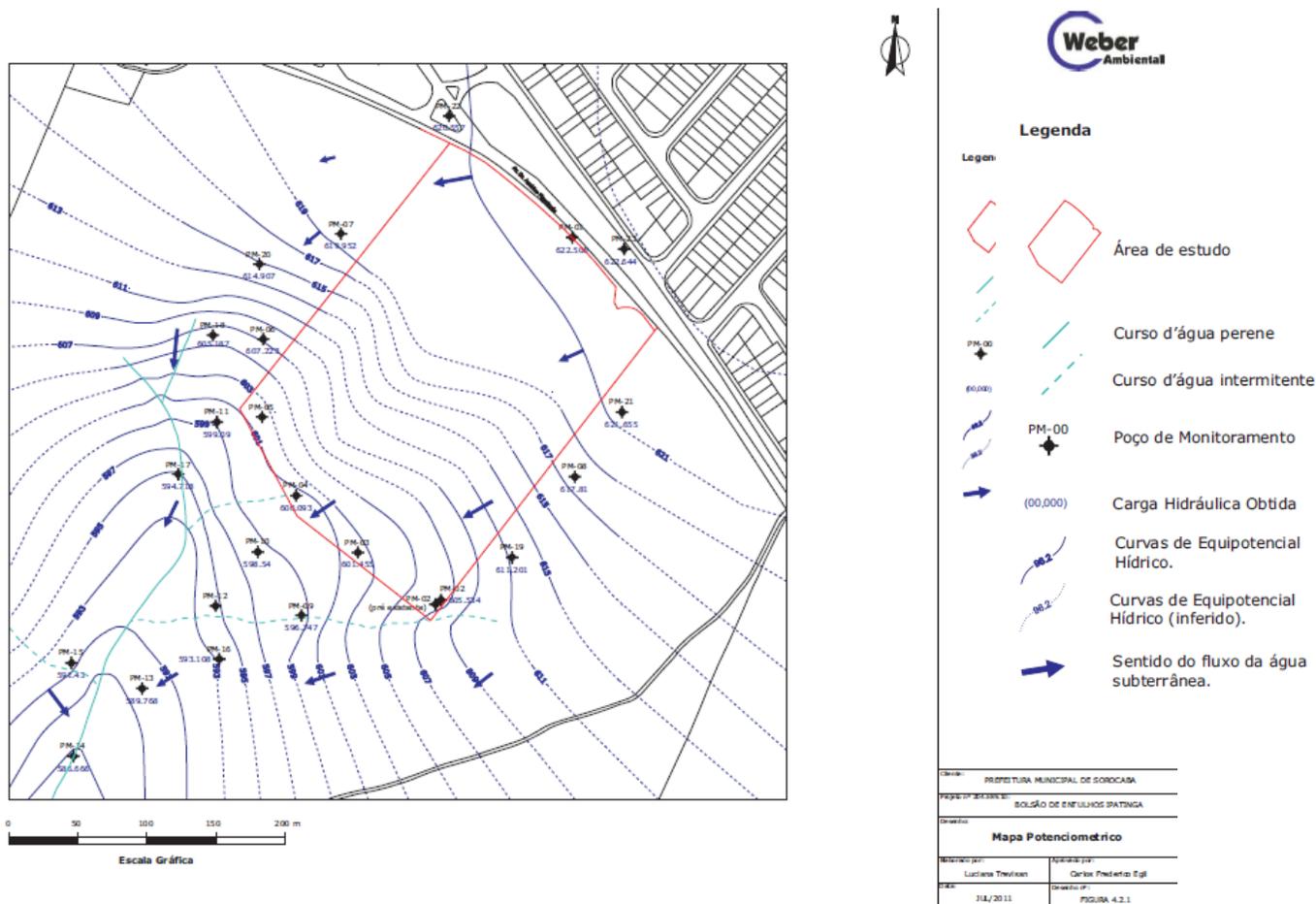


Figura 5.42 - Planta de poços de monitoramento na área do Bolsão de Entulhos do Ipatinga.

Fonte: Weber Consultoria Ambiental, 2011.



Complexo Jardim Rodrigo

O Complexo Jardim Rodrigo é uma área de aproximadamente 48.000m² de posse da prefeitura de Sorocaba, localizado na rua Alpheu Castro Santos s/nº, no Jardim Rodrigo. Entre as décadas de 70 a 90, a área não obteve nenhum uso, sendo utilizada como depósito de solo externo, resíduos de construção e restos de árvores a partir do ano 2000. A Figura 5.43 apresenta uma fotografia aérea da área do Complexo Jardim Rodrigo, datada do ano de 1983.



Figura 5.43 - Fotografia aérea da área do Complexo Jardim Rodrigo, no ano de 1983.
Fonte: Planeja Consultoria Ambiental, 2012.

No segundo semestre de 2011, o terreno foi terraplanado para dar início a construção de uma Unidade Básica de Saúde e uma Oficina de Saber, realizados pela prefeitura de Sorocaba, formando o Complexo Jardim Rodrigo. No ano de 2012 foi realizada uma avaliação ambiental preliminar e investigação confirmatória pela empresa Planejar – Hidrologia e Consultoria Ambiental Ltda., para confirmar a presença de contaminantes no local. A Figura 5.44 abaixo apresenta uma tomada fotográfica recente da área do Complexo Jardim Rodrigo.



Figura 5.44 - Área do Complexo Jardim Rodrigo.
Fonte: Google Earth, 2014.

Segundo o estudo realizado pela Planejar, o histórico aponta que a área tem sido paulatinamente degradada por meio de processos erosivos, resultando na formação de avançadas estruturas erosivas (voçorocas), como mostra a fotografia aérea na Figura 5.43.

Por volta do ano 2000, as voçorocas foram preenchidas basicamente com resíduos da construção civil, solo externo e restos de árvores. Durante as sondagens realizadas pela Planejar foram encontrados materiais como restos de alvenaria, tubos de PVC, sacos plásticos, tecidos, restos vegetais, troncos de árvores, fragmentos de artefatos de plástico e borracha.

De acordo com a Planejar, o volume estimado de material depositado no local é de aproximadamente 288.000 metros cúbicos, com espessuras máximas da ordem de 17 a 20 metros. Pela imagem do Google Earth de 2014, apesar da construção em andamento, o local aparenta não estar cercado contra invasões.

O monitoramento foi realizado pela Planejar com a instalação de 7 sondagens, 7 poços de monitoramento de gás, 9 poços de monitoramento de água subterrânea e 2 pares multiníveis, conforme a Figura 5.45.

As medições das concentrações de gás metano analisadas durante as instalações dos poços de monitoramento de gases e águas subterrâneas,



acusam um aumento nas concentrações em função da profundidade, devido a decomposição de matéria orgânica em subsuperfície. A condição de 10.000 ppm de metano ou 100% LEL ou LIE foram identificadas em todos os pontos de análise, em diferentes profundidades. Em tais condições, as concentrações de metano em mistura com o ar atmosférico podem ocasionar em combustão ou explosão a partir do contato com uma fonte de ignição.

Quanto a água subterrânea, os resultados analíticos obtidos por ensaios laboratoriais, apontam que 10 metais e 2 íons apresentaram concentrações superiores aos Valores de Intervenção estabelecidos na Tabela de Valores Orientadores pela CETESB ou valores mínimos estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Dessa forma, as conclusões da avaliação ambiental preliminar, realizado pela Planejar, a serviço da Prefeitura de Sorocaba, confirma que o Complexo Jardim Rodrigo está contaminado por substâncias nocivas a saúde humana, e, portanto, impactado ambientalmente.

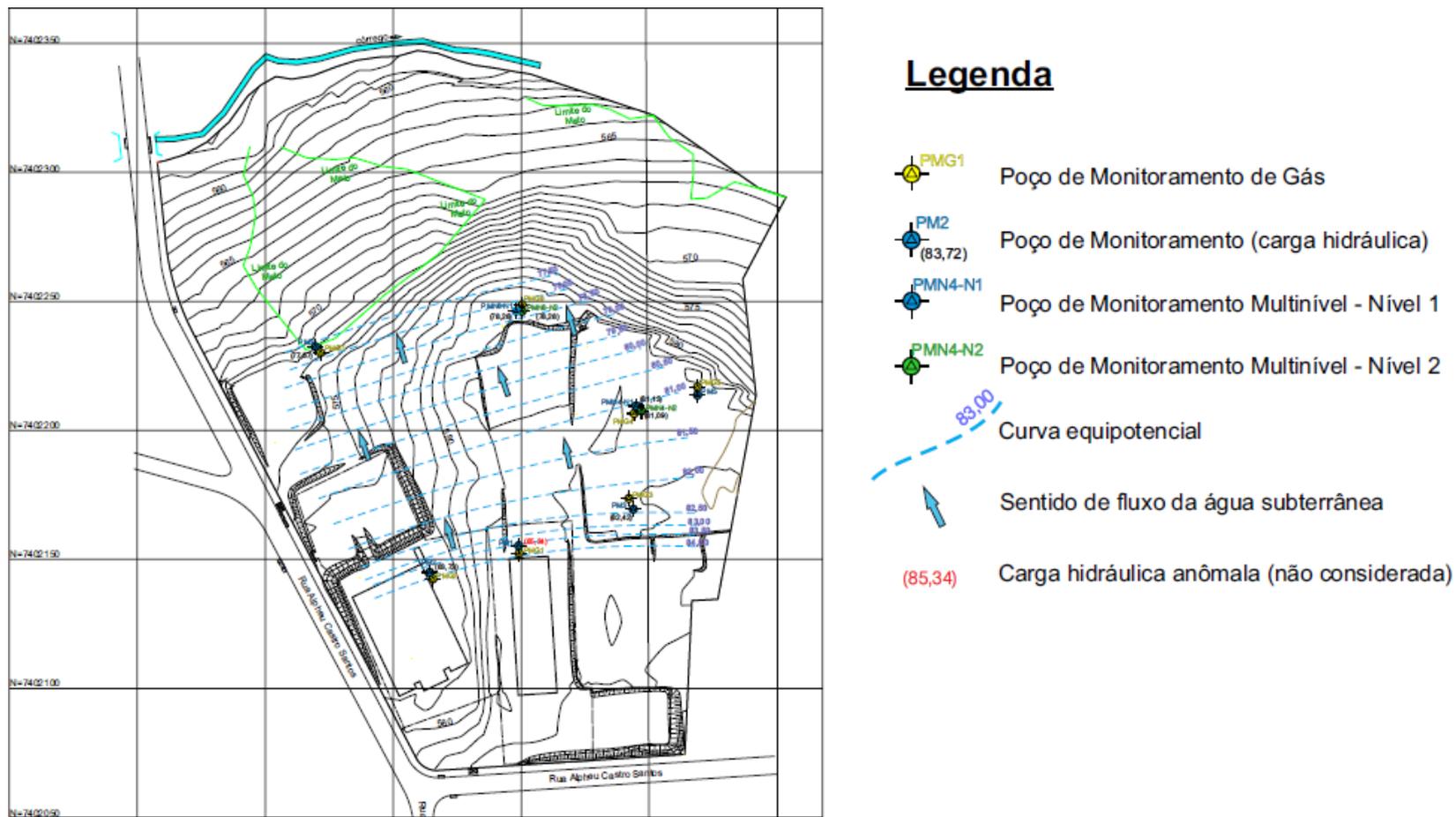


Figura 5.45 - Planta poços de monitoramento da área do Complexo Jardim Rodrigo.
Fonte: Planeja Consultoria Ambiental, 2012.



Pelo exemplo do Bolsão de Entulho de Ipatinga e do Complexo Jardim Rodrigo, conclui-se que áreas degradadas por processos erosivos não são apropriadas para a disposição de resíduos sólidos, devido ao risco de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, impactos estes difíceis de serem remediados.

Dessa forma, é de fundamental importância a preservação da mata ciliar para a prevenção de processos erosivos, bem como medidas de recuperação para as áreas já inicialmente degradadas por estes processos.

Em especial nos casos do Bolsão de Entulho de Ipatinga e do Complexo Jardim Rodrigo, deve-se levar em consideração a necessidade de se realizar os respectivos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) antes de se partir para a execução de obras e procedimentos visando a recuperação dessas áreas, sob pena de se cometer equívocos e agravar ainda mais os problemas destes sítios.

Aterro Sanitário de Sorocaba

O aterro municipal do bairro Retiro São João, que recebia os resíduos sólidos gerados em Sorocaba, foi encerrado em 2010. Visando à segurança do local contra invasão, a área que delimita o aterro foi cercada e dispõe de uma portaria. Verificam-se também no local, 14 poços de monitoramento do aquífero, sendo seis a montante e oito a jusante do aterro, de modo que a cada três meses, aproximadamente, são feitas as análises pertinentes. Além disso, há 13 poços piezométricos, nos quais se fazem cerca de 10 leituras mensais. Como há duas nascentes próximas, são retiradas amostras para análise de suas águas a cada período aproximado de três meses.

A Figura 5.46 mostra a localização do antigo aterro, situado a nordeste da malha urbana de Sorocaba e bem próximo a ela.



Figura 5.46 - Localização do aterro sanitário encerrado no bairro Retiro São João
Fonte: Google Earth (2013)

Conforme informações da Prefeitura Municipal (2013), será feito um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para o aterro encerrado em 2010.

Para realizar a manutenção deste aterro e de uma antiga área de lixão à estrada do Ipatinga, a prefeitura contratou, em outubro de 2010, a empresa *Terpav Terraplenagem e Pavim. Sorocaba Ltda.*, a qual deve fornecer mão de obra, equipamentos, e outros serviços afins correlatos. O contrato tem vigência por um período de 24 meses, e o valor total envolvido é de R\$ 4.966.080,00 (quatro milhões, novecentos e sessenta e seis mil e oitenta reais).

Construído para substituir o antigo lixão de Ipatinga, o Aterro Sanitário de Sorocaba possui uma área total de aproximadamente 400.000 m² e acomoda resíduos classe I, II-A e II-B. Uma imagem de satélite do aterro pode ver vista na Figura 5.47 abaixo. Suas atividades iniciaram em 1985, sendo



encerrado em outubro de 2010 com o esgotamento da sua vida útil (FRAL CONSULTORIA, 2011).

