

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
DE ITUPEVA-SP**

**DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS EIXOS DE SANEAMENTO BÁSICO  
(PRODUTO “C” DO CONTRATO NO 028/13)**

**VERSÃO FINAL**

**Tomo II**

**Diagnósticos dos Setores:**

**Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e  
Limpeza Urbana e Manejo De Resíduos Sólidos**

**NOVEMBRO/2013**

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>1. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>21</b>
1.1 Definição dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais.....	22
1.2 Diagnóstico Jurídico – Institucional.....	23
<b>1.2.1 Análise dos planos, projetos e políticas existentes.....</b>	<b>23</b>
<b>1.2.2 Gerenciamento e Manejo de Uso dos Recursos Hídricos .....</b>	<b>24</b>
<b>1.2.3 Manejo do Uso e Ocupação do Solo.....</b>	<b>31</b>
<b>1.2.4 Diagnóstico Institucional.....</b>	<b>37</b>
1.3 Caracterização do Sistema de Drenagem do município de Itupeva .....	41
<b>1.3.1 Principais Problemas .....</b>	<b>42</b>
1.3.1.1 Ocorrência de Eventos Extremos .....	43
<b>1.3.2 Identificação e mapeamento de pontos críticos.....</b>	<b>45</b>
1.3.2.1 Enchentes e alagamentos .....	46
1.3.2.2 Assoreamento .....	55
1.3.2.3 Erosões .....	56
1.3.2.4 Bocas de Lobo.....	59
1.3.2.5 Dissipação de energia .....	65
1.3.2.6 Lançamentos clandestinos (poluição dos cursos d'água) .....	68
1.3.2.7 Ocupação de Áreas Protegidas por Lei .....	69
1.3.2.8 Rompimento de Barragem.....	72
<b>1.3.3 Salubridade Ambiental.....</b>	<b>73</b>
1.4 Regiões com Maior Vulnerabilidade .....	73

<b>1.4.1</b>	<b>Mapeamento dos Pontos Críticos e da Rede de Drenagem .....</b>	<b>74</b>
1.4.1.1	Simulações Hidrológicas e Hidráulicas .....	75
<b>1.4.2</b>	<b>Indicadores .....</b>	<b>79</b>
1.4.2.1	Grau de Impermeabilidade do Solo .....	79
1.4.2.2	Gestão da Drenagem Urbana .....	80
1.4.2.3	Gestão de eventos hidrológicos extremos .....	81
1.4.2.4	Estações de monitoramento .....	82
1.4.2.5	Salubridade Ambiental.....	83
1.5	Sumário das Principais Fragilidades.....	86
1.6	Prognóstico.....	88
<b>2.</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>91</b>
2.1	Análise crítica dos Planos Diretores de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ou Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Área de Planejamento, quando houver .....	91
2.1.1	<b>Política Nacional dos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>91</b>
2.1.2	<b>Plano Diretor Participativo .....</b>	<b>91</b>
2.1.3	<b>Lei Complementar nº 342/2013.....</b>	<b>93</b>
2.1.4	<b>Programa Município Verde-Azul .....</b>	<b>94</b>
2.1.5	<b>Projeto Ambiental Estratégico – Lixo Mínimo .....</b>	<b>97</b>
2.1.6	<b>Projeto de Apoio à Gestão Integrada de Resíduos Municipais – GIREM.....</b>	<b>98</b>
2.2	Descrição da situação dos resíduos gerados, incluindo a origem, o volume e sua caracterização (domiciliares, construção civil, industriais, hospitalares e de serviço de saúde), bem como seu processamento, com base em dados secundários, entrevistas qualificadas e inspeções locais .....	99
2.2.1	<b>Classificação dos resíduos sólidos.....</b>	<b>99</b>

<b>2.2.2</b>	<b>Classificação quanto à origem.....</b>	<b>102</b>
2.2.2.1	Resíduos Sólidos Urbanos: Resíduos Domiciliares .....	102
2.2.2.2	Resíduos Sólidos Urbanos: Resíduos de Limpeza Urbana.....	103
2.2.2.3	Resíduos Sólidos Urbanos: resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços.....	103
2.2.2.4	Resíduos de Serviço Público de Saneamento Básico.....	103
2.2.2.5	Industriais .....	104
2.2.2.6	Serviço de Saúde .....	104
2.2.2.7	Construção Civil .....	109
2.2.2.8	Agrossilvospastoris.....	110
2.2.2.9	Resíduos de Serviços de Transporte.....	110
2.2.2.10	Resíduos de Mineração .....	110
<b>2.2.3</b>	<b>Classificação quanto à natureza física: resíduos secos e úmidos</b>	<b>111</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Classificação quanto à composição química: resíduos orgânicos e inorgânicos .....</b>	<b>111</b>
<b>2.2.5</b>	<b>Classificação quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente.....</b>	<b>112</b>
<b>2.2.6</b>	<b>Classificação quanto à obrigatoriedade de se estruturar e implementar sistemas de Logística Reversa.....</b>	<b>112</b>
2.2.6.1	Embalagens de Defensivos Agrícolas .....	114
2.2.6.2	Pilhas e Baterias.....	115
2.2.6.3	Pneus .....	116
2.2.6.4	Óleos Lubrificantes.....	116
2.2.6.5	Lâmpadas Fluorescentes .....	117
2.2.6.6	Eletroeletrônicos e seus componentes .....	117
2.2.6.7	Resíduo Radioativo .....	118

2.3 Situação do gerenciamento de resíduos sólidos no município de Itupeva .....	119
<b>2.3.1 Resíduos Sólidos Urbanos.....</b>	<b>119</b>
2.3.1.1 Resíduos Domiciliares.....	119
2.3.1.2 Resíduos Recicláveis .....	132
2.3.1.3 Resíduos de Limpeza Pública .....	146
2.3.1.4 Resíduos Comerciais.....	164
<b>2.3.2 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico .....</b>	<b>165</b>
<b>2.3.3 Resíduos Industriais .....</b>	<b>165</b>
<b>2.3.4 Resíduos de Serviço de Saúde .....</b>	<b>194</b>
<b>2.3.5 Resíduos de Construção Civil.....</b>	<b>197</b>
<b>2.3.6 Resíduos Agrossilvopastoris.....</b>	<b>199</b>
<b>2.3.7 Resíduos de Serviços de Transportes .....</b>	<b>201</b>
<b>2.3.8 Resíduos de Mineração .....</b>	<b>202</b>
<b>2.3.9 Resíduos com Obrigatoriedade de Estruturar e Implementar Sistemas de Logística Reversa .....</b>	<b>203</b>
2.3.9.1 Embalagens de Defensivos Agrícola .....	203
2.3.9.2 Pilhas e Baterias.....	204
2.3.9.3 Pneus .....	204
2.3.9.4 Óleos Lubrificantes.....	204
2.3.9.5 Lâmpadas Fluorescentes .....	205
2.3.9.6 Resíduos Eletroeletrônicos e seus Componentes.....	205
2.4 Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou sistema de logística reversa na forma do art. 33, da Lei 12.305/2010 .....	206
2.5 Identificação de carência do poder público para o atendimento adequado da população.....	217

2.6	Informações sobre a produção <i>per capita</i> de resíduos.....	217
2.7	Levantamento das práticas atuais e dos problemas existentes associados à infraestrutura dos sistemas de limpeza urbana .....	217
2.8	Organograma do prestador de serviço e descrição do corpo funcional (número de servidores por cargo) e identificação de possíveis necessidades de capacitação, remanejamento, realocação, redução ou ampliação da mão-de-obra utilizada nos serviços .....	218
<b>2.8.1</b>	<b>Responsabilidades do titular quanto ao setor de resíduos.....</b>	<b>224</b>
2.9	Identificação de possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios .....	226
<b>2.9.1</b>	<b>Situação atual do município de Itupeva .....</b>	<b>226</b>
<b>2.9.2</b>	<b>Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.....</b>	<b>226</b>
2.9.2.1	Definições e Objetivo relacionados aos Consórcios Públicos .....	227
2.9.2.2	Etapas de Constituição do Consórcio Público.....	228
2.9.2.3	Estudo sobre a Viabilidade Econômica da Implantação Consorciada de Aterros Sanitários.....	233
2.9.2.4	Panorama da Existência da Gestão Associada de RSU no Brasil .....	246
2.9.2.5	Municípios Modelos na Gestão dos Resíduos Sólidos.....	250
2.10	Receitas operacionais e despesas de custeio .....	266
<b>2.10.1</b>	<b>Receitas operacionais.....</b>	<b>266</b>
<b>2.10.2</b>	<b>Despesas de custeio .....</b>	<b>266</b>
<b>2.10.3</b>	<b>Tarifas de Lixo .....</b>	<b>267</b>
2.11	Indicadores .....	268
<b>2.11.1</b>	<b>Indicadores Sugeridos.....</b>	<b>276</b>
2.12	Prognóstico .....	278
<b>2.12.1</b>	<b>Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos .....</b>	<b>279</b>

2.12.1.1	<i>Resíduos Recicláveis</i> .....	280
2.12.1.2	<i>Resíduos Úmidos</i> .....	282
2.12.1.3	<i>Rejeitos</i> .....	283
<b>2.12.2</b>	<b><i>Demanda por Serviço de Varrição</i></b> .....	<b>284</b>
<b>2.12.3</b>	<b><i>Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde</i></b> .....	<b>285</b>
<b>2.12.4</b>	<b><i>Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos de Construção civil</i></b> .....	<b>285</b>
2.13	Identificação da existência de programas especiais (reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem, cooperativa de catadores e outros).....	286
2.14	Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras .....	286
2.15	Sistema de Regulação, Fiscalização e Controle.....	295
<b>2.15.1</b>	<b><i>Esfera Federal</i></b> .....	<b>295</b>
2.15.1.1	<i>Leis e Decretos Federais</i> .....	295
2.15.1.2	<i>Principais Resoluções Federais</i> .....	296
2.15.1.3	<i>Normas Técnicas</i> .....	299
<b>2.15.2</b>	<b><i>Esfera estadual</i></b> .....	<b>301</b>
2.15.2.1	<i>Leis e decretos estaduais</i> .....	301
2.15.2.2	<i>Principais Resoluções Estaduais</i> .....	302
<b>2.15.3</b>	<b><i>Esfera municipal</i></b> .....	<b>304</b>
2.15.3.1	<i>Legislação municipal</i> .....	304
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>305</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>311</b>