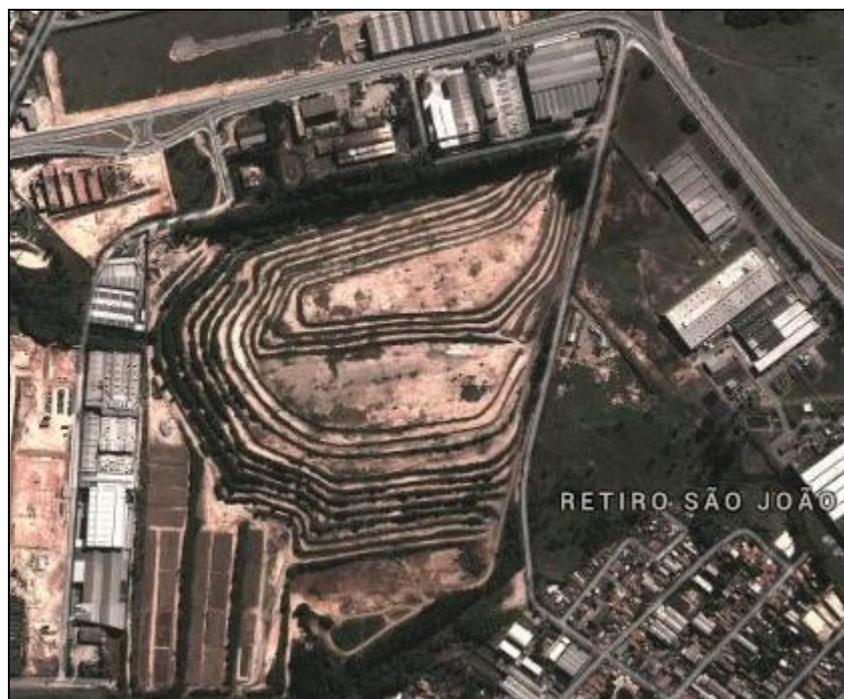


Figura 5.47 - Área do Aterro Sanitário de Sorocaba.
Fonte: Google Earth, 2014

De acordo com o Projeto Executivo de Encerramento do Aterro Municipal de Sorocaba, elaborado pela Fral Consultoria Ltda. em 2011, apesar da área do Aterro desativado encontrar-se devidamente coberta, nota-se que há um grande volume de chorume sendo vazados do Aterro. Este fato se dá devido ao tipo de material da cobertura, que possui uma composição silto-arenosa, contendo material granular de dimensões elevadas, o que torna a camada de cobertura permeável às águas pluviais. Segundo a Fral, a área do Aterro é cercada com adequadas manutenções de acessos e bermas.

Em uma análise visual preliminar disposta no Projeto Executivo de Encerramento do Aterro Municipal de Sorocaba, o Aterro aparentemente encontra-se em boas condições ambientais e não há informações detalhadas sobre o volume e composição do chorume emitido. Como não há constatação do Aterro Sanitário no documento de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do



Estado de São Paulo elaborado pela CETESB, o Aterro aparenta estar controlado sem necessidade de intervenção, contudo não há suficientes informações técnicas que comprovem isso.

Dessa forma, deve-se manter o Aterro sob monitoramento contínuo, visando detectar possíveis impactos nocivos que poderão ocorrer ao longo do tempo de desativação, além de tomar medidas para aumentar o grau de impermeabilização da cobertura. É uma área em gerenciamento pela Prefeitura de Sorocaba.

Outros exemplos de áreas contaminadas por resíduos sólidos no Município de Sorocaba podem ser encontrados no documento de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo elaborado pela CETESB, exemplificado, em resumo, no Quadro 5.19.

Quadro 5.19 - Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Município de Sorocaba com exceção dos postos de combustíveis.

Razão Social	Fonte de contaminação	Meios impactados	Contaminantes	Medidas de remediação
Alcoa Alumínio S.A.	armazenagem	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Metais, outros inorgânicos	Remoção de solo/resíduo
Allied signal Automotive Ltda.	Descarte disposição	Solo superficial e águas subterrâneas	Metais	Remoção de solo/resíduo
Bioverde Indústria e Comércio de Biocombustíveis S/a	Produção	Águas subterrâneas	Metais, Solventes halogenados	n.d.a
Condomínio Residencial Hartmann	Tratamento de efluentes	Águas subterrâneas	Metais, anilinas, outros	n.d.a
Emerson Process Management Ltda.	Armazenagem, descarte disposição	Águas subterrâneas	Metais, outros inorgânicos	n.d.a
H.B. Fuller Brasil Ltda.	Descarte disposição, produção, infiltração	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Metais, solventes halogenados, solventes aromáticos e PAHs	Bombeamento e tratamento, remoção de solo/resíduo, cobertura de resíduo/solo contaminado e biorremediação



Razão Social	Fonte de contaminação	Meios impactados	Contaminantes	Medidas de remediação
Iharabrás S/A Indústrias Químicas Jardim Residencial Saint Patrick	Produção	Águas subterrâneas	Metais e solventes aromáticos	n.d.a
Johnson Controls do Brasil Ltda. Metso Brasil Indústria e comércio Ltda.	Armazenagem, produção, tratamento de efluentes. Descarte disposição	Solo superficial, águas subterrâneas	Metais, outros inorgânicos	n.d.a
Johnson Controls do Brasil Ltda. Metso Brasil Indústria e comércio Ltda.	Descarte disposição	Solo superficial, subsolo	Metais	n.d.a
Johnson Controls do Brasil Ltda. Metso Brasil Indústria e comércio Ltda.	Descarte disposição	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Metais e outros inorgânicos, ftalatos e outros	n.d.a
Patacão/Casaterra Participações Empreendimentos Imobiliários Ltda.	Desconhecida	Águas subterrâneas	Outros	Outros
Prefeitura Municipal de Sorocaba – Bolsão de Entulhos – Ipatinga Resicontrol Soluções Ambientais Ltda. SanovoGreenpack Embalagens do Brasil Ltda. Saturnia Sistemas de Energias S/A	Descarte disposição	Subsolo, águas subterrâneas	Metais, metano/outros vapores/ gases	n.d.a
Siderurgia Jimenez Indústria e comércio Ltda. Tera Metais Ltda.	Armazenagem	Metais	Águas subterrâneas	n.d.a
Siderurgia Jimenez Indústria e comércio Ltda. Tera Metais Ltda.	Infiltração	Metais, outros inorgânicos	Solo superficial, subsolo, águas subterrâneas	n.d.a
Siderurgia Jimenez Indústria e comércio Ltda. Tera Metais Ltda.	Descarte disposição, produção	Metais	Solo superficial, subsolo, águas superficiais, águas subterrâneas, sedimentos e biota	Bombeamento e tratamento, remoção de solo/resíduo e cobertura de resíduo/solo contaminado
Siderurgia Jimenez Indústria e comércio Ltda. Tera Metais Ltda.	Descarte disposição	Metais	Águas subterrâneas	n.d.a
TMD Friction do Brasil S/A	Desconhecida	Metais	Solo superficial, subsolo, águas subterrâneas	n.d.a
TMD Friction do Brasil S/A	Descarte disposição	Metais	Águas subterrâneas	n.d.a

Fonte: CETESB, 2012



5.5. Sistema de Regulação, Fiscalização e Controle

As regulações e instrumentos de fiscalização e controle que compõem direta ou indiretamente o sistema de gestão integrada de resíduos sólidos de Sorocaba estão descritas sinteticamente no Anexo 12. Destaca-se que foram descritas as leis, decretos e resoluções das esferas federal, estadual e municipal, bem como as relevantes normas técnicas já publicadas.

5.6. Definição de regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

Neste item estão apresentadas as normas e legislações relacionadas ao transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.

5.6.1. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Quadro 5.20 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Estocagem

Regras de estocagem segundo a Resolução CONAMA nº 375 de 2006

O lodo de esgoto ou produto derivado só poderá ficar estocado na propriedade por no máximo 15 dias.

A declividade da área de estocagem não pode ser superior a 5%.

A distância mínima do local de estocagem a rios, poços, minas e cursos d'água, canais, lagos e residências deverá respeitar o conteúdo apresentado na sequência.

É proibida a estocagem diretamente sobre o solo de lodo de esgoto ou produto derivado contendo líquidos livres, cuja identificação deverá ser feita pela norma brasileira vigente.



Quadro 5.21 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Transporte

Regras de transporte segundo a Resolução CONAMA nº 375 de 2006

Para retirar lodos de esgoto ou produtos derivados de uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE ou Unidade de Gerenciamento de Lodo - UGL o motorista de caminhão deverá apresentar o Termo de Responsabilidade e o Formulário de Controle de Retirada.

O motorista deve estar cadastrado e com as credenciais da empresa geradora do lodo ou produto derivado.

Para o transporte deverão ser utilizados caminhões com carrocerias totalmente vedadas, tais como os caminhões basculantes, equipados com sistema de trava para impedir a abertura da tampa traseira, lona plástica para cobertura, cone de sinalização, pá ou enxada e um par de luvas de látex.

A altura da carga não pode ultrapassar a altura da carroceria.

Os caminhões devem possuir algum tipo de sistema de comunicação para uso imediato em caso de ocorrência de sinistro (ocorrências inesperadas).

Em caso de sinistro em vias públicas, com derramamento de lodo de esgoto, todos os procedimentos para limpeza são de responsabilidade da empresa transportadora do lodo de esgoto ou produto derivado.

Todos trabalhadores em contato com o lodo de esgoto ou produto derivado deverão sempre utilizar luvas de proteção plásticas ou de couro. Também é requerido o uso de calçado adequado, sapatos ou botas de couro ou plástico, sendo proibido o uso de sandálias e outros calçados abertos.

Ao término dos serviços, lavar com água e sabão as luvas, os calçados e as mãos.

Deverá ser observada a limpeza dos pneus na saída dos caminhões da ETE ou UGL.

Quadro 5.22 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Disposição Final

Regras de disposição final segundo a Resolução CONAMA nº 375 de 2006

O lodo de esgoto pode ser classificado como Classe A ou Classe B, segundo a concentração de agentes patogênicos.

Lodos de esgoto ou produto derivado enquadrados como Classe A poderão ser utilizados para quaisquer culturas, com exceção de em pastagens e cultivo de olerícolas, tubérculos e raízes, e culturas inundadas, bem como as demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo.

A utilização de lodo de esgoto ou produto derivado enquadrado como Classe B é restrita ao cultivo de café, silvicultura, culturas para produção de fibras e óleos, com a aplicação mecanizada, em sulcos ou covas, seguida de incorporação.

O lodo de esgoto, tanto Classe A quanto Classe B, deverá ser disposto respeitando as restrições previstas no art. 15 da Resolução CONAMA nº 375 de 2006.



O art. 15 da Resolução CONAMA nº 375 de 2006 dispõem sobre restrições de disposição dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico são apresentadas, conforme segue abaixo:

Art. 15. Não será permitida a aplicação de lodo de esgoto ou produto derivado:

I - em unidades de conservação, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental -APA;

II - em Área de Preservação Permanente - APP;

III - em Áreas de Proteção aos Mananciais - APMs definidas por legislações estaduais e municipais e em outras áreas de captação de água para abastecimento público, a critério do órgão ambiental competente;

IV - no interior da Zona de Transporte para fontes de águas minerais, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa, definidos na Portaria DNPM no 231, de 1998;

V - num raio mínimo de 100 m de poços rasos e residências, podendo este limite ser ampliado para garantir que não ocorram incômodos à vizinhança;

VI - numa distância mínima de 15 (quinze) metros de vias de domínio público e drenos interceptadores e divisores de águas superficiais de jusante e de trincheiras drenantes de águas subterrâneas e superficiais;

VII - em área agrícola cuja declividade das parcelas ultrapasse:

a) 10% no caso de aplicação superficial sem incorporação;

b) 15% no caso de aplicação superficial com incorporação;

c) 18% no caso de aplicação subsuperficial e em sulcos, e no caso de aplicação superficial

sem incorporação em áreas para produção florestal;

d) 25% no caso de aplicação em covas;

VIII - em parcelas com solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C;

IX - em áreas onde a profundidade do nível do aquífero freático seja inferior a 1,5 m na cota mais baixa do terreno; e

X - em áreas agrícolas definidas como não adequadas por decisão motivada dos órgãos ambientais e de agricultura competentes.

§ 1o O lodo de esgoto ou produto derivado poderão ser utilizados na zona de amortecimento de unidades de conservação, desde que sejam respeitados as restrições e os cuidados de aplicação previstos nesta Resolução, bem como restrições previstas no plano de manejo, mediante prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação.

§ 2o No caso da identificação de qualquer efeito adverso decorrente da aplicação de lodos de esgoto ou produto derivado realizada em conformidade com esta Resolução, e com vistas a proteger a saúde humana e o ambiente, as autoridades competentes deverão estabelecer, imediatamente após a mencionada identificação, requisitos complementares aos padrões e critérios insertos nesta Resolução.



Quadro 5.23 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Licenciamento.

Licenciamento para a coleta, transporte e disposição de lodos de acordo com a CETESB

Impresso denominado "Solicitação de" - devidamente preenchido e assinado.

Procuração: quando for o caso de terceiros representando a empresa.

Cópia do Contrato Social: registrado na Junta Comercial do Estado – JUCESP (exceto para empresas recém constituídas).

Certidão da Prefeitura Municipal Local: Certidão de uso e ocupação do solo emitida pela Prefeitura Municipal, com prazo de validade.

Manifestação do órgão ambiental municipal: nos termos do disposto na Resolução SMA nº 22/2009, artigo 5º, e na Resolução CONAMA 237/97, artigo 5º, emitida, no máximo, até 180 dias antes da data do pedido de licença.

Comprovante de fornecimento de água e coleta de esgotos.

Memorial de Caracterização do Empreendimento – Adicional de Coleta, Transporte e Disposição de Lodos.

Plantas.

Croqui de Localização.

Mapa de acesso ao local, com referências.

Roteiro de acesso.

Outorga de implantação do empreendimento emitida pelo DAEE.

Anuência da empresa concessionária/ permissionária.

Obs.: De acordo com o empreendimento podem ser exigidos outros documentos.

Quadro 5.24 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Legislação e Normas.