## Lista de Figuras

Figura 1 - Mapeamento das Áreas de Alto Risco – Itupeva SP.....	36
Figura 2 - Organograma da Prefeitura de Itupeva SP .....	38
Figura 3 - Bacia Hidrográfica do Piracicaba/Capivari/Jundiá .....	42
Figura 4 - Inundações Bruscas no Estado de São Paulo .....	43
Figura 5 - Mapa de inundações bruscas do estado de São Paulo e enfoque para Itupeva e Região.....	45
Figura 6 - Ponto de alagamento do Córrego da Lagoa (Ponto A). .....	47
Figura 7 - Ponto de alagamento do Córrego da Lagoa (Ponto B). .....	47
Figura 8 - Ponto de alagamento Rio Piracatu (Ponto C). .....	48
Figura 9 - Ponto de estrangulamento Rio Piracatu (Ponto D). .....	48
Figura 10 - Ponto alagamento do Córrego do Bonfim canalizado (Ponto E). .....	49
Figura 11 - Ponto alagamento do Córrego do Bonfim canalizado (Ponto F). .....	50
Figura 12 - Obra de alargamento do canal Córrego do Bonfim (Ponto G). .....	50
Figura 13 - Parque das Hortênsias (Ponto H). .....	51
Figura 14 - Santa Elisa II (Ponto I) .....	52
Figura 15 - Guacuri – Obra de alargamento da tubulação (Ponto J).....	52
Figura 16 - Localização dos Pontos A ao G. ....	53
Figura 17 - Localização do Ponto H .....	53
Figura 18 - Localização do Ponto I.....	54
Figura 19 - Localização do Ponto J. ....	54
Figura 20 - Assoreamento do Córrego da Lagoa. ....	56
Figura 21 - Erosão na região da estrada Vale das Pedras.....	58
Figura 22 - Erosão na região da estrada Vale das Pedras.....	58
Figura 23 - Rede Coletora. Fonte: TUCCI (1993).....	59
Figura 24 - Configurações de boca-de-lobo. Fonte: Fujita (1979).....	60
Figura 25 - Boca-de-lobo sem manutenção (Ponto K). .....	61
Figura 26 - Boca-de-lobo sem limpeza e manutenção (Ponto L). .....	62
Figura 27 - Boca-de-lobo sem limpeza (Ponto M). .....	62
Figura 28 - Boca de lobo encoberta pela vegetação (Ponto N).....	63
Figura 29 - Localização dos pontos K e L. ....	63

Figura 30 - Localização do ponto N.....	64
Figura 31 - Saída de água sem dissipador de energia – Ribeirão São José (Ponto O).....	65
Figura 32 - Erosão causada pela saída de água sem dissipador – Rio Jundiáí (Ponto P).....	66
Figura 33 - Saída de água sem dissipador – Córrego da Lagoa (Ponto Q). ....	66
Figura 34 - Localização do Ponto O. ....	67
Figura 35 - Localização dos Pontos P e Q. ....	67
Figura 36 - Lançamentos clandestinos de esgoto – Próximo à Av. Emílio Chechinatto (Ponto R).....	68
Figura 37 - Localização do Ponto R. ....	69
Figura 38 - Demonstração do alagamento de marginais.....	70
Figura 39 - Ocupação irregular de APP – Rio Jundiáí (Ponto S).....	70
Figura 40 - Ocupação irregular de APP – Rio Jundiáí (Ponto T).....	71
Figura 41 - Localização dos pontos S e T. ....	71
Figura 42 - Extravasamento de barragem no bairro do Guacuri. ....	72
Figura 43 – Composição gravimétrica típica para resíduos sólidos urbanos.....	125
Figura 44 – Estre – Unidade Paulínia.....	127
Figura 45 – Local de lançamento inadequado de resíduos.....	128
Figura 46 – Local de disposição inadequado de resíduos, ao lado de placa proibitiva.....	128
Figura 47 – Vista do Aterro Sanitário Municipal, em Itupeva.....	129
Figura 48 – Móveis rejeitados, que aguardam na área do aterro a retirada pela Litucera.....	130
Figura 49 – Lagoa de chorume do Aterro Sanitário Municipal, em Itupeva.....	131
Figura 50 – Queima de gases no Aterro Sanitário Municipal, em Itupeva.....	131
Figura 51 – Orientação sobre separação dos materiais recicláveis destinados à coleta seletiva. ....	133
Figura 52 – Rotas e dias de coleta seletiva por bairros no município de Itupeva. ....	134
Figura 53 – Visão geral da Cooperativa de Reciclagem de Itupeva – CRI.....	136
Figura 54 – Visão lateral da Cooperativa de Reciclagem de Itupeva – CRI.....	136

Figura 55 – Detalhe da prensa utilizada pela CRI.....	137
Figura 56 – Detalhe dos materiais já prensados e embalados.....	137
Figura 57 – Descarregamento do caminhão da Litucera na CRI.....	138
Figura 58 – Resíduos eletroeletrônicos dispostos no Aterro Municipal de Itupeva. ....	142
Figura 59 – Roteiro do Programa Cata-Treco. ....	143
Figura 60 – Exemplo de recipientes de acondicionamento dos Resíduos de Serviço de Saúde. ....	194
Figura 61 – Área destinada à triagem dos resíduos de construção civil: detalhe dos caçambões. ....	198
Figura 62 – Entrega de embalagens de agrotóxicos no 1º Dia do Campo Limpo em Itupeva.....	200
Figura 63 – Modelo baseado na coleta seletiva ou entidades de catadores. ....	214
Figura 64 – Modelo baseado em coleta em pontos de entrega voluntários – PEV’s. ....	214
Figura 65 – Modelo baseado em coleta por sistema itinerante junto ao comércio.....	215
Figura 66 – Estruturação da gestão dos resíduos sólidos na Prefeitura de Itupeva. ....	218
Figura 25 – Representação espacial dos municípios brasileiros participantes de consórcios públicos intermunicipais para gestão dos RSU (ano base: 2010). ....	249
Figura 26 – Sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos de São Bernardo do Campo. ....	260
Figura 27 – Localização do aterro sanitário desativado em relação à área do município. ....	289
Figura 28 – Detalhe da localização do aterro sanitário desativado. ....	290
Figura 29 – Fluxograma do gerenciamento de áreas contaminadas.....	292

### Lista de Tabelas

Tabela 1 - Características das sub-bacias dos Córregos Bonfim, da Lagoa e Piracatu.....	77
Tabela 2 - Simulação hidrológica dos córregos Bonfim, da Lagoa e Piracatu.....	77
Tabela 3 - Estudo hidráulico dos córregos Bonfim, da Lagoa e Piracatu.....	78
Tabela 4 - Resultado da verificação hidráulica dos córregos Bonfim, da Lagoa e Piracatu.....	78
Tabela 5 - Número de pessoas afetadas por enchentes.....	82
Tabela 6 - Casos Registrados de Leptospirose entre 2005 e 2012*.....	85
Tabela 7 - Casos Registrados de Dengue entre 2005 e 2012*.....	86
Tabela 8 - Principais Fragilidades do Município de Itupeva quanto ao Sistema de Drenagem Urbana.....	86
Tabela 9 - Grau de impermeabilização (C <sub>2</sub> ) atual e futuro das sub-bacias estudadas.....	89
Tabela 10 - Q <sub>máx</sub> e Q <sub>limite</sub> para as sub-bacias estudadas.....	89
Tabela 11 – Evolução no Programa Município Verde-Azul - Itupeva/SP.....	97
Tabela 12 – Medição dos serviços prestados pela empresa Litucera em 2013.....	124
Tabela 13 – Medições contratuais dos serviços prestados pela empresa Litucera.....	124
Tabela 14 – Quantidade de material recuperado por tipo.....	135
Tabela 15 – Medição dos serviços prestados pela empresa Litucera em 2013.....	135
Tabela 16 – Preço unitário por material reciclável.....	139
Tabela 17 – Material reciclável vendido para a empresa Tonefer Comercial.....	140
Tabela 18 – Material reciclável vendido para a empresa CNP Indústria e Comércio.....	140
Tabela 19 – Material reciclável vendido para a empresa Junpapel Ltda.....	140
Tabela 20 – Material reciclável vendido para a empresa EFR Comércio de Metais Ltda.....	141

Tabela 21 – Medição dos serviços prestados pela empresa Litucera em 2013 .....	164
Tabela 22 – Geração, acondicionamento e destinação dos resíduos industriais Classe I. ....	172
Tabela 23 – Geração, acondicionamento e destinação dos resíduos industriais Classe II. ....	188
Tabela 24 – Processos de mineração no município de Itupeva. ....	202
Tabela 25 – Conteúdo mínimo a ser exigido na elaboração de um PGRS. ....	210
Tabela 16 – Modelo 1: parâmetros de um projeto de aterro com capacidade de atender 500 mil habitantes durante 20 anos. ....	235
Tabela 17 – Parâmetros de custo e de escala dos aterros, considerando valores referentes a um projeto de 20 anos. ....	236
Tabela 18 – Média dos preços estimados <i>per capita</i> e de suas proporções na receita total <i>per capita</i> e no PIB <i>per capita</i> . ....	237
Tabela 19 – Modelo 1: médias, mínimos e máximos dos preços estimados ( <i>per capita</i> ), segundo TIRs, situações e regiões geográficas. ....	238
Tabela 20 – Arrecadação anual média <i>per capita</i> com cobrança pelos serviços de resíduos. ....	239
Tabela 21 – Modelo 2: parâmetros de um projeto de aterro com capacidade de atender 500 mil habitantes durante 10 anos com reinvestimento previsto para ampliar a infraestrutura de forma a continuar operando por mais 10 anos. ....	240
Tabela 22 – Modelo 2: tarifas referentes aos distintos diferenciais de produtividade para três tamanhos de aterros. ....	241
Tabela 23 – Média dos preços estimados <i>per capita</i> e de suas proporções na receita total <i>per capita</i> e no PIB <i>per capita</i> , segundo diferenças de produtividade, situações e estratos populacionais. ....	243
Tabela 24 – Modelo 2: médias, mínimos e máximos dos preços estimados ( <i>per capita</i> ), segundo diferenças de produtividade, situações e regiões geográficas. ....	244
Tabela 25 – Custos de implantação de aterros sanitários em municípios de 50.000 a 150.000 habitantes (R\$/habitante). ....	246

Tabela 26 – Consórcios públicos intermunicipais para os serviços de manejo de RSU dos municípios participantes do SNIS em 2010, segundo região geográfica.....	247
Tabela 27 – Composição dos resíduos brasileiros.....	280

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Causas e Efeitos associados à urbanização de bacias de drenagem.....	23
Quadro 2 – Diretiva para os resíduos sólidos - Programa Município Verde-Azul.....	96
Quadro 3 – Pontuação detalhada para o município de Itupeva - Diretiva de Resíduos Sólidos.....	97
Quadro 4 – Classificação dos Resíduos Sólidos.....	101
Quadro 5 – Classificação dos resíduos de serviço de saúde.....	106
Quadro 6 – Classificação dos resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente.....	112
Quadro 7 – Tipos de REE, sua participação e categoria.....	118
Quadro 8 – Categorias de REE.....	118
Quadro 9 – Resíduos com pontos de entrega voluntária.....	144
Quadro 10 – Vias de varrição – Divisão 1.....	148
Quadro 11 – Vias de varrição – Divisão 2.....	149
Quadro 12 – Vias de varrição – Divisão 3.....	154
Quadro 13 – Vias de varrição – Divisão 4.....	158
Quadro 14 – Vias de varrição – Divisão 5.....	160
Quadro 15 – Vias de varrição – Divisão 6.....	162
Quadro 16 – Número de indústrias do município por tipologia.....	169
Quadro 17 – Valores contratuais pagos na coleta, transporte, tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviço de Saúde.....	195
Quadro 18 – Valores contratuais pagos na coleta, transporte, tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviço de Saúde.....	195
Quadro 19 – Estabelecimentos geradores dos Resíduos de Serviço de Saúde.....	197
Quadro 20 – Tipologias de Resíduos sujeitos ao PGRS e a Logística Reversa.....	207
Quadro 21 – Funcionários disponíveis para coleta de Resíduos Sólidos.....	222
Quadro 22 – Bens patrimoniais disponíveis para coleta de Resíduos Sólidos.....	223

Quadro 22 – Metas mínimas a serem estabelecidas para a gestão dos resíduos sólidos em São Bernardo do Campo. ....	261
Quadro 23 – Valores contratuais pagos na coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos provenientes do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. ....	266
Quadro 24 – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos. ....	268
Quadro 25 – Massa coletada (RDO+RPU) <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta. ....	270
Quadro 26 – Massa de RSS <i>per capita</i> , em relação à população urbana. ....	271
Quadro 27 – Extensão total anual varrida <i>per capita</i> . ....	272
Quadro 28 – Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana. ....	273
Quadro 29 – Índice de comercialização de materiais recicláveis. ....	273
Quadro 30 – Parâmetros importantes para a gestão municipal de resíduos sólidos ....	275
Quadro 31 – Projeção da geração de resíduos. ....	280
Quadro 32 – Metas para redução de resíduos secos recicláveis dispostos em aterros sanitários. ....	281
Quadro 33 – Cenário para os resíduos secos recicláveis para o município de Itupeva. ....	281
Quadro 34 - Metas para redução de resíduos recicláveis úmidos dispostos em aterro. ....	282
Quadro 35 – Cenário para os resíduos recicláveis úmidos para o município de Itupeva. ....	283
Quadro 36 – Cenário para os rejeitos para o município de Itupeva. ....	283
Quadro 37 – Projeção da quantidade anual de resíduos dispostos em aterro sanitário. ....	284
Quadro 38 – Demanda pelo serviço de varrição para o município de Itupeva. ....	284
Quadro 39 – Demanda por serviços de manejo de resíduos de serviço de saúde do município de Itupeva. ....	285

Quadro 40 – Demanda por serviços de manejo de resíduos de construção civil. ....	286
Quadro 41 – Passivo ambiental: aterro sanitário desativado. ....	288
Quadro 42 – Passivo ambiental: disposição inadequada de resíduos. ....	293
Quadro 43 – Providências a serem tomadas conforme frequência de ocorrências de despejo irregular. ....	294

### **Lista de Anexos**

Anexo 1 - Pontos críticos de drenagem. ....	312
Anexo 2 - Faixa de Impermeabilidade.....	313

## APRESENTAÇÃO

Este relatório refere-se à versão final do *Produto C: Diagnóstico Técnico-Participativo* que integra o Contrato nº 028/2013 cujo objeto corresponde à elaboração do “Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Itupeva”, firmado entre a **PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA** e a **SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. EPP**, esta última registrada no CNPJ/MF sob o nº 68.320.217/0001-12, com sede na cidade de São Carlos, à Rua Padre Teixeira, nº 1772.

Outros dados administrativos do contrato são os seguintes:

- ❖ Valor do Contrato: R\$173.569,89
- ❖ Prazo: 10 meses;
- ❖ Data da assinatura: 04/06/2013
- ❖ Data da Ordem de Serviço (OS): 11/06/2013
- ❖ Produtos a serem entregues:
  - Produto B: Plano de Mobilização Social
  - **Produto C: Diagnóstico Técnico-Participativo**
  - Produto D: Planejamento Estratégico
  - Produto E: Programas, Projetos e Ações
  - Produto F: Plano de Execução
  - Produto G: Minuta de Lei
  - Produto H: Relatório de Indicadores de Desempenho
  - Produto I: Sistema de informações para auxílio à tomada de decisão
  - Produto J: Relatório mensal simplificado das atividades desenvolvidas
  - Produto K: Plano Municipal de Saneamento Básico

## INTRODUÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico é uma exigência do novo contexto institucional vigente, decorrente da edição das Leis Federais nº 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos) e nº 11.445/07 (Lei do Saneamento Básico) e respectivos decretos regulamentadores, que vêm no sentido de dar diretrizes para a construção de uma Política Nacional de Saneamento Básico, construída a partir de esforços das administrações públicas municipais, com ênfase no controle social e, visando a universalização do acesso dos municípios aos serviços de:

- Abastecimento de água: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente;
- Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transferência, tratamento e destinação final do lixo domiciliar e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros públicos.

Em linhas gerais, a Lei nº 11.445/07 trouxe nova disciplina para a prestação de serviços de saneamento básico, exigindo do titular (Município) novas atribuições, direitos e obrigações, dentre elas a obrigatoriedade da

elaboração dos planos de saneamento, a fiscalização dos serviços e a submissão à órgãos reguladores da qualidade dos serviços prestados.

Em Itupeva, as instalações e processos integrantes dos sistemas de saneamento básico não atendem completamente às condições dispostas nesta nova legislação, de forma que os eixos integrantes necessitam ser repensados com base nas novas regras vigentes para o Setor.

De acordo com a legislação vigente, a obtenção de financiamentos e de recursos a fundo perdido dos órgãos federais ficou atrelada à apresentação, por parte do agente tomador, no caso os municípios, do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a partir do exercício de 2014.

Com base nessas premissas, o presente contrato tem por objetivo a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Itupeva que busca garantir o acesso da população aos serviços de saneamento com universalidade, qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade.

## **1. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Em sua maioria, o crescimento dos municípios brasileiros ocorre de forma descontrolada com a afluência da população rural para os centros urbanos.

O crescimento e conseqüente expansão urbana caracterizaram-se, sobretudo nas últimas décadas, por um agravamento relevante da ocupação dos centros urbanos, criando profundas alterações no ciclo hidrológico natural e motivando a ocorrência de situações ameaçadoras do desenvolvimento equilibrado e estável do habitat humano.

Focando nas variações que afetam o ciclo hidrológico e o sistema de drenagem de águas pluviais têm-se como principais: aumento da impermeabilização do solo, incremento do escoamento superficial, criação de obstáculos ao escoamento natural, artificialização e canalização de cursos de água e poluição dos meios receptores.

Para o diagnóstico da situação do sistema de drenagem de águas pluviais foram realizadas consultas e análises de documentos e estudos existentes disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Itupeva. Também foram realizadas visitas técnicas para análise das condições atuais das estruturas hidráulicas de drenagem existentes, bem como do sistema de drenagem natural.

As visitas técnicas objetivaram analisar in loco as características hidrológicas e hidráulicas dos pontos críticos apontados pelo Departamento de Planejamento e Obras e por funcionários da Prefeitura Municipal. Em conjuntos com essas visitas, jornais locais foram consultados sobre a ocorrência de alagamentos e inundações, nível de inundação, recorrência dos eventos e impactos percebidos.

São apresentados nos itens seguintes dados e informações que possibilitaram elaborar o diagnóstico do sistema de drenagem de águas pluviais na cidade de Itupeva.

## 1.1 Definição dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais

O sistema de drenagem urbano pode ser definido como o conjunto de toda a infraestrutura, existente no município, responsável pela coleta, transporte e lançamento final das águas superficiais. Comumente, o sistema se divide nos seguintes componentes, conforme listados a seguir (FEAM, 2006):

- **Microdrenagem:** corresponde às estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos, sendo constituídas pelas redes coletoras de água pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios;
- **Meso/Macrodrenagem:** dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana. O sistema de macrodrenagem é composto pelos principais talwegues e cursos d'água, independentemente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais.

Dentre os diversos fatores causadores de inundações, pode-se citar a ocupação desordenada do solo, não somente na área urbana como também em toda a área da bacia de contribuição, e o direcionamento do escoamento pela drenagem urbana, sem atentar aos volumes escoados (FEAM, 2013). O sistema de drenagem deve atuar de forma a drenar os escoamentos sem produzir impactos, localmente ou nos pontos à jusante.

De acordo com FEAM (2013), as soluções, de um modo geral, devem ser voltadas à infiltração da água superficial ao solo, a fim de minimizar problemas de enchentes, uma vez que grande parte desses problemas é causada exatamente pela diminuição do índice de infiltração. Pode-se citar: construção de pequenos reservatórios de contenção; bacia para amortecimento de cheias; não pavimentação das ruas, ou pavimentação com materiais permeáveis; áreas verdes, como parques e gramados; e medidas de apoio à população como sistema de alerta, de evacuação e de atendimento à comunidade atingida.

Segundo FEAM (2013), as bacias urbanizadas são identificadas pela ocupação consolidada das margens dos corpos d'água, onde intervenções como a renaturalização e mesmo a revalorização ecológica são limitadas, restando ao administrador intervir a montante do trecho, buscando reduzir os picos de vazão. O Quadro 1 apresenta os efeitos da urbanização na drenagem urbana.

**Quadro 1 - Causas e Efeitos associados à urbanização de bacias de drenagem**

CAUSAS	EFEITOS
Impermeabilização	Maiores picos de vazões
Redes de drenagem	Maiores picos a jusante
Resíduos sólidos urbanos	Entupimento de galerias e degradação da qualidade das águas
Redes de esgotos sanitários deficientes	Degradação da qualidade das águas e doenças de veiculação hídrica
Desmatamento e desenvolvimento indisciplinado	Maiores picos e volumes, maior erosão e assoreamento
Ocupação das várzeas e fundos de vale	Maiores picos de vazão, maiores prejuízos e doenças de veiculação hídrica

Fonte: FEAM (2013)

## 1.2 Diagnóstico Jurídico – Institucional

### 1.2.1 *Análise dos planos, projetos e políticas existentes*

O sistema de drenagem urbana e o manejo de águas pluviais devem estar de acordo com as políticas, planos e projetos, tanto no âmbito nacional, como estadual, referentes ao manejo de recursos hídricos. Estes instrumentos têm como objetivo geral buscar a conservação dos corpos d'água, evitar a escassez hídrica e garantir os múltiplos usos da água.

É importante salientar também que o crescimento urbano sem planejamento tem provocado impactos significantes, entre eles o aumento da frequência e do nível de inundações (Tucci, 2005). Portanto, as ações

relacionadas ao planejamento urbano e controle do uso e ocupação do solo também são fundamentais para garantir um sistema de drenagem eficiente.

Desta maneira, o presente plano apresenta uma análise dos principais aspectos dos planos, projetos e políticas relacionados à drenagem urbana, abordando tanto o gerenciamento e manejo de uso dos recursos hídricos, como parcelamento do solo urbano e seu manejo do uso e ocupação. Os meios relacionados a seguir estão presentes nos âmbitos nacional, estadual, regional e municipal.

### **1.2.2 Gerenciamento e Manejo de Uso dos Recursos Hídricos**

#### **Política Nacional de Recursos Hídricos**

A Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei 9.443, de 8 de janeiro de 1997, e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Dentre os diversos fundamentos em que se apoia a política, pode-se destacar o princípio da água como recurso limitado, dotado de valor econômico; da gestão dos recursos hídricos sempre baseada no uso múltiplo das águas, e da definição da bacia hidrográfica como a unidade territorial para a implementação da Política Nacional dos Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A partir destes fundamentos, foram estabelecidos os seguintes objetivos: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos hídricos.

Para alcançar os objetivos estipulados, a Política determina uma série de diretrizes, entre elas:

- Gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

- A adequação da gestão dos recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país;
- A articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- A articulação da gestão dos recursos hídricos com a do uso solo.

Os instrumentos a serem utilizados para cumprir os objetivos, segundo as diretrizes propostas, são:

- Os Planos de Recursos Hídricos;
- O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- A outorga do direito de usos dos recursos hídricos;
- A cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- A compensação a municípios; e
- O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Dentre os diversos instrumentos, podem-se destacar os Planos de Recursos Hídricos, definidos pela Política como planos diretores que visam fundamentar e orientar a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

A Lei estabelece que os planos devam ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País. O município de Itupeva está inserido no Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

Além disso, a gestão dos recursos hídricos do município deve estar de acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Recursos Hídricos, segundo a legislação do Estado de São Paulo. As determinações e a estrutura dos planos citados serão abordadas detalhadamente a seguir.