Principais resoluções nacionais

Resolução CONAMA nº 380, de 31 de outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA nº 375/06

Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Retificada pela Resolução CONAMA nº 380/06.

Normas Internacionais

Environmental Protection Agency - EPA 40 CFR Part 503: Norma para o uso ou disposição de lodo de esgoto.



5.6.2. Resíduos dos Serviços de Transporte

Os resíduos de Serviços de Transporte são aqueles “originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira” segundo o art. 13 da Lei nº 12.305 de 2010.

Quadro 5.25 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Classificação.

Classificação segundo a Resolução CONAMA nº 05 de 1993

Grupo A: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos

Enquadram-se neste grupo, dentre outros: sangue e hemoderivados; animais usados em experimentação, bem como os materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de área contaminada; resíduos advindos de área de isolamento; restos alimentares de unidade de isolamento; resíduos de laboratórios de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; resíduos de sanitários de unidade de internação e de enfermaria e animais mortos a bordo dos meios de transporte. Além disso, incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados, etc, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

Grupo B: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas

Enquadram-se neste grupo, dentre outros: drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados; resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não-utilizados); e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

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

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



Quadro 5.26 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de coleta e transporte segundo a Resolução CONAMA n° 05 de 1993

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

Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A serão acondicionados em sacos plásticos com a simbologia de substância infectante.

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

O transporte dos resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos (portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários) será feito em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos, atendendo às condicionantes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

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

Estes estabelecimentos deverão ter um responsável técnico, devidamente registrado em conselho profissional, para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em decorrência de suas atividades.



Quadro 5.27 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Tratamento e Disposição Final

Regras de tratamento e disposição final segundo a Resolução CONAMA nº 05 de 1993

Recomenda-se a esterilização a vapor ou a incineração como tratamento dos resíduos sólidos pertencentes ao grupo A, ressalvadas as condições particulares de emprego e operação de cada tecnologia.

Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure: a eliminação das características de periculosidade do resíduo; a preservação dos recursos naturais; e o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

Após tratamento, os resíduos sólidos pertencentes ao grupo A serão considerados “resíduos comuns” (grupo D), para fins de disposição final, porém os mesmos não poderão ser reciclados.

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

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

Os resíduos sólidos classificados como grupo C ou rejeitos radioativos obedecerão às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN

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

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

Os resíduos comuns ou grupo D gerados nos estabelecimentos provenientes de áreas endêmicas definidas pelas autoridades de saúde pública competentes, serão considerados, com vistas ao manejo e tratamento, como pertencentes ao grupo A.

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



Quadro 5.28 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Licenciamento

Regras de Licenciamento segundo a Resolução CONAMA nº 05 de 1993

A administração dos estabelecimentos, em operação ou a serem implantados, deverá apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser submetido à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência, de acordo com a legislação vigente.

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

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

Quadro 5.29 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Legislação e Normas.

Principais resoluções nacionais

Resolução CONAMA nº 05, de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução CONAMA nº 358/05.

Resolução CONAMA nº 06, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.

Normas técnicas

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 12235:1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento

ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos: Classificação.

ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.006:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.



5.6.3. Resíduos dos Serviços de Saúde

Quadro 5.30 – Resíduos de Serviço de Saúde – Classificação.

Classificação dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004 e a Resolução CONAMA nº 358 de 2005.

Grupo A1: Culturas e estoques de microrganismos, resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados, descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentos utilizados na transferência, inoculação ou mistura de culturas, resíduos de laboratórios de manipulação genética, resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido, bolsas de transfusões contendo sangue ou hemocomponentes rejeitados por contaminação ou por má conservação com prazo de validade vencido e aquelas oriundas de coleta incompleta, sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

Grupo A2: Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos ao processo de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres dos animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.

Grupo A3: Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 g ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

Grupo A4: Kits de linhas arteriais, endovenosas de dialisadores, quando descartados, filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares, sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes classe de risco 4, e nem apresentar relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que seja epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons, resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre, peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas



forrações, bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

Grupo A5: Órgãos, tecidos, fluídos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos, ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

Grupo B: Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos, imunomoduladores, antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidoras de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria 344/98 e suas atualizações, resíduos de saneantes, desinfetante, resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes, efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores), efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

Grupo D: Papel de uso sanitário, fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis do vestuário, resto alimentar do paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, equipos de soro e outros similares não classificados como Grupo A1, sobras de alimentos e do preparo de alimentos, restos alimentares do refeitório, resíduos provenientes das áreas administrativas, resíduos de varrição, flores, podas e jardins, resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.



Quadro 5.31 – Resíduos de Serviço de Saúde – Símbolos de Identificação

Símbolos de identificação dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004

Os resíduos do Grupo A, de risco infectante são identificados com o símbolo de substância INFECTANTE com desenho e contornos pretos em rótulo branco.

Os resíduos do Grupo B, de risco químico são identificados com o símbolo de RISCO com discriminação de substância química e frases de risco.

O descarte de pilhas, baterias e acumuladores de carga contendo Chumbo (Pb), Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) e seus compostos, deve ser feito de acordo com a Resolução CONAMA nº. 257/1999.

Os resíduos do Grupo C, de risco radioativo são identificados pelo símbolo internacional de presença de IRRADIAÇÃO IONIZANTE (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescidos da expressão REJEITO RADIOATIVO.

Os resíduos do Grupo D, de risco comum são identificados com a relação de grupos, recipientes e cores estabelecida pela resolução CONAMA 275 de 2001, ou seja, cor azul para PAPÉIS, cor amarela para METAIS, cor verde para VIDROS, cor vermelha para PLÁSTICOS e cor marrom para RESÍDUOS ORGÂNICOS.

Os resíduos do Grupo E, de risco perfurocortante são identificados com o símbolo de substância INFECTANTE com desenho e contornos pretos em rótulo branco.

O transporte e armazenando dos resíduos deverão ser devidamente identificados com símbolos de identificação segundo especificações da NBR-7500.

Quadro 5.32 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Acondicionamento

Acondicionamento dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004

Os resíduos do Grupo A, de risco infectante são acondicionados em saco de cor branco leitoso.

Os resíduos do Grupo B, de risco químico são acondicionados em saco de cor laranja.

Os resíduos do Grupo C, de risco radioativo são acondicionados em saco de cor magenta.

Os resíduos do Grupo D, de risco comum são acondicionados em recipientes segundo a resolução CONAMA 275 de 2001, ou seja, cor azul para PAPÉIS, cor amarela para METAIS, cor verde para VIDROS, cor vermelha para PLÁSTICOS e cor marrom para RESÍDUOS ORGÂNICOS.

Os resíduos do Grupo E, de risco perfurocortante são acondicionados em caixa rígida específica.

O material utilizado para o acondicionamento dos resíduos deverá ser resistente à ruptura e vazamento, impermeável, estando de acordo com a NBR 9191/2000 da ABNT.



Quadro 5.33 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de coleta e transporte dos RSS segundo a Resolução RDC nº 306 de 2004

A coleta pode ser entendida como interna ou externa. A coleta interna consiste no fechamento e recolhimento dos sacos e recipientes de resíduos, e no seu transporte até o local de armazenamento temporário ou armazenamento externo, onde deverão estar alocados para a coleta externa.

A coleta externa consiste em apanhar os resíduos armazenados e transportá-los para o tratamento e disposição final adequados.

O transporte consiste na retirada dos resíduos de serviço de saúde desde seu armazenamento externo até a central de tratamento ou disposição final. Os serviços de transporte devem devidamente regulamentados e fiscalizados pelo poder municipal ou estadual, independente do serviço de transporte ser privado ou público.

Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde devem atender às exigências legais e às normas da ABNT.

As características originais de acondicionamento devem ser mantidas, não se permitindo abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem para outra durante o processo de coleta e transporte.

Quadro 5.34 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Triagem e Transbordo.

Regras de triagem e transbordo dos RSS segundo a Resolução CONAMA nº358 de 2005

As estações para transferência de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciadas pelo órgão ambiental competente.

É obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente.

O manuseio de resíduos de serviços de saúde está regulamentado pela norma NBR 12.809 da ABNT e compreende os cuidados que se deve ter para segregar os resíduos na fonte e para lidar com os resíduos perigosos.

Para o manuseio dos resíduos infectantes devem ser utilizados os seguintes equipamentos de proteção individual: avental plástico, luvas plásticas, bota de PVC ou sapato fechado, óculos, máscara.



Quadro 5.35 – Resíduos de Serviço de Saúde – Métodos de Tratamento

Métodos de tratamento dos RSS: suas vantagens e desvantagens

O tratamento consiste em modificar as características físicas, químicas ou biológicas dos RSS com o objetivo de reduzir ou neutralizar seus respectivos riscos, permitindo destina-los para a disposição final dentro dos padrões e normas legais.

No Brasil, os principais tipos de tratamento para RSS são a autoclavagem, incineração e microondas. A autoclavagem consiste em processo de descontaminação por vapor em condições alta temperatura e pressão. VANTAGENS: baixo custo de investimento e operação, adequado para pequenos estabelecimentos; Operação relativamente simples; Não emissão de poluentes na atmosfera. DESVANTAGENS: A eficiência da esterilização depende da correta operação; Algumas embalagens impedem a penetração do vapor, reduzindo a eficiência da esterilização; Não pode ser utilizada para resíduos anatômicos.

A incineração consiste na queima dos resíduos, utilizando gás natural, gás metano ou diesel para combustão inicial. VANTAGENS: Redução significativa de volume; Pode-se aproveitar o calor para gerar energia elétrica; Diminuição dos custos do transporte de escória aos aterros; Resíduo irreconhecível após tratamento. DESVANTAGENS: Custo elevado de investimento; Emissão de poluentes gasosos; Necessidade de tratamento dos gases emitidos; Necessidade de sistemas de monitoramento ambiental.

O processo de microondas consiste na descontaminação pelo alto aquecimento das moléculas de água induzido por ressonância. VANTAGENS: Redução significativa de volume, de aproximadamente 80%; Resíduos irreconhecível e descaracterizado após tratamento; Operação simples; Ocupa pequena área; Não produz efluente líquido ou emissões gasosas. DESVANTAGENS: Impedimento de operação no cone de recepção, quando da entrada de objetos rígidos no triturador; O triturador aceita somente pequenas peças de metal.



Quadro 5.36 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Tratamento e Disposição Final

Regras de tratamento e disposição final dos RSS segundo a Resolução CONAMA nº 358 de 2005

Os resíduos do Grupo A1 devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de RSS.

Os resíduos do Grupo A2 devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de RSS ou para o sepultamento em cemitério de animais.

Os resíduos do Grupo A3 quando não houver requisição pelo paciente ou familiares e/ou não tenham mais valor científico ou legal, devem ser encaminhados para sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente do Município, do Estado ou do Distrito Federal ou tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim.

Os resíduos do Grupo A4 podem ser encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de RSS.

Os resíduos do Grupo A5 devem ser submetidos a tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA.

Os resíduos do Grupo B com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos. Aqueles sem características de periculosidade, não necessitam de tratamento prévio.

Os resíduos do Grupo C ou rejeitos radioativos são os RSS que contêm radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02 - Licenciamento de Instalações Radiativas e sua reutilização é imprópria ou não prevista. Estes resíduos devem obedecer às exigências definidas pela CNEN.

Os resíduos do Grupo D quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem atender as normas legais de higienização e descontaminação e a Resolução CONAMA nº 275 de 2001, devendo ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Os resíduos do Grupo E devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica. Os resíduos devem ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação.



Quadro 5.37 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Licenciamento.

Regras de Licenciamento segundo a Resolução CONAMA nº 358 de 2005

Os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciados pelo órgão ambiental competente para fins de funcionamento e submetidos a monitoramento de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental.

Os geradores de RSS em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária.

O órgão ambiental competente, no âmbito do licenciamento, fixará prazos para regularização dos serviços em funcionamento, devendo ser apresentado o PGRSS devidamente implantado. O órgão ambiental competente pode solicitar informações adicionais ao PGRSS, sempre que necessário.

Na elaboração do PGRSS, devem ser considerados princípios que conduzam à minimização e às soluções integradas ou consorciadas, que visem o tratamento e a disposição final destes resíduos de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

Em todo processo de manejo dos RSS, sendo as principais etapas: acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, deverá haver o devido licenciamento de todas as partes integrantes deste processo segundo as normas legais em âmbito Federal, Estadual e Municipal.



Quadro 5.38 – Resíduos de Serviço de Saúde – Legislação e Normas.

Principais resoluções nacionais

Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução ANVISA RDC nº 306 de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Normas técnicas

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

NBR 9191/2000 da ABNT Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio

ABNT NBR 12807:2013 Resíduos de serviços de saúde — Terminologia

ABNT NBR 12808:1993 Resíduos de serviço de saúde - Classificação

ABNT NBR 12809:2013 Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento

ABNT NBR 12810:1993 - Coleta de resíduos de serviços de saúde - Procedimento

ABNT NBR 13853:1997 Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio

ABNT NBR 13842:2008 – Artigo têxteis hospitalares – Determinação de pureza (resíduos de incineração, corantes corretivos, substâncias gordurosas e de substâncias solúveis em água).

Principais resoluções estaduais

Resolução SMA nº 31 de 2003. Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo.

Resolução SMA nº 33, de 16 de novembro de 2005. Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo.

Resolução SMA nº 103 de 2012. Dispõe sobre a fiscalização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.



5.6.4. Resíduos de Mineração

Segundo a Lei nº 12.305 de 2010, resíduos de mineração são aqueles “gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios” (art.13).

Por englobarem diversas tipologias, esses resíduos apresentam poucas regras gerais, exigindo uma avaliação específica para cada caso. No entanto, os gerados de resíduos de mineração devem-se atentar as normas legais específicas ao seu tipo de resíduo.

Os resíduos de mineração deverão ser classificados de acordo com os procedimentos técnicos estabelecidos pelas normas da ABNT – NBR 10.004:2004, NBR 10.005:2004, NBR 10.006:2004, NBR 10.007:2004.

Quadro 5.39 – Resíduos de Mineração – Normas.

Normas técnicas

ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos: Classificação.

ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.006:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

ABNT NBR 12235:1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos

ABNT NBR 13028:2006 – Mineração – Elaboração e apresentação de projetos de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água.

ABNT NBR 13029:2006 – Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.

ABNT NBR 13030:1999 – Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.



5.6.5. Resíduos de Construção Civil

Quadro 5.40 – Resíduos de Construção Civil – Classificação.

Classificação dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como os resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos de terraplanagem; resíduos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; e resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.

Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Quadro 5.41 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de coleta e transporte dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002

O gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem.

O transporte deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos.



Quadro 5.42 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Tratamento e Disposição.
Regras de tratamento e disposição dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002

Os resíduos Classe A devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.

Os resíduos Classe B devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Os resíduos Classe C devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Os resíduos Classe D devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Os resíduos da construção civil não podem ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.



Quadro 5.43 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Licenciamento.

Regras de licenciamento dos RCC segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002 e o Decreto nº 20.954 de 2014

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Os PGRCC de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental deverão ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas: Caracterização; Triagem; Acondicionamento; Transporte e Destinação.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverão ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

No Município de Sorocaba, o proprietário da obra com 1.000 m² ou mais, deverá requerer a autorização de local licenciado para recebimento dos RCC, de acordo com sua classificação; e a cópia das notas de remessa dos resíduos provenientes de sua obra, que contenha carimbo de recebimento do material, com data, origem, destino e nome do contratante.



Quadro 5.44 – Resíduos de Construção Civil – Legislação e Normas.

Principais resoluções nacionais

Resolução CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002 do CONAMA, alterando critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 431 de 24 de maio de 2011. Altera a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução CONAMA nº 307, de 17 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas resoluções CONAMA 348/04, 431/11 e 448/12.

Normas técnicas

ABNT NBR 15112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR 15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR 15114:2004 - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR 15115:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos

ABNT NBR 15116:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos

Principais resoluções estaduais

Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo

Leis e decretos municipais

Decreto nº 20.954, de 22 de janeiro de 2014. Regulamenta a Lei nº 8.966, de 4 de novembro de 2009, que dispõe sobre o controle da destinação dos resíduos de construção civil no município de Sorocaba e dá outras providências

Decreto nº 20.038, de 27 de junho de 2012. Declara de utilidade pública conjunto móvel de britagem modelo L-130, para fins de desapropriação, instalado no aterro de resíduos inertes, destinado à reciclagem dos resíduos da construção civil gerados no município de Sorocaba e dá outras providências.

Lei nº 10.075, de 03 de maio de 2012. Institui, no âmbito do município de Sorocaba, o Programa de Incentivo ao uso de tijolo ecológico e dá outras providências.

Lei nº 8.966, de 04 de novembro de 2009. Dispõe sobre o controle da destinação dos resíduos de construção civil no município de Sorocaba e dá outras providências.

Decreto nº 14.670, de 13 de dezembro de 2005. Declara imóvel de utilidade pública, para fins de desapropriação, destinado a implantação de aterro de resíduos sólidos da construção civil e dá outras providências.



5.6.6. Resíduos Agrossilvopastoris – Embalagens de agrotóxicos

Quadro 5.45 – Resíduos Agrossilvopastoris – Classificação das Embalagens

Classificação das embalagens de agrotóxicos segundo a Lei nº 6502 de 2001 do Município de Sorocaba

São consideradas embalagens, latas, plásticos, vidros e qualquer outro tipo de recipiente que possa ser utilizado como embalagem.

São consideradas embalagens laváveis as embalagens rígidas, plásticas, metálicas e de vidro, que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água (de acordo com a norma técnica NBR-13.968)

Embalagens não laváveis são consideradas todas aquelas embalagens rígidas que não utilizam água como veículo de pulverização. Incluem-se nesta definição as embalagens secundárias não contaminadas rígidas ou flexíveis.

Embalagens flexíveis são sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizadas, mistas ou outro material flexível.

Embalagens rígidas as que não utilizam água como veículo de pulverização são embalagens de produtos para tratamento de sementes, Ultra Baixo Volume - UBV e formulações oleosas.

Embalagens secundárias são as embalagens rígidas ou flexíveis que acondicionam embalagens primárias, não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos, sendo consideradas embalagens não contaminadas e não perigosas, tais como caixas coletivas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e as embalagens termamoldáveis.



Quadro 5.46 – Resíduos Agrossilvopastoris – Procedimentos para Devolução das Embalagens

Os usuários deverão preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, segundo a Lei nº 6502 de 2001 do Município de Sorocaba

Embalagens rígidas laváveis: efetuar a lavagem (tríplice ou sob pressão).

Embalagens rígidas não laváveis: mantê-las intactas, adequadamente tampadas e sem vazamento.

Embalagens flexíveis contaminadas: acondicioná-las em sacos plásticos padronizados.

Quadro 5.47 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de coleta e transporte segundo a Lei nº 6502 de 2001 do Município de Sorocaba e a Resolução CONAMA nº 334 de 2003

As embalagens vazias devem ser, temporariamente, armazenadas na propriedade.

As embalagens vazias devem ser transportadas e devolvidas com suas respectivas tampas, para a unidade de recebimento mais próxima (procurar orientação junto aos revendedores sobre os locais para a devolução das embalagens), no prazo de até um ano, contado da data de sua compra.

Os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto deverão ser mantidos pelo poder dos usuários.

Os veículos (unidades volantes) destinados à coleta regular de embalagens vazias de agrotóxicos e afins para posterior entrega em posto, central ou local de destinação final ambientalmente adequada estão sujeitos à legislação específica para o transporte de cargas perigosas.



Quadro 5.48 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Triagem e Transbordo.

Regras de triagem e transbordo segundo a Resolução CONAMA nº 334 de 2003

Os critérios de adequação de estabelecimento comercial para as operações de recebimento e armazenamento temporário das embalagens vazias de agrotóxicos e afins serão definidos pelo órgão ambiental competente

Os postos e centrais não poderão receber embalagens com restos de produtos, produtos em desuso, ou impróprios para comercialização e utilização.

Quadro 5.49 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Tratamento e Disposição.

Regras de tratamento e disposição final segundo a Lei nº 6502 de 2001 do Município de Sorocaba e a Resolução CONAMA nº 334 de 2003

Cabe às empresas instaladas ou que venham a se instalarem no território municipal, a responsabilidade pela construção e gerenciamento de unidades de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas.

Para encerrar as atividades, o empreendedor deve, previamente, requerer Autorização de Desativação, juntando Plano de Encerramento da Atividade, nele incluindo medidas de recuperação da área atingida e indenização de possíveis vítimas.

Não podem ser instalados galpões em áreas de mananciais.

Quadro 5.50 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Licenciamento.

Regras de licenciamento segunda a Resolução CONAMA nº 334 de 2003

Posto é considerado a unidade que se destina ao recebimento, controle e armazenamento temporário das embalagens vazias de agrotóxicos e afins, até que as mesmas sejam transferidas à central, ou diretamente à destinação final ambientalmente adequada. Central possui a mesma definição de posto, com o acréscimo da redução de volume, conforme o Art. 2º da CONAMA nº 334/03.

A localização, construção, instalação, modificação e operação de posto e central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

O órgão ambiental competente exigirá para o licenciamento ambiental de posto e central, no mínimo, os itens relacionados no Art. 5º da CONAMA nº 334/03, exigindo-os, a seu critério, em cada uma de suas etapas.



Quadro 5.51 – Resíduos Agrossilvopastoris – Legislação e Normas.

Leis e decretos federais

Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.

Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.082, de 11 de julho de 1989.

Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Alterada pela Lei nº 9.974, de 06.06.00.

Principais resoluções nacionais

Resolução CONAMA nº 334, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

Normas técnicas

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 13227:2006 – Agrotóxicos e afins - Determinação de resíduo não-volátil.

ABNT NBR 13230:2008 – Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia.

ABNT NBR 13968:1997 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem

NBR 14719:2001 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - destinação final da embalagem lavada - Procedimento

NBR 14935:2003 - Embalagem vazia de agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada – Procedimento.

Leis e decretos estaduais

Lei nº 4.002, de 05 de janeiro de 1984. Dispõe sobre a distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos e outros biocidas no território do Estado de São Paulo

Principais resoluções estaduais

Resolução SMA nº 07, de 31 de janeiro de 2006. Dispõe sobre o licenciamento prévio de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, a que se refere a Lei Federal nº 7.802, de 11.07.89, parcialmente alterada pela Lei nº 9.974, de 06.06.00, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074, de 04.01.02.

Leis e decretos municipais

Lei nº 6502 de 2001 que dispõem sobre a obrigatoriedade da devolução das embalagens utilizadas em produtos agrotóxicos no município e dá outras providências.



O Art 5º da Resolução CONAMA nº 334 de 2003 dispõem os itens mínimos para o licenciamento de posto e central de resíduos agrossilvopastoris, conforme segue abaixo:

Art. 5º O órgão ambiental competente exigirá para o licenciamento ambiental de postoe central, no mínimo, os itens relacionados abaixo, exigindo-os, a seu critério, em cada uma de suas etapas:

I - projeto básico que deverá seguir, no mínimo, as especificações de construção que constam do anexo II, destacando o sistema de drenagem;

II - declaração da Prefeitura Municipal ou do Governo do Distrito Federal, de que o local e o tipo de empreendimento estão de acordo com o Plano Diretor ou similar;

III - croqui de localização dos postos e centrais, locando o mesmo dentro da bacia

hidrográfica, ou sub-bacia, com rede de drenagem, áreas de preservação permanente, edificações, vegetação, em um raio mínimo de quinhentos metros;

IV - termo de compromisso firmado pela empresa registrante de agrotóxicos e afins, ou por sua entidade representativa, garantindo o recolhimento, transporte e destinação final das embalagens vazias recebidas,

com previsão de multa diária, conforme legislação pertinente;

V - identificação de possíveis riscos de contaminação e medidas de controle associadas;

VI - programa de treinamento dos funcionários;

VII - programa de monitoramento toxicológico dos funcionários, com exames médicos periódicos, com pesquisa de agrotóxicos no sangue;

VIII - programa de monitoramento de solo e da água nas áreas de postos e centrais de recebimento;

IX - programa de comunicação social interno e externo alertando sobre os riscos ao meio ambiente e a saúde;

X - sistema de controle de recebimento e de destinação de embalagens vazias;

e
XI - responsável técnico pelo funcionamento dos postos e centrais de recebimento.



5.6.7. Resíduos Industriais

Os resíduos industriais (RI), segundo a Lei nº 12.305 de 2010, são aqueles “*gerados nos processos produtivos e instalações industriais*” (art.13).

Por suas variadas características, os RI necessitam de avaliação específica quanto a sua classificação e tratamento. Pelo uso das normas da ABNT de classificação de resíduos, os RI podem ser considerados como resíduos perigosos (Classe I), não perigosos e não inertes (Classe II - A) e como não perigoso e inertes (Classe II-B), sendo que este último ocorre apenas em alguns casos.

Quadro 5.52 – Resíduos Industriais – Regras de Licenciamento e Obrigações Legais.

Regras de Licenciamento e Obrigações Legais segundo a Resolução CONAMA nº 313 de 2002.

Os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.

As indústrias deverão indicar as informações que considerarem sigilosas.

As concessionárias de energia elétrica e empresas que possuam materiais e equipamentos contendo Bifenilas Policloradas - PCBs deverão apresentar ao órgão estadual de meio ambiente o inventário desses estoques, na forma e prazo a serem definidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Vale ressaltar que as pessoas físicas ou jurídicas que utilizam ou tenham sob sua guarda transformadores, capacitores e demais equipamentos elétricos contendo PCBs, bem como óleos ou outros materiais contaminados por PCBs, ficam obrigadas a providenciar a sua eliminação progressiva até 2020, de acordo com a Lei Estadual nº 12.288 de 2006.

As indústrias das tipologias previstas na Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE, devem apresentar a Cetesb, informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos, preenchendo os formulários presentes nos anexos I a III da Resolução CONAMA nº 313 de 2002.

As indústrias devem registrar mensalmente e manter na unidade industrial os dados de geração e destinação dos resíduos gerados para efeito de obtenção dos dados para o Inventário Nacional dos Resíduos Industriais.



Quadro 5.53 – Resíduos Industriais – Legislação e Normas.

Principais resoluções nacionais

Resolução CONAMA nº 313, de 22 de novembro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Normas técnicas

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 8418:1984 - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos- Procedimento

ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos: Classificação.

ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.006:2004 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

ABNT NBR 16725:2011 – Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem.

Leis e decretos estaduais

Lei nº 12.288, de 22 de fevereiro de 2006. Dispõe sobre a eliminação controlada dos PCBs e dos seus resíduos, a descontaminação e da eliminação de transformadores, capacitores e demais equipamentos elétricos que contenham PCBs, e dá providências correlatas.

Principais resoluções estaduais

Resolução SMA nº 38 de 02 de agosto de 2011. Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no art. 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 5/8/2009, que regulamenta a Lei estadual nº 12.300, de 16/3/2006, e dá outras providências correlatas.



5.6.8. Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestação de Serviço

Os resíduos de estabelecimento comerciais e prestação de serviço são aqueles gerados por supermercados, estabelecimento bancários, lojas, bares, restaurantes, entre outros. Sua composição compreende grande quantidade de material reciclável (papel, plástico, embalagens diversas), resíduos de higiene, tais como papel-toalha, papel higiênico e resíduos orgânicos (restos de alimentos).

Além disso, podem ser encontrados resíduos de significativo impacto ambiental, como pilhas e baterias, pneus inservíveis, óleos comestíveis e óleos lubrificantes usados.

Estes resíduos não são equiparados aos resíduos domiciliares, pois podem conter características de periculosidade, composição e volume, que os tornam sujeitos a elaboração ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

As regras a seguir são listadas para os estabelecimentos comerciais e prestador de serviço que geram resíduos perigosos ou resíduos que por sua natureza, composição ou volume, não podem ser considerados como resíduos domiciliares.



Quadro 5.54 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Lista dos resíduos de Significativo Impacto Ambiental

Resíduos de Significativo Impacto Ambiental segundo a Resolução SMA nº 38 de 2011

A seguir, segue a relação de produtos comercializados no Estado de São Paulo, cujos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes deverão implantar programa de responsabilidade pós-consumo para fins de recolhimento, tratamento e destinação final de resíduos.