Outro importante instrumento é a outorga do direito de usos dos recursos hídricos. Seu objetivo é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos das águas e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. No

Estado de São Paulo cabe ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica o encargo quanto ao processo de outorga, por intermédio do Decreto 41.258, de 31/10/96, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei 7.663/91. O DAEE também é responsável por executar a política estadual de recursos hídricos e por coordenar o sistema integrado de gestão de recursos hídricos, segundo a Lei 7.663/91.

### Política Estadual de Recursos Hídricos

A Política Estadual dos Recursos Hídricos foi instituída pela LEI nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que também rege o Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – SIGRH.

Os princípios desta política visam assegurar o controle, atual e futuro, do uso da água, considerando quantidade, qualidade e regimes satisfatórios para sua utilização, de modo a garantir o abastecimento de todos os municípios contidos nas bacias.

A LEI supracitada, por intermédio do SIGRH, estabelece que o Estado assegure meios financeiros e institucionais para atendimento dos artigos da Constituição Estadual, em especial:

- Utilização racional dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos, tendo como uso prioritário o abastecimento das populações;
- Maximização dos benefícios resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- Proteção das águas contra ações poluentes e contaminadoras que possam comprometer o seu uso atual e futuro;
- Defesa contra eventos hidrológicos críticos, como inundações, alagamentos, erosão e assoreamento, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas assim como prejuízos econômicos e sociais;
- Desenvolvimento do transporte hidroviário;
- Desenvolvimento de programas permanentes de conservação e proteção das águas subterrâneas contra poluição e superexploração;

- Prevenção da erosão do solo nas áreas urbanas e rurais, com vistas à proteção contra a poluição física e o assoreamento dos corpos d'água.

A Lei também prevê que o Estado realizará programas mediante convênios de mútua cooperação, assistência técnica e econômico-financeira, com objetivo de:

- Instituir áreas de proteção e conservação das águas utilizáveis para abastecimento das populações;
- Implantar, conservar e recuperar áreas de proteção permanente e obrigatória;
- Zoneamento das áreas inundáveis, com restrições a usos incompatíveis nas áreas sujeitas a inundações frequentes e manutenção da capacidade de infiltração do solo;
- Implantar sistemas de alerta e defesa civil para garantir a segurança e a saúde públicas, quando de eventos hidrológicos indesejáveis;
- Racionalizar o uso das águas destinadas ao abastecimento urbano, industrial e à irrigação;
- Combater e prevenir inundações e erosões;
- Tratar águas residuárias, em especial dos esgotos urbanos.

Dos objetivos citados acima, há uma importância especial quanto à drenagem para: conservação e recuperação da cobertura vegetal; controle da ocupação urbana em áreas inundáveis e garantir a capacidade de infiltração do solo; além da atenção às ocorrências de inundações e erosão e sistemas de alerta e defesa da população em eventos extremos.

Em vista dos atuais problemas de drenagem do município de Itupeva, a Lei representa um incentivo para adoção de programas que visem solucioná-los podendo inclusive contar com assistência do Estado de São Paulo para isso.

Dentre os instrumentos previstos na Política, pode-se destacar o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema de Informações para o

Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e os Planos Diretores de Bacias Hidrográficas.

O *Plano Estadual de Recursos Hídricos* deverá conter a divisão hidrográfica do Estado, os objetivos a serem alcançados, as diretrizes e os critérios para o gerenciamento dos recursos hídricos, os programas de duração continuada, os relatórios de situação dos recursos hídricos e os planos de bacias hidrográficas.

O *Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SIGRH* tem por objetivo fornecer dados quanto aos serviços de coleta, armazenamento e divulgação de informações específicas dos colegiados que compõe o SIGRH, criando condições para que estas informações possam ser compartilhadas em todas as unidades geográficas do Estado.

Os *Planos Diretores de Bacias Hidrográficas* são responsáveis pelo planejamento de recursos hídricos para cada bacia hidrográfica e tem por finalidade fundamentar e orientar a implantação de diversos programas e projetos visando a racionalização do uso da água e a conservação e proteção dos recursos hídricos. Os Planos deveram apresentar, no mínimo:

- Diagnóstico da situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;
- Análise de opções de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificação dos padrões de ocupação do solo;
- Balanço entre disponibilidades e demandas atuais e futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de potenciais conflitos;
- Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados para o atendimento de metas previstas, com estimativas de custo;
- Prioridade para outorga de direito de uso de recursos hídricos;

- Diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Proposta para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção de recursos hídricos e de ecossistemas aquáticos.

### Plano Estadual De Recursos Hídricos

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas – PERH é um instrumento de planejamento muito importante para a gestão integrada dos recursos hídricos. O município de Itupeva está inserido no Plano de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. Seu escopo compreende “o levantamento e avaliação das restrições e das potencialidades dos recursos hídricos, associadas às demandas atuais e futuras dos diversos usos e usuários (AGEVAP, 2007)”.

Segundo o diagnóstico elaborado pelo Plano, os principais problemas da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí – UGRHI do PCJ são:

- Grande quantidade de áreas contaminadas e baixa remediação;
- Disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Comprometimento da oferta de água;
- Suscetibilidade a inundação, erosão e assoreamento;
- Saneamento *in situ*;
- Mineração.

Embora esses problemas sejam apontados o plano não especifica nenhuma ação, medida ou programa que possam remediá-los. São citadas metas estipuladas para o PERH 2004-2007, enquanto que o PERH 2012-2015 orienta buscar compromissos no âmbito das secretarias de governo e demais órgãos executores de políticas públicas, assegurando que as diretrizes e necessidades financeiras para elaboração e implantação do PERH constem das leis sobre o Plano Plurianual, Diretrizes Orçamentárias e Orçamento Anual do Estado, conforme prevê a Lei Estadual nº 7.663/91.

### Fehidro

O FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos, criado pela Lei 7.663/91 e regulamentado pelos Decretos 37.300/93 e 43.204/98, tendo como objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes que promovam a racionalização do uso e melhoria dos recursos hídricos, quando aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais 6.938/181 e 9.433/1997, e com a Lei Estadual 13.199/1999.

Os projetos financiados pelo FEHIDRO são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos, que fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos.

### Plano Diretor Municipal

Primeiramente, o Plano Diretor determina que o sistema de drenagem urbana englobe as áreas vazias ou não construídas, as edificações, o sistema viário, a rede de galerias, as canalizações e os cursos d'água situados em bacias hidrográficas dentro dos limites do território do município.

Sendo que esse sistema tem como objetivo muito mais do que o simples escoamento de águas pluviais, ele abrange alguns itens nos quais é evidenciada a importância da população para o bom funcionamento do sistema, ajudando na fiscalização da ocorrência de algum defeito e evitando que ocorram degradações como o despejo de esgoto ou de resíduos sólidos nos córregos e ruas.

Também é reforçada a influência do sistema de drenagem em todo o município e nas regiões à jusante dele, abordando desde problemas como desastres naturais até a poluição dos cursos d'água, de modo que o cadastro dos equipamentos é essencial, facilitando sua localização e programação para os serviços de vistorias e manutenção.

Quanto à realização do sistema de drenagem, o Plano Diretor especifica algumas diretrizes a serem observadas. Dentre elas está a

otimização do funcionamento das instalações de drenagem urbana, que, recebendo manutenção e limpeza periódicas e sem lançamentos clandestinos de esgoto, trabalhariam com uma vazão dentro dos parâmetros para os quais foram dimensionadas, evitando a sobrecarga do sistema e consequentes problemas com inundações.

Outra ressalva, é quanto ao controle do uso do solo, garantindo que este beneficie o sistema de drenagem, quer seja ao priorizar o uso de áreas de interesse para futuras obras, ou ao incentivar a preservação de regiões arborizadas e com vegetação natural, de modo que parte das águas pluviais infiltre no solo, reduzindo o volume de água escoado e o processo de erosão.

No que se refere à implementação das proposições do sistema de drenagem, o Plano Diretor determina a adoção de algumas ações estratégicas que assegurem a existência de um sistema de drenagem pluvial em todo município, especialmente na área urbanizada, onde a quantidade de água infiltrada no solo é bem mais baixa que nas áreas rurais e, portanto, com maior chance de sofrer com os problemas decorrentes disso. Havendo também a necessidade de conservar áreas permeáveis na região urbana, principalmente nas proximidades dos cursos d'água e fundos de vale, diminuindo o risco de erosão e o volume de água escoado pelo sistema de drenagem.

### **1.2.3 Manejo do Uso e Ocupação do Solo**

#### *Lei Federal sobre parcelamento do solo urbano*

No âmbito federal, o parcelamento do solo urbano é regido pela *Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979*, dando a possibilidade aos Estados e Municípios de estabelecerem leis complementares a ela.

O parcelamento do solo poderá ser feito mediante desmembramento ou loteamento, definido como a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação de vias existentes.

A Lei Nacional do Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445, de 2007, regulamenta a infraestrutura básica obrigatória em loteamentos, a saber: equipamentos urbanos de escoamento de água pluviais, iluminação pública,

esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.

No caso das áreas urbanas declaradas como zonas habitacionais de interesse social, deverão constar no loteamento, no mínimo: vias de circulação, escoamento das águas pluviais, rede de abastecimento de água potável e soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar.

Segundo a lei, só serão permitidos os parcelamentos do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, quando definidas pelo plano diretor ou aprovadas pela lei municipal, sendo impedido o parcelamento nos seguintes casos:

- Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomada as providências para assegurar o escoamento das águas;
- Em terrenos que tenham sido aterrados com materiais nocivos à saúde pública, sem que sejam previamente sanados;
- Em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- Em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até sua correção.

Dentre os requisitos urbanísticos para loteamento, pode-se destacar a exigência de áreas destinadas a sistemas de circulação e implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como espaço livre de uso público, que serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem.

Ficará a cargo do Município definir as zonas que o dividem, os usos permitidos e os índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que devem observar as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento.

Por fim, a lei prevê que todas as alterações de uso e ocupação do solo rural para fins urbanos dependerão de prévia audiência do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, do Órgão Metropolitano, se houver, e

da aprovação da Prefeitura Municipal, segundo as exigências da legislação pertinente.

### Estatuto das Cidades

O Estatuto das Cidades, instituído pela Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, estabelece as normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O principal objetivo do Estatuto é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, de acordo com diversas diretrizes, destacando-se:

- Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento básico, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
- Gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
- Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- Ordenação e controle do uso do solo urbano, de forma a evitar:
  - A utilização inadequada dos imóveis urbanos;
  - A proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
  - O Parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
  - A deterioração das áreas urbanizadas;
  - A poluição e a degradação ambiental;
  - A exposição da população a riscos de desastres.

- Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
- Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;
- Simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais.

Em relação ao planejamento municipal, a lei destaca diversos instrumentos, entre eles o Plano Diretor, disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo, zoneamento ambiental, instituição de unidades de conservação e instituição de zonas especiais de interesse social.

O Plano Diretor, como importante instrumento do Estatuto, visa garantir o cumprimento da função social da propriedade urbana, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas.

As leis federais que regulamentam o parcelamento, o uso e ocupação do solo promovem uma descentralização do poder, deixando a cargo do município as políticas de uso e ocupação do solo urbano. Nas leis citadas, pode-se destacar a atribuição do Plano Diretor Municipal, definido como o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

#### *Plano Diretor Municipal*

O Plano Direto Municipal é um dos principais instrumentos de ordenação do uso do solo urbano, previsto no Estatuto das Cidades, mencionado anteriormente.