Produtos que após o consumo resultam em resíduos considerados de significativo impacto ambiental: Óleo lubrificante automotivo; Óleo Comestível; Filtro de óleo lubrificante automotivo; Baterias automotivas; Pilhas e Baterias; Produtos eletroeletrônicos; Lâmpadas contendo mercúrio; Pneus.

Produtos cujas embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, após o consumo, são consideradas resíduos de significativo impacto ambiental: Alimentos; Bebidas; Produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos; Produtos de limpeza e afins; Agrotóxicos; Óleo lubrificante automotivo.



Quadro 5.55 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis, embalagens de agrotóxico, lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes.

Regras sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis e embalagens de agrotóxicos, lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes (Resoluções CONAMA nº 362/05, nº 401/08, nº 416/09, Lei nº 9.974 de 2000, Lei nº 13.576 de 2009 e a Lei nº 9.880 de 2011)

Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos.

Os produtores e importadores são obrigados a coletar todo óleo disponível ou garantir o custeio de toda a coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado efetivamente realizada, na proporção do óleo que colocarem no mercado conforme metas progressivas intermediárias e finais a serem estabelecidas pelos Ministérios de Meio Ambiente e de Minas e Energia em ato normativo conjunto, mesmo que superado o percentual mínimo fixado.

Os estabelecimentos que comercializam as pilhas e baterias enquadradas no art. 1º da Resolução CONAMA nº 401 de 2008, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), são obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

Os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino.

As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.

A empresa que fabrica, importa ou comercializa produtos tecnológicos eletrônicos (componentes periféricos de computadores; monitores e televisores; acumuladores de energia ou baterias e pilhas; produtos magnetizados) tem responsabilidade de manter pontos de coleta para receber lixo eletrônico a ser descartado pelo consumidor.

As lâmpadas de descarga fluorescente, de descarga não fluorescente de baixa pressão, incandescentes e de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista deverão ser recolhidas, no âmbito do Município de Sorocaba, pelos respectivos fabricantes, importadores, distribuidores e fornecedores.



Quadro 5.56 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de coleta e transporte

O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel.

Nenhum resíduo perigoso pode ser armazenado sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende a sua caracterização como perigoso ou não e o seu armazenamento adequado.

Um local de armazenamento deve possuir um plano de amostragem de resíduos que tenha: os parâmetros que são analisados em cada resíduo, justificando-se cada um; os métodos de amostragem utilizados; os métodos de análise e ensaios a serem utilizados; a frequência de análise; as características de reatividade, inflamabilidade e corrosividade dos resíduos, bem como as propriedades que os caracterizam como tais; a incompatibilidade com outros resíduos.

O poder público do Município de Sorocaba estabelece que os estabelecimentos comerciais e serviço, indústria ou edificações de ocupação mista(residência/comércio/serviço/indústria) que tenham volume de remoção de lixo acima de 600 (seiscentos) litros aplicam-se os dispositivos constantes da Lei Municipal nº 2005 de 1979.

Quadro 5.57 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Triagem e Transbordo.

Regras de Triagem e Transbordo

Resíduos ou substâncias que, ao se misturarem, provocam efeitos indesejáveis, como fogo, liberação de gases tóxicos ou ainda facilitam a lixiviação de substâncias tóxicas, não devem ser colocados em contato.



Quadro 5.58 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Legislação e Normas

Leis e decretos federais

Lei nº 9.974 de 2000 Altera a Lei no 7.802 de 1989.

Lei nº 7.802 de 1989 dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Principais resoluções nacionais

Resolução CONAMA nº 424, de 23 de abril de 2010. Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/08.

Resolução CONAMA nº 416, de 01 de outubro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Revoga as resoluções nº 258/99 e nº 301/02.

Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99 e foi alterada pela Resolução nº 424/10.

Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Normas técnicas

ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação

ABNT NBR 10157:1987 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento

ABNT NBR 12235:1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos

ABNT NBR 14619:2009 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química

ABNT NBR 16156:2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa.

Leis e decretos estaduais

Lei nº 13.576, datada de 06 de julho de 2009. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.

Principais resoluções estaduais

Resolução SMA nº 38 de 02 de agosto de 2011. Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no art. 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 5/8/2009, que regulamenta a Lei estadual nº 12.300, de 16/3/2006, e dá outras providências correlatas.

Leis e decretos municipais

Lei nº 10.529, de 31 de julho de 2013. Estabelece obrigatoriedade aos estabelecimentos comercializadores de óleo de cozinha, especificamente mercados e supermercados, acima de 50 (cinquenta) metros quadrados de área destinada ao consumidor, a manter em local visível e de fácil acesso, recipiente especial para o seu



descarte.

Lei nº 10.258, de 12 de setembro de 2012. Dispõe sobre a proibição da utilização de caixas de papelão usadas no âmbito do município de Sorocaba para embalar compras de supermercados, mercearias, açougues, bares, restaurantes, padarias ou qualquer estabelecimento de varejo e congêneres e dá outras providências.

Lei nº 9.880, de 21 de dezembro de 2011. Fixa normas para o descarte, como lixo, de lâmpadas de descarga fluorescentes, não fluorescente de baixa pressão, incandescentes e de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista e dá outras providências.

Lei nº 9.423, de 15 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a obrigatoriedade dos estabelecimentos nesta lei indicados procederem à seleção do lixo e detritos produzidos por eles e dá providências.

Lei nº 9.265, de 17 de agosto de 2010 (suspensa a eficácia, até final julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade - ADIN nº 9031863-06.2009.8.26.0000 (PA nº 2.747/10)). Dispõe sobre o uso de sacolas retornáveis, embalagens biodegradáveis ou oxi-biodegradáveis para o acondicionamento de produtos e mercadorias pelos hipermercados no município de Sorocaba e dá outras providências.

Lei nº 9.210, de 06 de julho de 2010. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico e dá outras providências.

Lei nº 9.005, de 10 de dezembro de 2009. Dispõe sobre a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de lixo tecnológico no município de Sorocaba e dá outras providências.

Lei nº 8.981, de 16 de novembro de 2009. Dispõe sobre a destinação dos resíduos orgânicos das empresas fornecedoras de alimentação coletiva no município de Sorocaba e dá outras providências.

Lei nº 8.965, de 27 de outubro de 2009. Dispõe sobre destinação dos resíduos de óleo de cozinha das empresas fornecedoras de alimentação coletiva no município de Sorocaba e dá outras providências.

Lei nº 8.470, de 16 de maio de 2008. Dispõe sobre o uso de embalagens biodegradáveis para o acondicionamento de produtos e mercadorias pelos hipermercados localizados no município de Sorocaba e dá outras providências

Lei nº 8.453, de 12 de maio de 2008. Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias e congêneres, quando descarregadas, por todos os estabelecimentos que comercializam tais produtos e dá outras providências.

Lei nº 8.090, de 03 de janeiro de 2007. Dispõe sobre a instituição do programa para a destinação e recolhimento de óleo ou gordura utilizado na fritura de alimentos em nossa cidade e dá outras providências.

Lei nº 6.190, de 26 de junho de 2000. Regula o recolhimento de baterias de telefones celulares e dá outras providências.

Lei nº 5529, de 20 de novembro de 1997. Dispõem sobre alterações na legislação referente aos tributos municipais e dá outras providências.

Lei nº 2005 de 1979 Dispõe sobre os serviços de limpeza pública, e dá outras providências.



5.7. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a elaboração do plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos

Na busca para a identificação dos geradores de resíduos sólidos no município de Sorocaba que estão sujeitos ao plano de gerenciamento previsto no Art. 20 da Lei nº 12.305, de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, e a forma como proceder no Art. 33 da mesma lei estando em concordância com as normas estabelecidas pelo SISNAMA e o SNVS, foram analisadas as melhores formas e instrumentos de implantação de alternativas para: destinação correta, logística reversa e manufatura reversa dos resíduos sólidos gerados no município. Além disso, foi estudada uma maneira de cadastrar e formular em um banco de dados os grandes geradores de resíduos sólidos do município através de um questionário respondido pelos geradores sujeito ao PGRS no município, juntamente com a criação de leis que façam o cumprimento das propostas citadas e sua fiscalização uma vez que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos é obrigatória para determinadas empresas e instituições.

Na Tabela 5.57, proposta por Schalch (1991), os resíduos sólidos são separados em tipologia e definição; e que em acordo com a lei municipal nº 2005, de 04 de abril de 1979, responsabiliza o gerenciamento de cada tipo de resíduo conforme Tabela 5.58.



Tabela 5.57 - Classificação de Resíduos Sólidos

Tipos de Resíduos Sólidos	Definição
Residencial	Chamado de lixo domiciliar, constituído de restos de alimentação, invólucros diversos, varredura, folhagem, ciscos e outros.
Comercial	Proveniente de diversos estabelecimentos comerciais, como escritórios, lojas, hotéis, restaurantes, supermercados, quitandas e outros. São constituídos principalmente de papel, papelão, plástico, caixa, etc.
Industrial	Resultante de diferentes áreas da indústria e, portanto, de constituição muito variada.
Serviços de Saúde	Constituído de resíduos das mais diferentes áreas do estabelecimento: refeitórios e cozinha, área de patogênicos, administração, limpeza e outros.
Especial	Lixo constituído por resíduos e materiais produzidos esporadicamente como: folhagens de limpeza de jardins, restos de poda, animais mortos, entulhos etc.
Feira, Varrição e Outros.	Provenientes de varrição regular das ruas, conservação da limpeza de núcleos comerciais, limpeza de feiras, constituindo-se de papéis, cigarros, invólucros, restos de capinação, areia, ciscos e folhas.

Fonte: SCHALCH, Valdir (1991).

Tabela 5.58 - Lei Municipal nº 2005, de 04 de abril de 1979

• Domiciliar (originário de residências) – Prefeitura coleta normal
• Comercial (até 600 litros por dia de coleta) – Prefeitura coleta normal
• Comercial (acima de 600 litros por dia de coleta) – Gerador comercial
• Serviço de saúde (gerado no escritório e refeitório - similar ao doméstico) – Prefeitura coleta normal
• Serviço de saúde (resíduo infectante) – Coleta especial
• Industrial (gerado em refeitório, escritório – similar ao doméstico até 600 litros por dia de coleta) – Prefeitura coleta normal
• Industrial (gerado em refeitório, escritório – similar ao doméstico acima de 600 litros por dia de coleta) – Gerador industrial
• Industrial (gerados nos processos e atividades industriais) – Gerador industrial
• Agrícola – Gerador agricultor
• Entulho até 50 litros por dia de coleta – Prefeitura coleta normal
• Animais de pequeno porte mortos em vias públicas – Coleta especial
• Entulho até 1 m ³ - Ecoponto



5.7.1. Identificação e classificação dos Segmentos Industriais do Município de Sorocaba

Após levantamento bibliográfico e análise dos dados enviados pela prefeitura de Sorocaba quanto às indústrias que exercem atividades no município e são passíveis a geração de resíduos sólidos, foram realizadas ligações telefônicas para verificação dos tipos de resíduos gerados nas empresas dependendo da sua classificação (Tabela 5.59).

A abordagem feita com os responsáveis pelo descarte dos resíduos sólidos de cada estabelecimento deixou claro que uma grande parcela tem como resíduos apenas o que é inutilizado após o processo produtivo, desconsiderando outras áreas da organização. Resíduos comumente gerados em escritório, refeitórios e manutenção, por exemplo: lâmpadas, estopas com graxas e óleos, recipientes vazios, copos descartáveis, papéis usados, foram tidos como “lixo comum”, que são destinados à coleta convencional do município.

Empresas que possuem escórias com valor agregado no caso de metalúrgicas, artefatos de metal e ferro, peças e acessórios, são diretamente vendidas a ferros velhos que deixam caçambas na empresa para coleta semanal ou mensal do rejeito. Outros ramos como fabricação de velas, papel e papelão, plástico e borracha reinserem as rebarbas e aparas no processo produtivo.



Tabela 5.59 - Seguimentos das Indústrias

CLASSIFICAÇÃO	CÓDIGO
FABRIC. DE VELAS, INCLUSIVE DECORATIVAS	329900600
INDÚSTRIA ARTEFATO PLASTICO E BORRACHA	221960000
INDÚSTRIA DE CALÇADO	153190100
INDÚSTRIA DE ARTEFATOS DE FERRO E METAL	254200000
INDÚSTRIA DE ARTIGOS DE TECIDO	141260100
INDÚSTRIA DE BEBIDAS	112240100
INDÚSTRIA DE COURO, PELE E SIMILARES	152110000
INDÚSTRIA DE MADEIRA E CORTICA	331980000
INDÚSTRIA DE MOBILIARIO	310120000
INDÚSTRIA DE PAPEL E PAPELÃO	174190200
INDÚSTRIA DE PEÇAS, ACESSÓRIOS E SIMILARES	271040300
INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	109969900
INDÚSTRIA DE PRODUTOS NÃO METÁLICOS	233030200
INDÚSTRIA DE TRATORES, MÁQUINAS E SIMILAR	R286910000
INDÚSTRIA DE VESTIMENTA	141260100
INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL	81000600
INDÚSTRIA EXTRATIVA VEGETAL	89919900
INDÚSTRIA FIAÇÃO	135110000
INDÚSTRIA MECÂNICA E ELÉTRICA	331399900
INDÚSTRIA METAL. PROD.NÃO ESPECIF.ANTER.	259939901
INDÚSTRIA METALÚRGICA	284020000
INDÚSTRIA QUÍMICA E FARMACÊUTICA	325070500
INDÚSTRIA TECELAGEM	134059900
INDÚSTRIA TEXTIL	131110000
OUTRAS INDÚSTRIAS	291070100

Periódicos que descrevem o modelo produtivo usual das indústrias e seus resíduos gerados forneceram dados para que em conjunto com as informações coletadas através da pesquisa citada acima fossem reconhecidos os tipos de resíduos sólidos comumente gerados. De acordo com a Tabela 5.60, formulada por SILVA (2004) que utilizou como base os trabalhos de BRASIL (1999), Dias (1999), D` Almeida (2000) e CONAMA (2002), como também a visita à algumas indústrias, listaram-se os principais resíduos sólidos de acordo com as tipologias industriais.