No que se refere ao parcelamento e uso do solo urbano, o Plano Diretor garante que os lotes de novos empreendimentos devem possuir entre 20% e 50% de área permeável, taxa essa que varia de acordo com o

zoneamento em que está localizado cada terreno. Além disso, o Plano Diretor determina o benefício do sistema de drenagem, quer seja ao priorizar o uso de áreas de interesse para futuras obras, ou ao incentivar a preservação de regiões arborizadas e com vegetação natural, de modo que parte das águas pluviais infiltre no solo, reduzindo o volume de água escoado e o processo de erosão.

Para o processo de aprovação de novos loteamentos é necessário o cumprimento de alguns itens. Inicialmente é preciso retirar a certidão de diretrizes urbanísticas, a qual deve ser elaborada de acordo com o Plano de Diretrizes Urbanísticas e o Plano Diretor.

Com essa certidão em mãos o empreendedor deverá retirar o certificado na CETESB ou SABESP, caso o projeto seja voltado para indústria ou comércio, e na GRAPORHAB se for para habitação, cada um desses órgãos possuindo suas próprias exigências.

Em seguida a prefeitura analisa o projeto quanto à drenagem através do programa *Pluvio2.1* que remete uma previsão da duração, frequência e intensidade das chuvas.

#### *Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa – Itupeva – São Paulo*

Este programa, executado por todo o país, surgiu como forma de reduzir as perdas humanas e materiais a partir de eventos naturais catastróficos, cada vez mais frequentes devido ao crescimento acelerado das cidades aliado à ocupação desordenada.

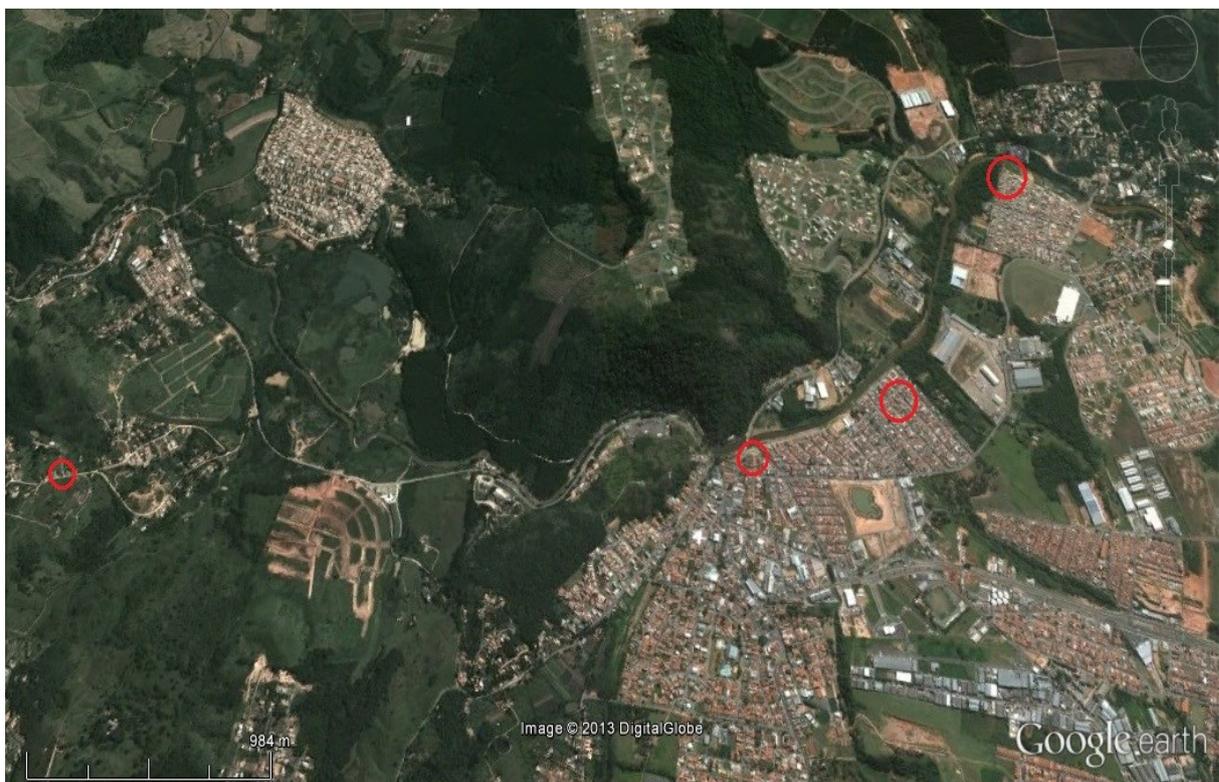
Desta forma, o Governo Federal, em ação coordenada pela Casa Civil da Presidência de República, firmou convênios para execução do diagnóstico e mapeamento das áreas de risco, envolvendo os Ministérios da Integração Nacional, Ministério das Cidades, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Defesa e o Ministério de Minas e Energia.

O mapeamento das áreas com potencial de risco alto a muito alto do município de Itupeva foi feito a partir de visitas técnicas às áreas críticas pelos então funcionários que compunham o quadro técnico da defesa civil, além do

engenheiro civil Geraldo F. C. Gama Jr., do geólogo Mestre Marcelo Fischer Gramani, e do geólogo Mestre Antonio Gimenez Filho.

As áreas de risco foram delimitadas nos bairros solicitados pela Defesa Civil local, a saber: Vale das Pedras, Vila São João, Bairro Parque das Hortênsias, Centro, Cafezal V, Bairro da Mina, Amarilis, Nova Itupeva, Santa Elisa, Tuiuti e Guacuri.

O trabalho resultou no mapeamento de três áreas passíveis de inundação e uma de deslizamento de terra, de alto risco, além de outras oito passíveis de inundação e uma de deslizamento de níveis médio e baixo. Os locais de alto risco estão ilustrados na Figura 1.



**Figura 1 - Mapeamento das Áreas de Alto Risco – Itupeva SP**

Fonte: SHS

A equipe observou que a principal dificuldade no município de Itupeva está relacionada às inundações, sobretudo em trechos do centro urbano. Esses eventos são decorrentes da baixa declividade do terreno do município, composto em parte por extensas planícies fluviais, e problemas no

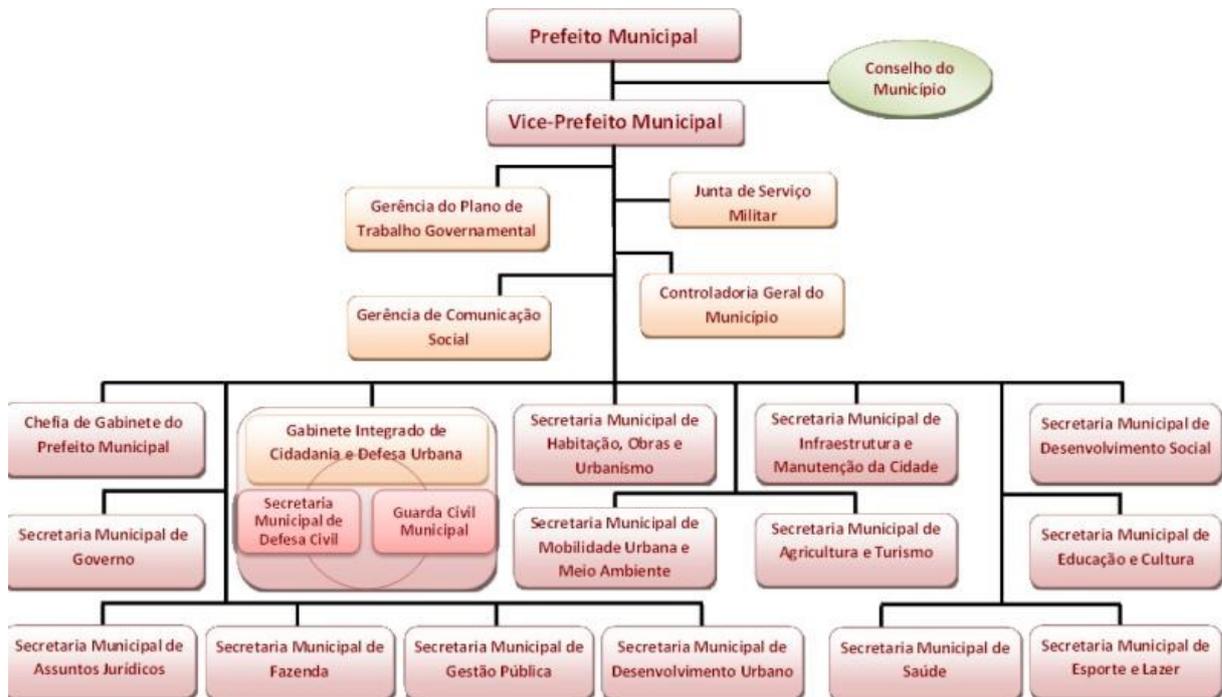
dimensionamento dos sistemas de drenagem. Foi sugerida a elaboração de planos de macro-bacias para o equacionamento do problema, além de orientar os moradores quanto às medidas preventivas e reforçar a necessidade do monitoramento constante das áreas estudadas.

Quanto aos locais com risco de deslizamento, a área considerada mais crítica decorre da existência de moradias, de baixo padrão construtivo, próximas à encosta e proximidades sem infraestrutura de drenagem.

#### **1.2.4 Diagnóstico Institucional**

As obras de novas instalações da rede de drenagem, bem como a manutenção da rede existente e limpeza de logradouros públicos são feitas pela Prefeitura Municipal, através do da Secretaria Municipal de Habitação, Obras e Urbanismo. Com base em informações levantadas junto à prefeitura não há um plano sistemático de manutenção e limpeza em execução, sendo o serviço acionado somente em caso de necessidade ou emergência. Porém, existe o interesse por parte da prefeitura em desenvolver um plano de manutenção preventiva para áreas mais críticas (bairros Santa Elisa e Guacuri e córrego Piracatu).

Por meio de informações obtidas no portal da Prefeitura na internet, o organograma municipal segue a seguinte hierarquia:



**Figura 2 - Organograma da Prefeitura de Itupeva SP**

Fonte: Portal da Prefeitura, 2013.

Baseando-se em dados fornecidos pela Prefeitura, a atuação do poder público no Sistema de Drenagem Urbana parte das seguintes secretarias: Secretaria Municipal de Defesa Civil, Secretaria Municipal de Habitação, Obras e Urbanismo e Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade.

Compõem a Secretaria Municipal de Habitação, no que compete ao Sistema de Drenagem Urbana (Portal da Transparência, 2013):

- Assistente do Secretário Adjunto de Habitação, Obras e Urbanismo;
- Assistente do Secretário Municipal de Habitação, Obras e Urbanismo;
- Chefe de Unidade de Manutenção de Vias e Logradouros I e II;
- Chefe de Unidade de Operações de Asfalto;
- Coordenador Especial de Obras Part. Uso e Ocupação do Solo;
- Coordenador de Orçamentação e Medição de Obras;
- Diretor do Departamento de Obras Públicas;
- Engenheiro Civil e de Obras;

- Fiscal de Obras;
- Secretário Adjunto de Habitação, Obras e Urbanismo;
- Secretário Municipal de Habitação, Obras e Urbanismo.

Integram a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade, quanto ao Sistema de Drenagem Urbana, os seguintes profissionais (Portal da Transparência, 2013):

- Assistente do Secretário Adjunto de Infraestrutura e Manutenção da Cidade;
- Assistente do Secretário Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade;
- Chefe de materiais e Insumo de Infraestrutura;
- Diretor do Departamento de Manutenção de Cidade e Serviços Urbanos;
- Secretário Adjunto de Infraestrutura e Manutenção da Cidade;
- Secretário Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade.