Tabela 5.60 - Principais resíduos sólidos de acordo com as tipologias industriais

Atividades Industriais	Principais componentes dos resíduos sólidos
Indústria de Tratamento de Minérios	Materiais inerentes (entulho e refugos de minério).
Indústria de Minerais não Metálicos e Cerâmicos	Entulho, materiais inerte. Algumas Indústrias podem apresentar plásticos, ácidos, componentes orgânicos.
Indústria Metalúrgica	Areia de fundição, escórias, restos de carvão, refugo de peças e coque. As coqueiras produzem alcatrão rico em compostos orgânicos.
Indústria Metálica	Sucatas metálicas contaminadas com óleos e graxas lubrificantes, lamas provenientes de estações de tratamento de águas residuárias frequentemente contaminadas com substâncias tóxicas, resíduos líquidos perigosos.
Indústria de Mobiliário	Pedaços de madeira, serragem, palha, material plástico de enchimento e tecidos. A fabricação de chapas e placas de madeira aglomerados ou prensados dá origem a resíduos sólidos contendo: tintas, vernizes, colas resinas e solventes.
Indústria de Papel e Papelão	Fibras de celulose e aparas de papel, lamas provenientes do processamento industrial e de estações de tratamento de águas residuárias.
Indústria de Borracha	Aparas e grânulos de borracha, resinas, solventes, plásticos, papel e pedaços de madeira.
Indústria de Produtos Farmacêuticos e Veterinários	Produtos químicos orgânicos e inorgânicos, pedaços de metal, plásticos, catalisadores exaustos, lamas oriundas do processamento de estações de tratamento de águas residuárias e de tanques de armazenamento de matérias primas e/ou combustíveis, resíduos de incineração, resíduos viscosos (resinas, alcatrão piche e substâncias graxas).
Indústria de Produtos de Matérias Plásticas	Produtos químicos (drogas), vidros, plásticos e papéis, resíduos biológicos (por exemplo, culturas de microrganismos patogênicos).
Indústria Têxtil	Restos de fios (naturais ou sintéticos), tecidos e papéis, podendo ainda, tais resíduos conterem tintas e solventes provenientes da estamperia.
Indústria de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	Peças refugadas, pedaços de tecido e de couro.
Indústria de Produtos Alimentares	Restos de alimentos, embalagens danificadas (metálicas, plásticas, de vidro e de papel), lamas provenientes do processamento industrial e de tratamento de águas residuárias.
Indústria de Bebidas	Papéis, vidro, plástico, resíduos provenientes do processamento industrial e da estação de tratamento de águas residuárias.
Indústria de Editorial e Gráfica	Papel, resto de tinta, papelão e arame.
Indústrias Diversas	Os resíduos sólidos gerados por este grupo incluem desde materiais inertes (papéis, plásticos, pedaços de metal), resíduos específicos dos materiais produzidos até resíduos sólidos contendo substâncias tóxicas.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos tem como principais objetivo a redução de geração de resíduos na fonte e o controle e minimização



de impactos ao meio ambiente, assegurando o manuseio correto e disposição final destes resíduos perante a legislação vigente.

Após a identificação dos geradores de resíduos sólidos sujeitos ao PGRS em Sorocaba, adotaram-se critérios e diretrizes mínimas, estabelecidas pelo Art. 19 da lei estadual nº 12.300/2006, e que devem ser exigidas pela Prefeitura Municipal de Sorocaba através do preenchimento do Formulário Padrão que segue na íntegra no Anexo 13.

O Formulário devidamente preenchido deve ser entregue anualmente para prefeitura, para que esta possa cadastrar o gerador e analisar periodicamente sua situação em relação ao gerenciamento de seus resíduos, possibilitando a geração de um banco de dados constituído das informações que os gestores entenderem relevantes para o município.

5.7.2. Logística Reversa

A Logística Reversa é definida no Art. 3º, inciso XII da PNRS como: “o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.” Assim, a PNRS também estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

Inicialmente, a logística reversa engloba o recolhimento de resíduos e embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e luz mista), além de produtos eletroeletrônicos e componentes e os óleos lubrificantes.

Em concordância com o Decreto Federal nº 7404/2010 e Art. 1º da Resolução SMA-038, de 02 de agosto de 2011, fica a critério de estruturar e implementar sistemas de logística reversa dentro do estado de São Paulo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:



I – Produtos que após o consumo resultam em resíduos considerados de significativo impacto ambiental:

- a) Óleo lubrificante automotivo;
- b) Óleo Comestível;
- c) Filtro de óleo lubrificante automotivo;
- d) Baterias automotivas;
- e) Pilhas e Baterias;
- f) Produtos eletroeletrônicos;
- g) Lâmpadas contendo mercúrio;
- h) Pneus;

II – Produtos cujas embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, após o consumo, são consideradas resíduos de significativo impacto ambiental:

- a) Alimentos;
- b) Bebidas;
- c) Produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos;
- d) Produtos de limpeza e afins;
- e) Agrotóxicos;
- f) Óleo lubrificante automotivo.

Perante a lei nº 12.305/2010, Art. 35, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva ou de logística reversa, o consumidor deve:

I – acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II – disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

A penalidade prevista no Art. 84 do Decreto 7.404/2010 aos consumidores que descumpram com suas obrigações, os sujeitam a advertência e, em reincidência, multas de R\$ 50 a R\$ 500, que poderá ser convertida em prestação de serviços.

Desde o ano de 2012, 13 (treze) setores produtivos, através da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e



Cosméticos (ABIHPEC) e outras entidades empresariais já assinaram, com o governo do Estado de São Paulo, termos de responsabilidade pós consumo nos quais comprometem-se a dar destinações ambientalmente adequadas aos resíduos gerados por seus produtos. O termo assinado cumpre as exigências da Lei Estadual nº. 12.300/06 e da Resolução SMA-38/11.

O programa que será realizado no Estado de São Paulo deverá ser incorporado ao Acordo Setorial Nacional e adequado às metas que forem estabelecidas naquele documento.

Os setores já comprometidos são:

- Fevereiro de 2012: pilhas e baterias portáteis, embalagens de produtos de higiene pessoal, perfumaria, cosméticos, de limpeza e afins, embalagens de agrotóxicos e embalagens plásticas usadas de lubrificantes.
- Junho de 2012: pneus inservíveis, aparelhos de telefonia móvel celular e acessórios, óleos lubrificantes,
- Dezembro de 2012: óleo comestível, baterias automotivas e filtros usados de óleo lubrificante automotivo.
- Fevereiro de 2013: lâmpadas contendo mercúrio.
- Junho de 2013: embalagens de alimentos.

5.7.2.1. Formas e Instrumentos de Implantação da Logística Reversa

Segundo o Ministério do Meio Ambiente os instrumentos que poderão ser usados para a implantação da logística reversa são: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

A regulamentação priorizará a implantação da logística reversa nas cadeias produtivas, considerando a natureza do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos sólidos gerados, bem como os efeitos econômicos e sociais decorrentes de sua adoção.



Acordo setorial é um "ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto". Por permitir grande participação social, o Acordo Setorial tem sido privilegiado pelo Comitê Orientador como instrumento preferencial para a implantação de logística reversa.

O Termo de Compromisso tem o objetivo de formalizar o programa, quando implementado, em alinhamento com a proposta de acordo setorial apresentada à prefeitura e com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

De acordo com a Tabela 5.61 proposta por LACERDA (2002), há fatores críticos a serem identificados e considerados para formação de um sistema de logística reversa.

Tabela 5.61 - Fatores críticos para logística reversa

Bons Controles de Entrada	Processos Mapeados e Formalizados	Ciclo de Tempo Reduzido
Sistemas de Informação Acurados	Rede Logística Planejada	Relações Colaborativas entre Clientes e Fornecedores

Considerando os fatores da Tabela 5.61, uma forma viável para a implantação de logística reversa no município de Sorocaba é descrita a seguir:

- **Controle de Entrada:** identificar corretamente o estado dos materiais que retornam para que estes possam seguir o fluxo reverso correto ou mesmo impedir que materiais que não devam entrar no fluxo o façam.
- **Processos Mapeados e Formalizados:** mapear os processos e formalizar os procedimentos para que logística reversa seja um processo regular.
- **Ciclo de Tempo Reduzido:** identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos otimizando seu tempo para sua correta destinação.
- **Sistemas de Informações Acurados:** capacitação de rastreamento dos produtos, medição do tempo de ciclo de vida útil e desempenho dos fornecedores em coletar e identificar os produtos.



- **Rede de Logística Planejada:** criar instalações de processamento e armazenagem e sistema de transporte para os materiais passíveis de logística reversa.
- **Relações Colaborativas entre Clientes e Fornecedores:** estimular a colaboração e a responsabilidade da logística reversa entre clientes e fornecedores, criando confiança no processo e maior desempenho funcional.

A participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis é de grande importância para consolidação do plano de logística reversa do município, auxiliando na coleta e destinação dos materiais. E está previsto em legislação conforme o Quadro 5.59.



Quadro 5.59 - Sistematização de leis pertinentes à gestão da coleta de materiais recicláveis.

Lei / Decreto	Objeto
DECRETO 5.940, DE 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
LEI 11.445, de JANEIRO DE 2007	Dispensa de licitação na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.
INSTRUÇÃO NORMATIVA MPOGNº1, DE 19 DE JANEIRO DE 2010.	Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências.
LEI Nº 12.375, de DEZEMBRO DE 2010, Art. 5º e Art. 6º	Os estabelecimentos industriais farão jus, até 31 de dezembro de 2014, a crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos utilizados como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação de seus produtos. Somente poderá ser usufruído se os resíduos sólidos forem adquiridos diretamente de cooperativas de catadores de materiais recicláveis com número mínimo de cooperados pessoas físicas definido em ato do Poder Executivo, ficando vedada, neste caso, a participação de pessoas jurídicas;
LEI 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
DECRETO Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
DECRETO Nº 7.405, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010.	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

Fonte: PNRS (2012).

O suporte por parte da prefeitura para com as cooperativas fortalece e incentivam os catadores informais a se juntarem as mesmas garantindo-lhes benefícios e melhores condições de trabalho, conseqüentemente os resíduos



passíveis de logística reversa ganham maiores chances de receberem destinação final adequada.

5.7.3. Manufatura Reversa

Com o avanço diário da tecnologia na indústria, os aparelhos eletroeletrônicos ficam defasados rapidamente, em uma lógica produtivista da obsolescência programada. Assim, tendo em vista a grande demanda gerada de resíduos, o descarte destes nem sempre é feito de maneira correta, se tornando potencialmente danoso ao meio ambiente e a saúde pública, uma vez que, podem conter elementos químicos (Classe I) incorporados em seus componentes.

A Manufatura Reversa se estabelece como forma de ação para desmontagem dos equipamentos eletroeletrônicos que foram manufaturados com vários materiais para a construção de um aparelho. A ação inversa da linha de montagem, a desmontagem possibilita que cada tipo de componente ou material utilizado anteriormente quando da inoperância ou obsolência do aparelho não seja descartado no lixo e possa ser encaminhado para reciclagem.

Recentemente foi publicada a *ABNT NBR 16156:2013*, que dispõe sobre a Manufatura Reversa, por meio desta norma, as recicladoras e outras organizações que se dedicam à manufatura reversa de equipamentos e componentes eletroeletrônicos poderão implementar um sistema de gestão que inclui, entre outros aspectos: as ações de eliminação dos impactos ambientais e de saúde e segurança no trabalho relacionadas aos resíduos perigosos; a descaracterização ou proteção da marca do fabricante e dos dados armazenados no produto descartado; a rastreabilidade dos resíduos até a sua disposição; e o balanço de massa, ou seja, o método de comparação entre o material que entra no processo em relação ao material que sai, após a realização de todas as operações.

Por se tratar de uma atividade relativamente nova, a manufatura reversa ainda precisa de ajustes e requer certos cuidados e procedimentos em sua



aplicação, sua semelhança com a logística reversa permite o manejo adaptado da mesma, e pode ser implantada conforme Tabela 5.62 .

Tabela 5.62 - Implantação da Manufatura Reversa

Coleta	Definir pontos de coleta e armazenamento dos materiais.
Separação/Seleção	Identificar corretamente o estado e os tipos dos materiais que vão para o processamento impedindo que materiais que não devam entrar no fluxo o façam.
Processamento	Desmontagem e descaracterização dos materiais
Retorno para o mercado ou Descarte	Venda dos componentes com valor agregado e reciclagem/descarte dos itens restantes conforme sua classe (NBR 10.004)

O processo de implantação e manutenção da manufatura reversa precisa ser realizado por um conjunto de profissionais treinados e capacitados para o desenvolvimento da mesma. Ficando a critério do órgão público a seleção e definição das equipes e dos responsáveis para o cumprimento das atividades.

5.8. Passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, seu gerenciamento e respectivas medidas saneadoras

Passivo ambiental pode ser entendido, em um sentido mais restrito, como o valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais causados por um empreendimento, ao longo de sua operação. Todavia, o termo “passivo ambiental” tem sido empregado para conotar, de uma forma mais ampla, a totalidade dos custos decorrentes do acúmulo de danos ambientais, incluindo os custos sociais. (CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo).

O descarte inadequado de resíduos industriais, domiciliares, comerciais, entre outros, efetuado durante décadas, tem afetado o meio ambiente e a saúde das populações residentes nas cercanias dos locais submetidos a esta prática.



O intuito de identificar tais passivos ambientais é buscar apoio e recursos para a reparação das situações ambientalmente irregulares e, conseqüentemente, minimizar os impactos resultantes. Cabe frisar que a busca por recursos financeiros junto ao Governo Federal para a implantação de empreendimentos deve incluir nos projetos os procedimentos técnicos necessários para a recuperação de passivos ambientais, caso estes sejam passíveis de ocorrerem.

Conforme foi apresentado no item “Áreas degradadas e áreas contaminadas por disposição de resíduos”, Sorocaba possui três áreas de passivos ambientais resultantes da disposição de resíduos sólidos: o Bolsão de Entulhos de Ipatinga que era utilizado como depósito de entulhos domésticos desde 1970, e a partir de 2000 apenas para resíduos de construção civil; o Complexo Jardim Rodrigo que era utilizada como depósito de solo externo, resíduos de construção e restos de árvores a partir do ano 2000; e o Aterro Sanitário de Sorocaba que iniciou suas atividades em 1985 e as encerrou em 2010, com o fim da sua vida útil.