Atuam, efetivamente, 06 funcionários da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade no setor de Drenagem Urbana, de acordo com informações levantadas juntamente a prefeitura. Porém, dependendo da magnitude de possíveis eventos críticos, o número de funcionários pode aumentar, visando suprir as necessidades emergenciais.

O município conta com a Secretaria Municipal de Defesa Civil para o controle e prevenção de enchentes, porém, não existe uma sistematização do serviço de prevenção, sendo a Defesa Civil Municipal acionada somente em casos de emergência.

Nos últimos anos, a Secretaria Municipal de Habitação, Obras e Urbanismo de Itupeva vem executando ações no sistema de drenagem, com a finalidade de evitar as recorrentes enchentes que atingem o município. No ano de 2008 foram realizadas obras de aprofundamento e alargamento do leito do rio Jundiá atendendo aos bairros Jardim Alegria, Vila São João, Parque das Hortênsias, Jardim Buriri e Jardim Samambaia.

Seguindo o mesmo intuito foi desenvolvido um relatório mapeando as áreas de risco de deslizamentos e inundações do município de Itupeva, cujos trabalhos foram efetuados por equipe técnica do IPT em conjunto com a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil da prefeitura Municipal.

Recentemente a Prefeitura efetuou o desassoreamento nos bairros Santa Elisa e Guacuri e no córrego Piracatu, em parceria com uma empresa terceirizada que realizou a dragagem enquanto a prefeitura forneceu a escavadeira e PC e cabos de aço.

Através de serviço disponibilizado pela Prefeitura Municipal em de seu Portal da Transparência, no ano de 2012 em sua Lei Orçamentária Anual, foram orçados R\$2.320.000,00 em obras no sistema de drenagem (sendo R\$200.000,00 para obras de drenagem e canalização de águas pluviais, R\$600.000,00 em obras na calha do rio Jundiá e R\$1.520.000,00 em obras de infraestrutura viária, manutenção, conservação, recapeamento e pavimentação asfáltica). Ainda baseando-se nos dados do Portal da Transparência, as despesas com o setor do sistema de drenagem apresentadas na execução orçamentária foram as seguintes: R\$ 526.513,90 com obras de drenagem e canalização de águas pluviais, R\$50.000,00 em obras da calha do rio Jundiá (1ª fase – Projeto Técnico) e R\$983.962,86 com obras de infraestrutura viária e pavimentação.

Para o ano de 2013 estão previstas obras de desobstrução de galerias, reparo de sarjetas, construção de caixas de água pluvial, limpeza de caixas de despejo e guias nas margens da rodovia em diversos pontos do município, além do nivelamento, desassoreamento e implantação de uma vara de drenagem na estrada Rio da Prata e a ampliação da tubulação de macrodrenagem do bairro Guacuri.

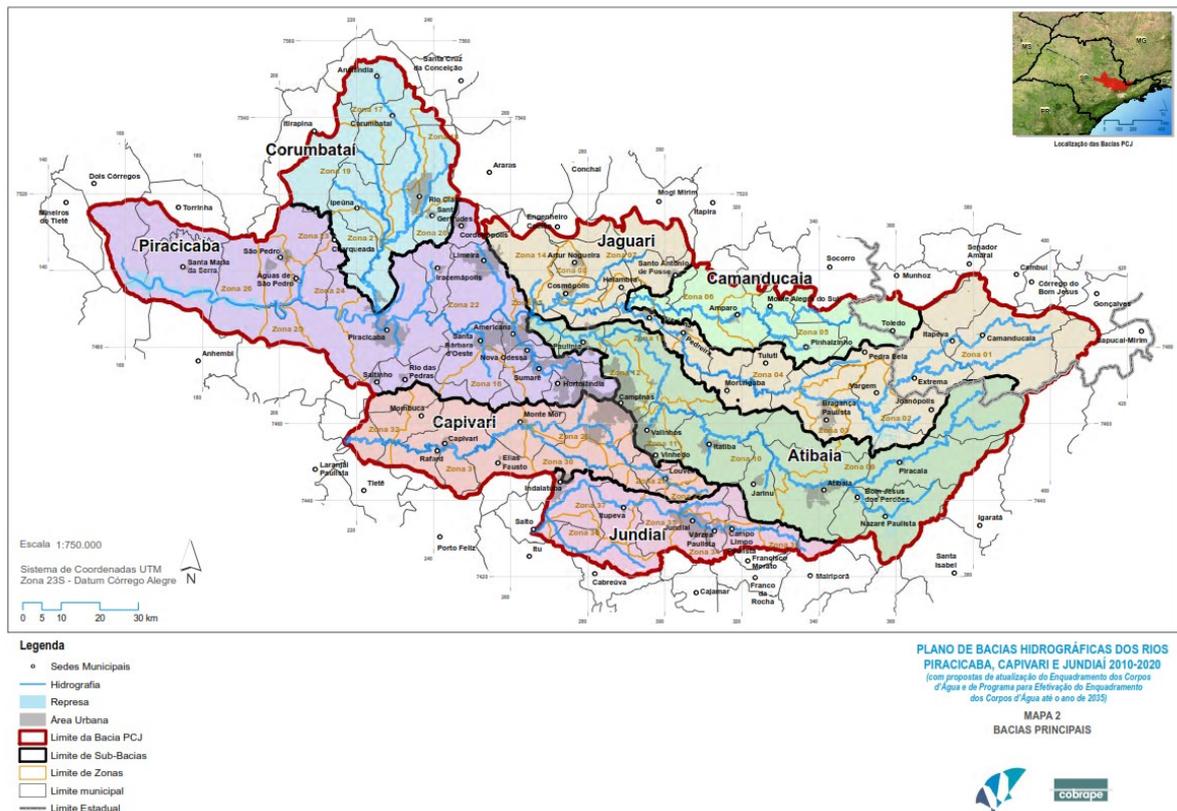
### 1.3 Caracterização do Sistema de Drenagem do município de Itupeva

O município de Itupeva está localizado na Bacia Hidrográfica do Piracicaba/Capivari/Jundiaí - PCJ, mais especificamente nas sub-bacias dos Rios Capivari e Jundiaí.

A área onde se encontra o município de Itupeva apresenta uma grande densidade de mananciais e corpos d'água, destacando-se os córregos da Lagoa, o Piracatu, do Bonfim e São José e o próprio rio Jundiaí, que constituem as principais drenagens que permeiam a área urbana.

O rio Capivari é afluente da margem direita do Tietê Médio-Superior, possuindo uma bacia com 1.612 km<sup>2</sup>. Suas nascentes estão localizadas nas Serras do Jardim, no município de Jundiaí, percorrendo 180 km até desaguar no rio Tietê com uma declividade de 750 metros. Já o rio Jundiaí nasce na Serra Pedra Vermelha, em Mariporã, e sua bacia possui 1.118 km<sup>2</sup>. Segue paralelamente ao rio Capivari até sua confluência com o rio Tietê percorrendo cerca de 120 km com um desnível de 500 metros (CBH-PCJ, 1999).

A Figura 3 apresenta a localização da Bacia do PCJ com as de suas sub-bacias.



**Figura 3 - Bacia Hidrográfica do Piracicaba/Capivari/Jundiá**

Fonte: Comitê de Bacia PCJ

### 1.3.1 Principais Problemas

A baixa declividade do município e a grande densidade de corpos d'água fazem com que o município apresente vários problemas em relação à drenagem urbana. Os principais problemas observados no município de Itupeva são atribuídos ao remanso das águas do rio Jundiá durante época de chuvas associados às baixas declividades do município promovendo o retrocesso das águas do rio Jundiá para seus tributários e gerando a ocorrência de enchentes e alagamentos.

Durante o levantamento de informações nos periódicos regionais verificou-se também a ocorrência de deslizamento de barrancos, queda de pontes e travessias, rompimento de encanamentos e cabos de energia, transbordamento de córregos e quedas de árvores em diferentes pontos do município.

A seguir, são apresentadas informações levantadas referentes a eventos extremos ocorridos em Itupeva, provenientes de dados da Defesa Civil, notícias encontradas nos periódicos regionais e informações da Prefeitura Municipal.

### 1.3.1.1 Ocorrência de Eventos Extremos

De acordo com dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID do Ministério da Integração Nacional, Itupeva registrou quatro eventos, nos anos de 2005, 2006, 2009 e 2011. Na Figura 4 é apresentada a ocorrência de inundações bruscas para o estado de São Paulo entre o período de 1991 e 2010 e pode observar-se que os eventos ocorridos no município de Itupeva coincidem com os anos de maior número de casos registrados no estado.



**Figura 4 - Inundações Bruscas no Estado de São Paulo**

Fonte: UFSC (2011)

Nos anos de 2005 e 2006, o município foi acometido a grandes intensidades de chuvas em curto espaço de tempo, ao longo da bacia do Rio Jundiáí, com o agravante afloramento rochoso na calha deste rio que corta o município, próximo ao paço municipal, represando e, conseqüentemente, ocasionando o alagamento das áreas baixas urbanas (residenciais, comerciais e industriais) e áreas residenciais rurais.

Em 2005 diversos bairros, às margens do rio Jundiáí, foram afetados, entre eles: Jardim Samambaia, Vila São João, Parque das Hortênsias, Jardim Alegria, Bairro da Mina, Jardim Buriti, Centro e Bairro Monte Serrat. Ao todo 1.400 pessoas foram desalojadas, desabrigadas ou deslocadas. Foram registrados como prejuízos sociais a interrupção do fornecimento de energia elétrica bem como a interdição de vias públicas.

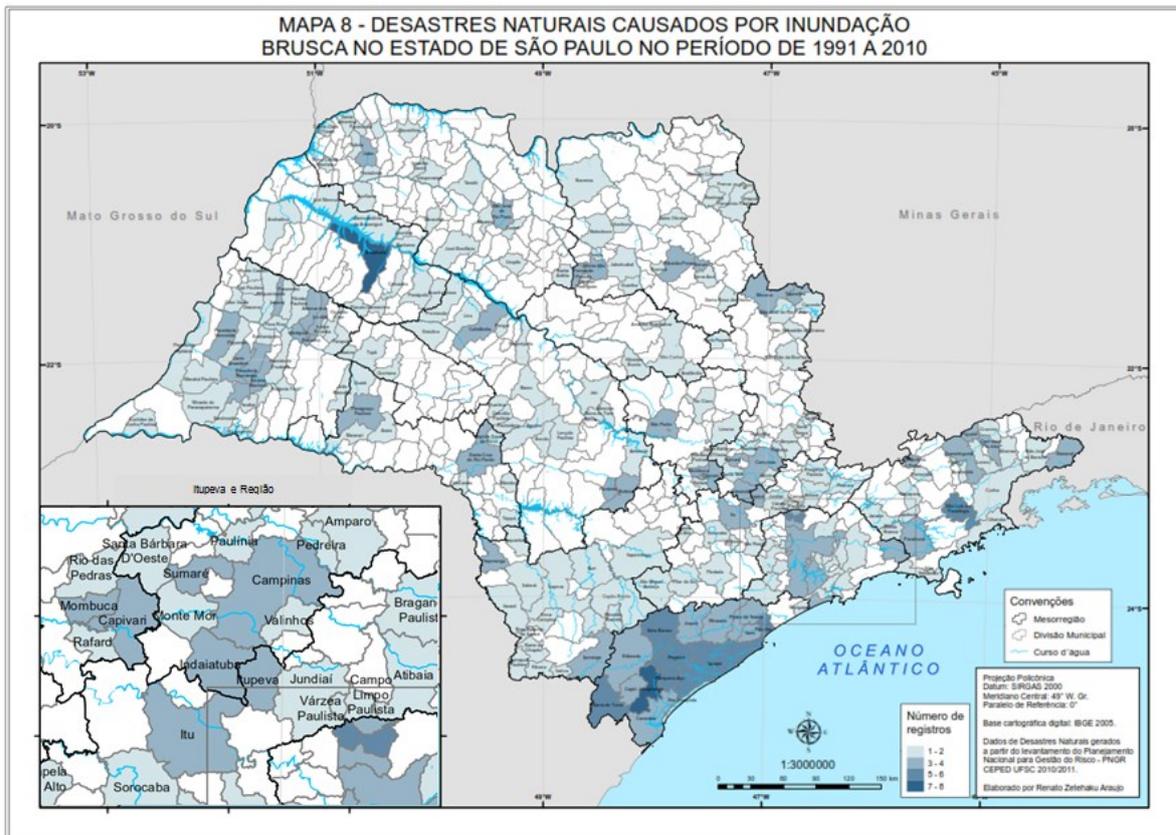
Em 2006, além dos bairros acima citados, foram afetados também os bairros: Santa Elisa e Morro Alto. Ao todo 2.070 pessoas foram desalojadas, desabrigadas ou deslocadas e no total 11.070 pessoas foram afetadas. Assim

como no evento anterior houve a interrupção do fornecimento de energia elétrica e a interdição de vias públicas.

Já em 2009 e 2011, foram registradas enxurradas ou inundações bruscas decorrentes de grande intensidade de chuvas em curto espaço de tempo no município, bem como ao longo da bacia do rio Jundiá e seus afluentes (córrego Piracatu, Bonfim, Lagoa e ribeirão das Furnas), ocasionando enxurradas e inundações bruscas das áreas baixas do município (áreas residenciais urbanas e rurais e áreas comerciais e industriais urbanas).

Em 2009, foram afetados os bairros Centro, Jardim Samambaia, Vila São João, Jardim Alegria, Bairro da Mina, Jardim Buriti, Santa Elisa, Parque Amarilis, Vila Marchi, Nova Itupeva, Parque das Hortênsias, Guacuri, Chave, Monte Serrat, Nova Tuiuty e Fazenda Pinheiro. Foram desalojadas 3798 pessoas, 24 apresentaram algum tipo de enfermidade e ao total 17.799 foram afetadas. Como prejuízos sociais 10.000 ligações ficaram sem abastecimento de água por um período de 30 horas e uma estação de tratamento de água teve equipamentos comprometidos pela invasão da água. 10.500 pessoa sofreram interrupção no fornecimento de energia e ruas e avenidas sofreram danos estruturais.

A Figura 5 mostra o mapeamento das inundações bruscas, realizado pelo SINDEC e divulgado pelo Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – Volume São Paulo (UFSC, 2011).



**Figura 5 - Mapa de inundações bruscas do estado de São Paulo e enfoque para Itupeva e Região.**

Fonte: UFSC (2011)

### **1.3.2 Identificação e mapeamento de pontos críticos**

Os pontos críticos de drenagem de águas pluviais foram mapeados com base em informações da prefeitura municipal, defesa civil e consulta comunitária. Os principais aspectos observados foram os alagamentos causados por inadequações do sistema de microdrenagem, como subdimensionamento; lançamentos de águas pluviais em cursos d'água sem dissipação de energia e a falta de manutenção e limpeza das bocas-de-lobo e da rede de drenagem; margens desprovidas de mata ciliar e com despejo de resíduos sólidos; assoreamento de canais; ocupação e urbanização de Áreas de Preservação Permanente (APP) naturalmente inundáveis; degradação da qualidade das águas pelo lançamento de esgotos sanitários e poluição difusa. A inadequação hidráulica de trechos de rios e de passagens de pontes também

era um ponto causador de alagamentos, no entanto a prefeitura já está realizando obras para sua regularização.

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Itupeva, não há cadastro da rede de drenagem pluvial. Tal fato interfere na caracterização do SDU, bem como dificulta obras e projetos de manutenção e adequação. Para tais, recomenda-se o cadastramento do sistema de microdrenagem existente.

Devido à baixa declividade encontrada no município, este não possui suscetibilidade a problemas de erosão, embora existam casos pontuais originados pela falta de dissipador de energia na saída das tubulações. Por outro lado, a declividade baixa gera o assoreamento dos canais de drenagem e dos cursos d'água, facilitando a ocorrência de alagamentos.

#### *1.3.2.1 Enchentes e alagamentos*

Enchentes e alagamentos são problemas recorrentes no município de Itupeva, que costumam acontecer anualmente durante o período de chuva (primeiros e últimos meses do ano). Porém desde 2007, quando foram realizadas obras de aprofundamento e alargamento do rio Jundiáí, não mais ocorreram inundações nas proximidades deste curso d'água, contudo o mesmo não ocorreu nos demais córregos que atravessam a cidade.

Dentre os locais visitados, foram levantados alguns pontos onde ocorreram cheias cujo nível d'água ultrapassou a margem do rio, invadindo ruas, avenidas e residências em suas proximidades, ou danificou a tubulação existente, para o caso de rios canalizados subterraneamente.

As Figura 6 e Figura 7 mostram o primeiro ponto de visita no Córrego da Lagoa, que por ser de porte pequeno é suscetível a transbordar com chuvas de grande intensidade.



**Figura 6 - Ponto de alagamento do Córrego da Lagoa (Ponto A).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 7 - Ponto de alagamento do Córrego da Lagoa (Ponto B).**

Fonte: SHS (2013)

Outro ponto de alagamento visitado foi o córrego Piracatu, ilustrado na Figura 8 e na Figura 9. Ele também é de porte pequeno e suscetível à inundação em chuvas de grande intensidade, além disso, a Figura 9 mostra uma das pontes que cruzam o seu curso e, por ter uma seção pequena, causa estrangulamento no córrego quando ocorrem as cheias, aumentando a probabilidade de a água extravasar.



**Figura 8 - Ponto de alagamento Rio Piracatu (Ponto C).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 9 - Ponto de estrangulamento Rio Piracatu (Ponto D).**

Fonte: SHS (2013)

O terceiro ponto visitado localiza-se próximo à rodoviária da cidade. A Figura 10,

Figura 11 e a Figura 12 mostram o córrego do Bonfim canalizado e as obras de alargamento do canal, após uma chuva ter extravasado pelo poço de visita, danificando-o e alagado as proximidades.



**Figura 10 - Ponto alagamento do Córrego do Bonfim canalizado (Ponto E).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 11 - Ponto alagamento do Córrego do Bonfim canalizado (Ponto F).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 12 - Obra de alargamento do canal Córrego do Bonfim (Ponto G).**

Fonte: SHS (2013)

De acordo com o relatório técnico feito pelo IPT em conjunto com a Casa Militar do município de Itupeva, existem outros oito pontos onde há risco de inundação. São eles:

- Parque das Hortênsias – Alto risco
- Jardim da Mina – Médio risco
- Nova Itupeva – Médio risco
- Santa Elisa (Rua 10) – Médio risco
- Santa Elisa II (Estrada Municipal Indaiatuba-Itupeva) – Médio risco
- Tuiuti – Baixo risco
- Guacuri (Rua Xavantes) – Baixo risco
- Guacuri II (Rua Pinheiros) – Baixo risco

A Figura 13, Figura 14 e Figura 15 mostram fotos tiradas, durante a visita, de alguns dos pontos citados acima, embora em nenhum deles o funcionário da prefeitura tenha comentado a ocorrência de inundações recentes.



**Figura 13 - Parque das Hortênsias (Ponto H).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 14 - Santa Elisa II (Ponto I)**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 15 - Guacuri – Obra de alargamento da tubulação (Ponto J)**

Fonte: SHS (2013)

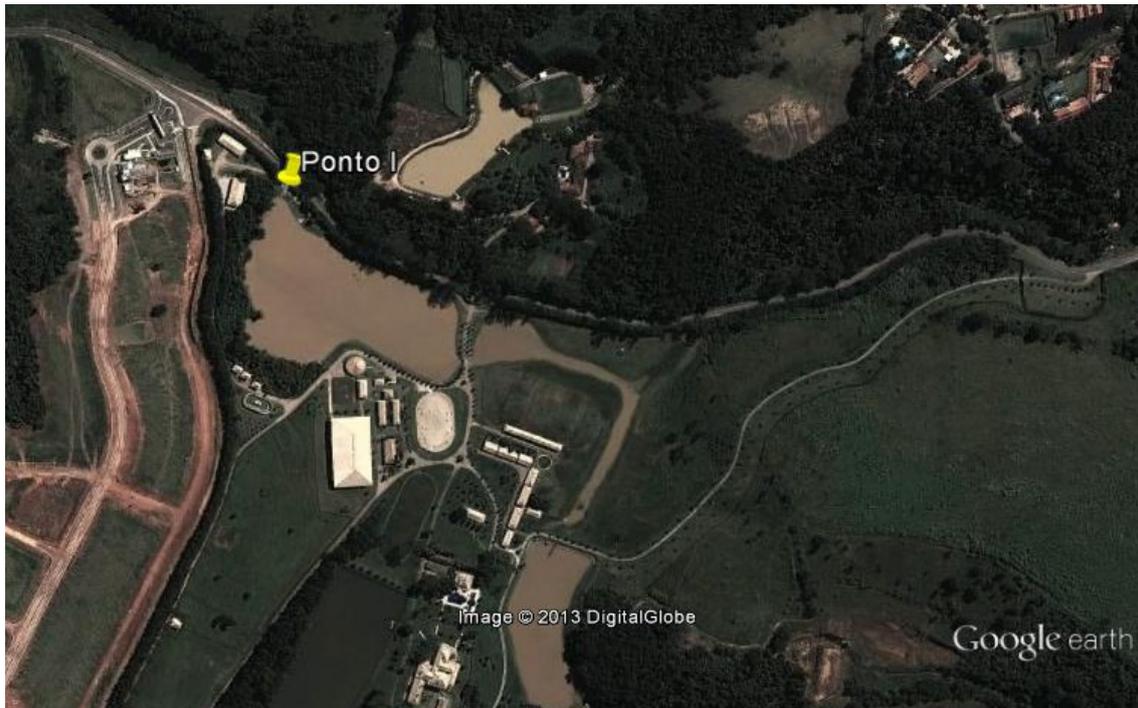
As figuras 14, 15, 16 e 17 ilustram a localização das figuras apresentadas anteriormente neste tópico.