Como medidas saneadoras para essas áreas, podem ser citadas:

- Elaborar um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) de acordo com as características de cada área (exceto para a área do antigo aterro, que já possui um PRAD), considerando as seguintes medidas, entre outras:
- O estabelecimento de um monitoramento dos poços instalados, com periodicidade de amostragem não maior que anual (que pode ser providenciado por consultorias contratadas ou diretamente pela prefeitura);
- Implementar dispositivos de drenagem de águas pluviais para controle de erosão;
- Implementar sistema de drenagem de líquidos percolados;
- Implementar sistema de drenagem de gases;
- Buscar soluções para o tratamento dos percolados
- Buscar soluções para aproveitamento dos gases.



O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos apresenta alguns procedimentos para recuperação de áreas de antigos lixões. São eles:

- • *entrar em contato com funcionários antigos da empresa de limpeza urbana para se definir, com a precisão que for possível, a extensão da área que recebeu lixo;*
- • *delimitar a área, no campo, cercando-a completamente;*
- • *efetuar sondagens a trado para definir a espessura da camada de lixo ao longo da área degradada;*
- • *remover o lixo com espessura menor que um metro, empilhando-o sobre a zona mais espessa;*
- • *conformar os taludes laterais com a declividade de 1:3 (V:H);*
- • *conformar o platô superior com declividade mínima de 2%, na direção das bordas;*
- • *proceder à cobertura da pilha de lixo exposto com uma camada mínima de 50 cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes laterais;*
- • *recuperar a área escavada com solo natural da região;*
- • *executar valetas retangulares de pé de talude, escavadas no solo, ao longo de todo o perímetro da pilha de lixo;*
- • *executar um ou mais poços de reunião para acumulação do chorume coletado pelas valetas;*
- • *construir poços verticais para drenagem de gás;*
- • *espalhar uma camada de solo vegetal, com 60 cm de espessura, sobre a camada de argila;*
- • *promover o plantio de espécies nativas de raízes curtas, preferencialmente gramíneas;*
- • *aproveitar três furos da sondagem realizada e implantar poços de monitoramento, sendo um a montante do lixão recuperado e dois a jusante.*

Neste capítulo alguns dos ecopontos da cidade também foram caracterizados como passivos ambientais devido ao descarte de resíduos que



não deveriam estar sendo dispostos nestes locais, por terem potencial de causar danos à saúde da população do entorno.

Como medida saneadora para esse caso, a população deve ser conscientizada para dispor corretamente os resíduos nos ecopontos, através de: educação ambiental; melhor sinalização visando orientar a população sobre o tipo de resíduos que pode ser descartado nestes pontos; campanhas disciplinares apontando que a disposição incorreta é passível de multa; cercamento e delimitação da área correta para depositar o resíduo e fiscalização desses pontos.

A CETESB, responsável pelas ações de controle de poluição no Estado de São Paulo (incluindo o gerenciamento e controle das áreas contaminadas identificadas), também disponibiliza um “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, viabilizado em cooperação técnica com o governo da Alemanha, por meio de sua Sociedade de Cooperação Técnica (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, GTZ).

Outro problema encontrado em Sorocaba corresponde aos “pontos de descarte irregular de lixo” ou “pontos viciados”, que são locais em que moradores, catadores e até mesmo empresas ou munícipes de outras cidades acabam colocando entulho, móveis velhos, madeira entre outros tipos de resíduos sólidos. Esta prática é crime ambiental passível de multa e detenção, quando identificado o infrator.

A prefeitura de Sorocaba, através de iniciativa da SERP identificou na cidade, alguns destes locais onde a população está descartando resíduos sólidos de forma irregular. O mapa mostrado no Anexo 9 apresenta os locais identificados como pontos viciados na cidade de Sorocaba. Os pontos viciados identificados pela Prefeitura deverão ser submetidos às medidas mitigadoras visando à interrupção da prática de descarte irregular de resíduos sólidos nestes locais.



5.9. Considerações finais

O sistema de gestão de resíduos sólidos em Sorocaba apresenta-se estruturado e dotado de diversos sujeitos sociais atuantes, como gestores individuais, divisões ou setores, departamentos e mesmo algumas Secretarias municipais apresentam-se bastante mobilizadas com fundamentos importantes dentro da gestão municipal de resíduos sólidos. Porém, pode-se afirmar que falta articulação entre os sujeitos sociais atuantes nas questões relativas aos resíduos na cidade de Sorocaba. Ocorre que muitas vezes um setor envolvido com uma atribuição inserida na gestão de resíduos não “dialoga” com outro que também trabalha no mesmo universo, ou seja, na gestão municipal de resíduos sólidos. O mesmo ocorre com as cooperativas que lidam com a coleta e a comercialização de resíduos recicláveis gerados na cidade.

Assim, acredita-se que é papel dos gestores públicos estimularem espaços ou mecanismos que possam garantir a articulação necessária para otimizar os serviços e garantir uma gestão de resíduos sólidos que seja de fato *integrada*, como pretende a PNRS.

Tendo em vista que atuam em Sorocaba, na prática, duas cooperativas de resíduos recicláveis - a Central de Reciclagem da Zona Oeste de Sorocaba (CRZO) e a Cooperativa de Recicláveis de Sorocaba (CORESO); e que ambas tratam de suas demandas, abrangências, metas de crescimento e outras pautas, de forma isolada uma da outra, reforça-se a sugestão de que a administração pública, enquanto titular dos serviços de gestão de resíduos, empreenda esforços para buscar uma maior integração entre elas. Ainda que ambas tenham direito à autonomia e que possam e devam buscar sua auto sustentabilidade, entende-se que é necessário que elas apresentem algum nível de integração, senão para compartilharem processos operacionais, pelo menos para ajustarem algum tipo de planejamento para o setor de resíduos da cidade, assim como para o outro processo que compartilham: o da inclusão social de catadores.



Entende-se que administração municipal deva chamar para si a responsabilidade de integrar estas duas entidades, começando pela atribuição de um tratamento isonômico entre as cooperativas em todos os aspectos, fundamentalmente aqueles relacionados a subsídios e incentivos econômicos assim como às oportunidades de participação dos cooperados em programas sociais em andamento no município.

Recomenda-se que a Central de Reciclagem seja unificada formal e oficialmente, tendo em vista que os aspectos administrativos, econômicos e operacionais da Reviver e Catares já são feitos em consonância. Estas providências têm a finalidade de fortalecer a CRZO junto a programas federais, bem como, conforme mencionado, estimular o tratamento isonômico entre as cooperativas.

Outra questão que pode auxiliar na gestão de resíduos sólidos de Sorocaba é a existência do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do rio Sorocaba e Médio Tietê – CISAB/SMT. Apesar de Sorocaba, até a presente data, não ter realizado as formalidades necessárias para fazer parte do consórcio e não estar atuando nele dinamicamente, as providências para esta formalização são simples. Considera-se que a articulação intermunicipal pode ser fundamental para a viabilização de soluções para problemas comuns entre municípios.

Dentre as possibilidades que um consórcio pode trazer, destacam-se: a implementação de um aterro que possa atender a mais de um município; soluções para o tratamento de resíduos orgânicos e o uso do composto nas atividades agrícolas da região; e soluções que visem o reaproveitamento de resíduos da construção civil em nível regional.

É importante ressaltar que a busca contínua por melhorias é uma das maneiras de se alcançar uma gestão eficiente. De uma maneira geral, no município de Sorocaba, os diferentes tipos de resíduos possuem sistemas de manejo adequados, conseguidos através de programas e iniciativas públicas ou privadas. Os poucos tipos que ainda não possuem um manejo apropriado, estão em vias de se adequar. Vale ressaltar que somente os resíduos de



lâmpadas fluorescentes ainda não possuem um programa para os municípios de Sorocaba, uma vez que apenas os resíduos de lâmpadas gerados nos próprios municipais possuem uma destinação adequada.

Um resumo executivo, contendo informações levantadas na etapa de diagnóstico, sobre a gestão atual de resíduos sólidos em Sorocaba, está apresentado no Anexo 14 deste PMGIRS.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Coprocessamento - Contribuição efetiva da indústria do cimento para a sustentabilidade.** Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/wp-content/uploads/2010/06/folder_coprocessamento.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2014.
- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos. Análise de Viabilidade Técnica e Econômica.** Brasília: novembro de 2012, 178 p.
- ABEF – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES E EXPORTADORES DEFRANGO. **Exportações brasileiras de carne de frango.** 2009. Disponível em: http://www.abef.com.br/noticias_portal/exibenoticia.php?notcodigo=1708
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação.** 2004, 71 p.
- ABIB – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DA BIOMASSA. **Inventário residual Brasil.** 2011. Disponível em: <<http://pt.calameo.com/accounts/200968>>.
- ____ **Anuário Estatístico do Agronegócio** – Secretaria de Produção e Agroenergia. Brasília: Mapa, 2010. 78 p. Brasil, 2010.
- ABLP - Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e limpeza Urbana. Disponível em: <<http://www.ablp.org.br>>. Acesso em maio de 2014.
- ABRECON - **Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição**, <<http://www.abrecon.com.br/>>. Acesso em 2 de abril de 2014
- ADIAESP – **Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo.** Disponível em: <http://www.adiaesp.com.br/a-adiaesp/>. Acesso em 20 de janeiro de 2014. ADIAESP, 2014



- APROMAC – Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte.
**Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados –
Guia Básico.** APROMAC, 2011. Disponível em:
[http://www.sindirrefino.org.br/upload/manuaisetreinamentos/00001500.p
df](http://www.sindirrefino.org.br/upload/manuaisetreinamentos/00001500.pdf)
- ALMEIDA, F. F. M. de – **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista.** Bol.
Inst. Geogr. E Geol., n 41, São Paulo, 1964
- BANCO DO BRASIL. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Fascículo 3.
Fontes de Financiamento.** Brasília –DF. 2011
- _____. **Proger Urbano Cooperfat..** Disponível em:
<<http://www.bb.com.br/portallbb/page44,108,3222,8,0,1,2.bb>>. Acesso
em 28 de março de 2014;
- _____. **Proger Urbano Empresarial..** Disponível
em: <<http://www.bb.com.br/portallbb/page44,108,3221,8,0,1,2.bb>> Acesso
em 28 de março de 2014
- BESEN, G. R. *et al.* **Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas.** In:
SALDIVA P. et al. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles.
São Paulo: ExLibris, 2010.
- BIAZZI, L. F., 2002, **Logística reversa: o que é realmente e como é
gerenciada.** M. Sc. Dissertação, Universidade de São Paulo, São Paulo,
Brasil.
- BID - Banco Interamericano do Desenvolvimento. **Programa PROCIDADES.**
(BID, 2014). Disponível em:
<http://www.bidprocidades.org.br/sit/abrirPrograma.do> Acesso em 11 de
abril de 2014.
- BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Análise
das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de
Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão.**
Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de
Pernambuco - Grupo de Resíduos Sólidos – UFPE. Dezembro de 2013



_____. **Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos – PMI.** Disponível em:
http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/pmi.html. Acesso em 28 de março de 2014

_____. **Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos.** Disponível em:
http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/saneamento.html Acesso em 28 de março de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Banco de Dados interno.** Brasília, 2013.

_____. Ministério do Meio Ambiente **Estatuto da Cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos.** 2 ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos.** Brasília: 2011, 289 p.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Assuntos Internacionais. **Manual de financiamentos externos: organismos internacionais de financiamento** / Secretaria de Assuntos Internacionais. – Brasília : MP, 2013.

_____. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Institui o Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

_____. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

_____. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá



outras providências. Diário Oficial da União, de 3 de agosto de 2010, Brasília, DF.

_____. **Decreto nº6.017, de 17 de janeiro de 2007.**Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005,que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

_____. **Legislação brasileira de resíduos sólidos e ambiental correlata.**
Brasília: Senado Federal, 1999. Caderno Legislativo nº 004/99.

BURGOS, Rosalina. **Periferias Urbanas da Metrópole de São Paulo – Territórios da base da indústria da reciclagem no urbano periférico.** Rosalina Burgos – São Paulo, 2008. (Burgos, 2008)

CDA – Coordenadoria Defesa Agrícola. **Agrotóxicos - Comerciantes Cadastrados.** Disponível em:
<<http://www.cda.sp.gov.br/www/gdsv/agrotoxicosComerciantesCadastrados.php>> Acesso em 22 de janeiro de 2014.

CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** 3ª Edição. São Paulo: CEMPRE, 2010.

CELLI, A. **Evolução urbana de Sorocaba.** Dissertação (Mestrado) FAUUSP, São Paulo, 2012.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2012.** Série Relatórios. São Paulo: 2012, 114 p.

_____. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – versão preliminar.** CETESB, 2014.

_____. **Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano Limpeza pública.** São Paulo, CETESB, 1979. 126p. ilustr.

_____. NORMA TÉCNICA. P4.263.. **Procedimento para utilização de resíduos em fornos de produção de clínquer.** Dezembro de 2003. 19 p.



- CITAR – FUNDACE: MENEZES, R.T.; SAIANI, C.C.S.; TONETO JÚNIOR, R.
Viabilidade Econômica da Construção e Implementação de Aterros Sanitários: vantagens de modelos com consórcios municipais, subsídios federais e operação pública ou privada. Abril, 2012
- CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **Internações porhospitais** (fornecido pela Prefeitura de Sorocaba). CNES, 2012.
- COIMBRA, V.P. **Solicitação de dados para elaboração do PGIRS.** Mensagem recebida por e-mail em 21 de novembro de 2013.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução Nº 313, de 29 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 22 de novembro de 2002.
- _____. **Resolução nº 275 de 2001** – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO. **Solicitação de dados para elaboração do PGIRS.** Mensagem recebida por e-mail em 21 de novembro de 2013.
- DAESP - Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo. Informações passadas pela Prefeitura de Sorocaba. DAESP, 2014.
- Dal Pont, Cristiane Bardini; VALVASSORI, Morgana Levati; GUADAGNIN, Mario Ricardo; MILIOLI, Beatriz Vieira; GALATTO, Sérgio Luciano **Metodologia Para Elaboração De Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos.** In 4º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Porto Alegre/RS – Brasil.2013
- DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES).** Ministério da Saúde. Disponível em:
<<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/estabsp.def>>
Acesso em 11 de outubro de 2013.



Diário de Sorocaba. Usina Biodiesel Móvel já produz 2,5 mil litros de combustível. Diário de Sorocaba. Sorocaba: 17 de agosto de 2013.

Disponível em:

<<http://www.diariodesorocaba.com.br/site2010/materia2.php?id=225219>

> Acesso em 08 de outubro de 2013.

DIAS, Marilza do Carmo Oliveira (coord.). **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.

D' ALMEIDA, Maria Luiza Otero (coord.). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE. 2000. 2ª ed.

D'ELLA D.M.C. **Relação entre utilização de água e geração de resíduos sólidos domiciliares**. Revista de saneamento ambiental, São Paulo, no. 65, p.38-41, maio de 2000.

EMBRAPA. **Resíduo da uva processado para vinho é transformado em produto forrageiro**. Brasília: Embrapa, 18 jun. 2007. Disponível em:<<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/noticias/2007/junho/3asemana/noticia.2007-06-18.2890923758>>.

Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2014 (**IBGE, 2014**), Disponível em www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/estimativa_dou.shtm

FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente. **Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientações para governos municipais**. Belo Horizonte, 2012.

_____. **Análise Técnica e Ambiental da Utilização de Resíduos Sólidos Urbanos na Produção de Cimento (coprocessamento)**. Belo Horizonte, 2010. 43p.

FEITOSA, C.A. Solicitação de dados para elaboração do PGIRS. Mensagem recebida por e-mail em 21 de novembro de 2013.

FONSECA, Alberto Magalhães e GONZAGA, Valéria Cristina. **Metodologia para auditoria de serviços de limpeza urbana, com enfoque nos**



- custos de coleta de resíduos sólidos urbanos.** Anais dos XI Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas. Belo Horizonte 2006.
- FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço. **Programa Saneamento para Todos – Setor Público.** Acesso em 17 de março de 2014. Link de acesso: http://www.fgts.gov.br/programa_saneamentosetorpub.asp
- GMP – Grupo de Monitoramento Permanente. **Resolução CONAMA 362/2005. Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados - Diretrizes para o licenciamento ambiental.** Disponível em: <http://www.sindirrefino.org.br/upload/manuaisetreinamentos/00001499.pdf>
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Secretaria do Meio Ambiente. 2014. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/acontece/sma-fornece-apoio-financeiro-para-implantacao-de-agroflorestas/> Acesso em 17 de março de 2014.
- IBAM– Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- _____. **Cartilha de Limpeza Urbana.** Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas – CPU. 81p
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Censo Demográfico. Disponível em: www.cidades.ibge.gov.br Acesso em setembro de 2013.
- _____. **Produção Agrícola Municipal 2012. Lavoura permanente,** Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/QYRJ>. Lavoura temporária, link de acesso: <http://cod.ibge.gov.br/RPG1> Acesso em 04 de fevereiro de 2014. IBGE, 2012a.
- _____. **Produção da Pecuária Municipal 2012.** Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/2NTQ> Acesso em 04 de fevereiro de 2014. IBGE, 2012b



____Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2012. @Estados, link de acesso:

<<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sp&tema=extracaov egetal2012>> Acesso em 05 de fevereiro de 2014. @Cidades, Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/1OFZ4>. Acesso em 04 de fevereiro de 2014. IBGE, 2012c

____. INEE – INSTITUTO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. **Dados de eficiência energética**. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.inee.org.br/>>. Acesso em: 29 abr. 2011. (Referência indireta)

IESA – Instituto de Estudos Socioambientais. **Projeto Fábrica de Sabão “Preservando a natureza e a vida de centenas de crianças”**. IESA, 2013

IHARA - Iharabras S.A. Indústrias Químicas. **Relatório de Sustentabilidade 2012**. Disponível em: http://www.sustenteihara.com.br/ihara_sustente/relatorio-sustentabilidade/ Acesso 20 de janeiro de 2014

inpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Sistema Campo Limpo. Disponível em: <http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/sobre-o-sistema> Acesso em 30 de janeiro de 2014. InpEV, 2014

Inspiração. Relatos, experiências e boas práticas de três iniciativas de catadores. 2013. Disponível em: <http://www.avina.net/por/wp-content/uploads/2013/08/969_PublicaAAoInspiraAAopdf.pdf> Acesso em 10 de outubro de 2013.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. IPEA, 2012.

____. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável**. Brasília, 2013. (IPEA, 2013)

INEE – INSTITUTO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. **Dados de eficiência energética**. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.inee.org.br/>>. Acesso em: 29 abr. 2011. (Referência indireta)



- IPT/CEMPRE – Instituto de Pesquisas Tecnológicas/Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2ª ed., São Paulo: Páginas & Letras, 2000.
- IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2006. **Plano de Bacias da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba Médio Tietê (UGRHI 10)**. Governo do estado de São Paulo. 153p
- JARDIM, Niza Silva *et al.* **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo: IPT : CEMPRE, 1995.
- KFOURI Jr, Anis, Curso de direito tributário - 2ª Ed., Saraiva, São Paulo, 2012.
- LACERDA, Leonardo. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Centro de Estudos em Logística–COPPEAD, p. 3, 2002.
- MATOS, T. F. L.; SCHALCH, V. **Resíduos poliméricos, pós-consumo, gerados no Município de São Carlos/SP**. 2007
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-estabelecimentos-produtos>. Acesso em 17 de junho de 2014.
- MENEZES, R.A.A.; Gerlach, J.L; Menezes, M.A. **Estágio Atual da Incineração no Brasil**. **ABLP – Associação Brasileira de Limpeza Pública**. In: VII Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. Parque Barigui – Curitiba.2000. 11 p.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Manual para implementação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos**. Brasília – DF. 2010. 75 p.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: 2011. 289 p.
- MONTEIRO. J.H. **P.MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS/** José Henrique Penido Monteiro...[et al.];



- coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
(Manual GIRS)
- MORAES, Marco Antônio de. EDA/SO – Escritório de Defesa Agropecuária de Sorocaba. **Sobre a questão das embalagens de agrotóxicos – Região de Sorocaba.** Eng. agr. Marco Antônio de Moraes. EDA/SO, 2013
- NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. Sorocaba, cidade onde passado e futuro se encontram. Sorocaba: 18 de janeiro de 2012. Disponível em: <<http://viajeaqui.abril.com.br/national-geographic/blog/izan-petterle/2012/01/18/sorocaba-cidade-onde-passado-e-futuro-se-encontram/>> Acesso em 09 de outubro de 2013.
- ONOFRE, F.L. **Estimativa da geração de resíduos domiciliares.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). UFPA, 2011.
- PAULA, F. P. et al. **Estudo das formas geométricas e da declividade das encostas no município de Sorocaba como subsídio a programas regionais de manejo e conservação do solo.** XVI Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, Aracaju, SE, 2006.
- PEIXOTO, J. B., **Manual de Implantação de Consórcios Públicos de Saneamento.** Cooperação Técnica FUNASA/ASSEMAE. Brasília, 2008. 110 p.
- PINHEL, J. R. **Do lixo à cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis** / organizado por Julio Ruffin Pinhel; ilustrado por Luciano Irrthum. – São Paulo: Peirópolis, 2013. (IPESA, 2013)
- PORTAL BRASIL. **Fundo de defesa dos direitos difusos(...).** Acesso em 28 de março de 2014. Link de acesso: <http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2012/04/fundo-de-defesa-de-direitos-difusos-investira-r-8-milhoes-em-projetos>
- PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Rede Nossa São Paulo Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis. Abril de 2013.



PPIAF - Public-Private Infrastructure Advisory Facility. **Resíduos Sólidos Urbanos**. 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARARAQUARA. **Plano Municipal de Saneamento Básico** / Departamento Autônomo de Água e Esgotos. - Araraquara, SP:, 2013.

_____. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos** - Prefeitura Municipal de Araraquara, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS**. Curitiba – PR. 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINÓPOLIS. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos** -, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMISB**. Florianópolis – SC. 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Objetivos, Metas e Ações (OMA)**. Londrina – PR. 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRO/PR. PMGIRS de Rio Negro – **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Negro/PR**. Rio Negro: dezembro de 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS/SP. PMSanCa – **Plano Municipal de Saneamento Básico de São Carlos/SP**. São Carlos: março de 2012.

PREFEITURA DE SOROCABA. 2014. Secretaria de Fazenda. Programa Municipal de PPP. 2013. Disponível em: http://agencia.prefeituradorocaba.com.br/midias/anexos/1041_programa_municipal_de_ppp.pdf Acesso em 28 de janeiro de 2014.

_____. Secretaria de Finanças. Cartilha de PPP. 2013. Disponível em: http://agencia.prefeituradorocaba.com.br/midias/anexos/1041_ppps_cartilha_a5_final.pdf Acesso em 28 de janeiro de 2014.

_____. Agência Sorocaba de Notícias. Jornal Município de Sorocaba. Disponível em: <http://agencia.prefeituradorocaba.com.br/publicacoes.asp>



- ___ SEMA – Secretaria do Meio Ambiente. Relatório da 1ª Edição da Feira Experimental de Transição Agroecológica e Orgânica
- ___ **Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Sorocaba – SP.** Sorocaba: 2012, 2013.
- ___ Dados e informações fornecidos pela Prefeitura Municipal de Sorocaba para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Sorocaba: 2013.
- ___ Programa Jogue Limpo. Disponível em: <<http://www.programajoguelimpo.com.br/index.php/oprograma>> Acesso em 30 de janeiro de 2014.
- ___ Green Building Council Brasil /Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) certification, “Sustainable Buildings in Brazil”, 2013.
- PUGLIESI, E. **Estudo da evolução da composição dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e dos procedimentos adotados para o seu gerenciamento integrado, no Hospital Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Carlos – SP.** Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2010
- PwC. – Pricewaterhouse Coopers. **Guia de orientação para adequação dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Serviços Profissionais Ltda, 2011.
- QUEZADO, L.H.N. **Avaliação de Tecnologias para Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos.** Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química. Fortaleza (2010).
- RANCURA, Sheila. **Aspectos ecológicos e sociais da coleta informal de resíduos sólidos urbanos do município de São Carlos - SP /** Sheila Rancura. -- São Carlos: UFSCar, 2005.98 p. (Rancura, 2005)
- REDE BOM DIA. Núcleo de Resíduos já recicla raio-X em Sorocaba. Disponível em: <<http://www.redebomdia.com.br/noticia/detalhe/5394/Nucleo+de+Residuos+ja+recicla+raio-x+em+Sorocaba>> Acesso em 09 de outubro de 2013.



- SANEX SOLUÇÕES LTDA. **Avaliação, Diagnóstico e Proposição de Soluções visando à elaboração do Plano Municipal de Resíduos Inertes e Recicláveis do Município de Sorocaba.** Sorocaba: dezembro de 2011, 352 p.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Defesa Agropecuária. Banco de dados interno. São Paulo, 2013.
- SÃO PAULO (Estado). **Roteiro básico para elaboração de Termo de Referência de Educação Ambiental FEHIDRO.** Secretaria do Meio Ambiente; Coordenadoria de Educação Ambiental, 2011.
- SCHALCH, V., LEITE, W. C. A., FERNANDES JR., J. L., CASTRO, M. C. A. A. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** 91 p., 2002. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.
- SCHALCH, Valdir. **Curso de Resíduos Sólidos: Operação, manutenção e Gerenciamento.** Maceió: ABES, 1991.
- SCHNEIDER, V.E. *et al.* 2004. **Manual de Gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde.** 2ªed., Caxias do Sul, Educs, 319 p
- SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Perfil Municipal – Sorocaba. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/>>. Acessado em setembro de 2013.
- SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Perfil Municipal – Sorocaba. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/>>. Acessado em agosto de 2014.
- SECOM – Secretaria da Comunicação. Prefeitura Municipal de Sorocaba. Programa Municipal de Coleta Seletiva teve avanços neste ano. Sorocaba: 29 de dezembro de 2011. Disponível em: <<http://www.prefeiturasorocaba.com.br/noticia/21468/>> Acesso em 10 de outubro de 2013.
- SECOM – Secretaria da Comunicação. Prefeitura Municipal de Sorocaba. Lixo eletrônico tem destinação correta em Sorocaba. Sorocaba: 05 de maio de 2012. Disponível em:



<<http://www.prefeiturasorocaba.com.br/noticia/22983/>> Acesso em 09 de outubro de 2013.

SILVA, Jussara Severo. **Estudo do Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Industriais na Região Metropolitana de João Pessoa** (Bayeux, Cabedelo, João Pessoa e Santa Rita)-PB. 2004. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. UFPB.

SIMÕES, G.V.B. et al. **Coleta Seletiva como Instrumento de Políticas Públicas: a Experiência do Município de Sorocaba-SP**. In: 3rd International Workshop – Advances in Cleaner Production. 2011, São Paulo. Anais. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/>> Acesso em 27 de setembro de 2013. São Paulo: Universidade Paulista, 2011.

SIMÕES, G.V.B. **Programa de Coleta Seletiva de Sorocaba**. Secretaria de Parcerias, Sorocaba: setembro de 2013, 13 p.

SNIC – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CIMENTO. **Press Kit 2010**. Disponível em: <http://www.snic.org.br/pdf/presskit_SNIC_2010.pdf>. Acesso em: 01 de julho de 2014

SINDIRREFINO – Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais. Disponível em: <http://www.sindirrefino.org.br/> Sindirrefino, 2014.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – versão preliminar**. CETESB, 2014.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010. Tabelas de Informações e Indicadores. Brasília: junho de 2012, 2090 p.

STREB, Cleci Schalemberger. **A coleta informal de lixo no município de Campinas – SP: uma análise na perspectiva das questões**



energéticas e da qualidade de vida. Cleci Schalemburger Streb. – Campinas, SP: [s.n.], 2001. (Streb, 2001)

SUZUKI, J. A. N., & Gomes, J. (2009). **Intermunicipal trusts with regional landfills for urban solid waste disposal: a prospect study for the municipalities in the state of Paraná, Brazil.** Engenharia Sanitaria e Ambiental, 14(2), 155-158.

UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Marcelo Oliveira Caetano, Luciana Paulo Gomes. **Proposta de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde para o Hospital Beneficência Portuguesa – Porto Alegre – RS.** 2006.