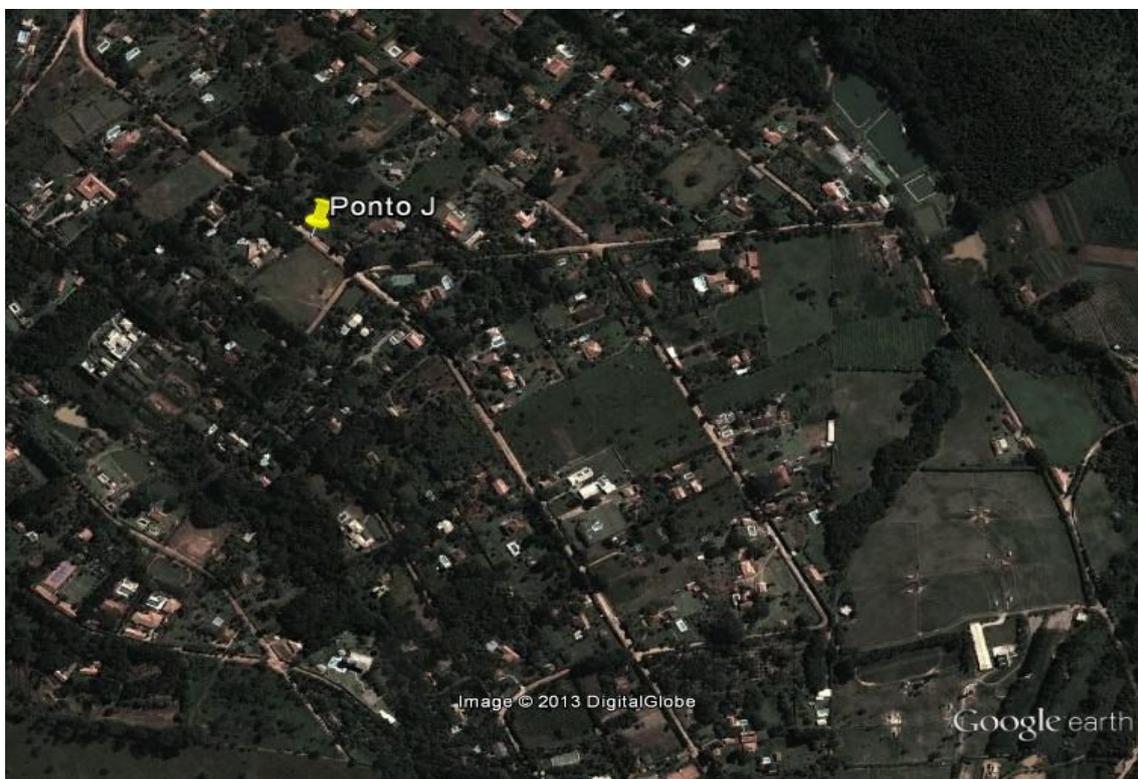
**Figura 16 - Localização dos Pontos A ao G.**



**Figura 17 - Localização do Ponto H**



**Figura 18 - Localização do Ponto I.**



**Figura 19 - Localização do Ponto J.**

Além das obras já citadas no diagnóstico, que influenciam diretamente o sistema de drenagem urbana municipal, foram executadas, recentemente, pela prefeitura duas outras obras. A primeira sendo no córrego São José, referente à instalação de quatro linhas de tubulação com 1,5 metros de diâmetro ao longo de seu curso e a segunda a instalação de aduelas de 2,0 x 2,2 metros na Rua Isaac Pires Mesquita. Ainda em fase de projeto encontra-se a implantação de aduelas de 2,0 x 2,0 metros na Rua Xavantes.

Como forma de se tentar amenizar os problemas de alagamentos supracitados, existe um projeto de lançamento de água de chuva (escoamento superficial) coletada em áreas de proteção permanente do município. Dessa forma, ao direcionar-se essa água para as APPs aumentar-se-ia a percolação da água, acarretando numa consequente diminuição do volume de água que é escoado para os canais de drenagem, diminuindo o risco de enchentes e inundações.

#### 1.3.2.2 *Assoreamento*

Assoreamento é o acúmulo de areia e outros materiais levados até corpos d'água pela ação da chuva ou vento. Cabe às matas ciliares servirem de filtro para que este material não se deposite sob a água, porém quando as matas são indevidamente removidas, rios e lagos perdem sua proteção natural e ficam sujeitos ao assoreamento e ao desbarrancamento de suas margens.

Durante a visita não foram encontrados locais em que o assoreamento fosse perceptível, no entanto, a área urbanizada do município possui baixa declividade e algumas saídas de água não possuem dissipador de energia, de modo que o assoreamento é um problema constante. A prefeitura realiza dragagem dos rios sem nenhum controle da periodicidade, apenas quando percebem a necessidade ou recebem alguma denúncia da população.

No bairro do Guacuri, foi recorrentemente reportada, por moradores do bairro, a existência do processo de assoreamento em diversos córregos presentes na região. Existe um aumento do assoreamento de corpos hídricos mais a montante da sub-bacia, em especial do córrego São José e do córrego Santa Elisa, ampliando o problema de manejo do sistema de drenagem urbana

do município, devido, entre outros fatores, ao carreamento de sedimentos deflagrados pela passagem de tratores e veículos pesados e por obras mal executadas, em empreendimentos da região, com controle na fonte.



**Figura 20 - Assoreamento do Córrego da Lagoa.**

Fonte: GoogleEarth©

### 1.3.2.3 Erosões

A erosão é um processo natural de desagregação e arraste das partículas do solo responsável pela alteração do relevo terrestre desde a sua formação, podendo ser causada pela ação da água, do vento ou da neve. Em solos cobertos por vegetação a erosão é muito pequena, quase inexistente, mas sempre presente. O problema se intensifica quando ocorre a remoção da vegetação, deixando o solo exposto e vulnerável às ações de erosão.

Durante a visita não foram mencionados problemas de erosão existentes no município, embora ela ocorra pontualmente junto às saídas de água que não possuem dissipador de energia, assunto abordado especificamente em um próximo tópico.

Apesar disso, o relatório feito pelo IPT em conjunto com a Casa Militar de Itupeva aponta dois lugares suscetíveis à ocorrência de deslizamentos e rolamento de blocos. São eles:

- Vale das Pedras – Alto risco
- Cafezal V – Médio risco

Um problema levantado em consulta pública com a comunidade local foi a intensificação de processos erosivos ao longo das estradas do bairro Guacuri devido a passagem de caminhões e tratores.

Veículos de grande porte em geral, especialmente na época de seca, contribuem para a formação de nuvens de poeira que, associados ao traçado inadequado, ao despejo indevido de águas coletadas nas estradas e as más condições de drenagem e conservação, apresentam-se como condicionantes favoráveis à atividade erosiva das águas ao longo dessas estradas, contribuindo para a elevação dos custos de manutenção e ao agravamento dos problemas de erosão do solo.

Da mesma forma, a instalação de novos empreendimentos de loteamento urbano ao longo do bairro também contribui para o aumento da erosão do solo. Um exemplo dessa circunstância é a implantação do Condomínio Fitus. De acordo com a comunidade, existe um carreamento de solo em decorrência de obras de contenção insuficientes executadas quando da instalação do empreendimento. Esse fato se mostra extremamente significativo para o cenário do Guacuri uma vez que, a falta de controle de drenagem na fonte (ou seja, no empreendimento que aumenta a impermeabilização do solo e, por consequência, o volume do escoamento superficial) associada à elevada declividade da região tem como resultado uma grande carga potencial desse escoamento, intensificando seu poder erosivo.

Ainda agrava o cenário da região a denúncia da comunidade acerca de lançamento direto, nas ruas e estradas, de água por parte de proprietários de piscinas quando do esvaziamento das mesmas.

Todos esses fatores (passagem de caminhões e tratores, drenagem de loteamentos e lançamento direto de grandes volumes de água) contribuem de modo incisivo para a expansão da erosão.



**Figura 21 - Erosão na região da estrada Vale das Pedras.**

Fonte: Defesa Civil de Itupeva.



**Figura 22 - Erosão na região da estrada Vale das Pedras.**

Fonte: Defesa Civil de Itupeva.

### 1.3.2.4 Bocas de Lobo

A boca de lobo é um dispositivo que tem a função de captar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas e conduzi-las às galerias e condutos da rede de drenagem. Recomenda-se a colocação de bocas de lobo; distantes uma da outra de 60m; no ponto em que o escoamento superficial atingir o limite de vazão da sarjeta; imediatamente à montante das curvas das guias nos cruzamentos; e nos pontos mais baixos do sistema viário com intuito de evitar a criação de zonas mortas com alagamento e águas paradas. Não é aconselhável a sua localização junto ao vértice do ângulo de interseção das sarjetas de duas ruas convergentes.

A Figura 23 ilustra as condições adequadas e inadequadas de colocação das bocas de lobo.

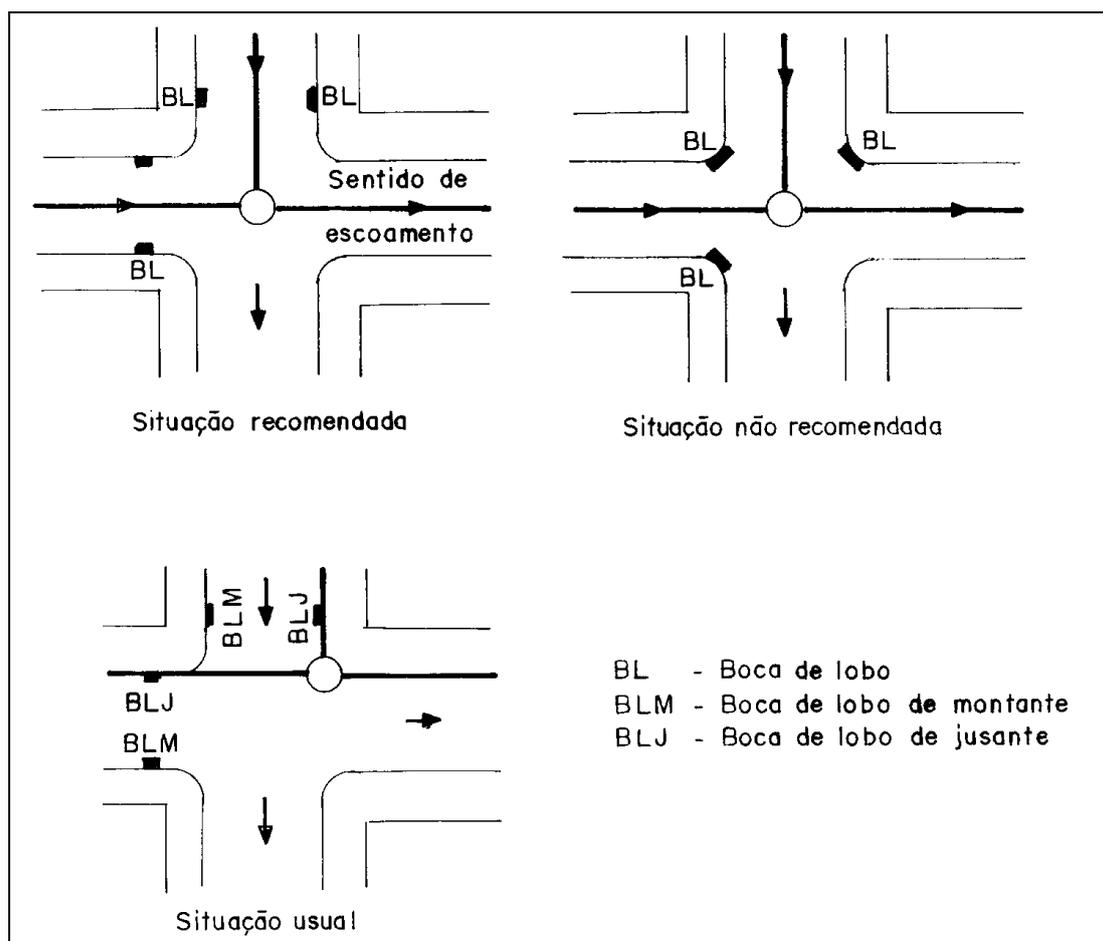


Figura 23 - Rede Coletora. Fonte: TUCCI (1993).

A configuração das bocas de lobo pode ser realizada conforme Figura 24 (FUJITA, 1978).

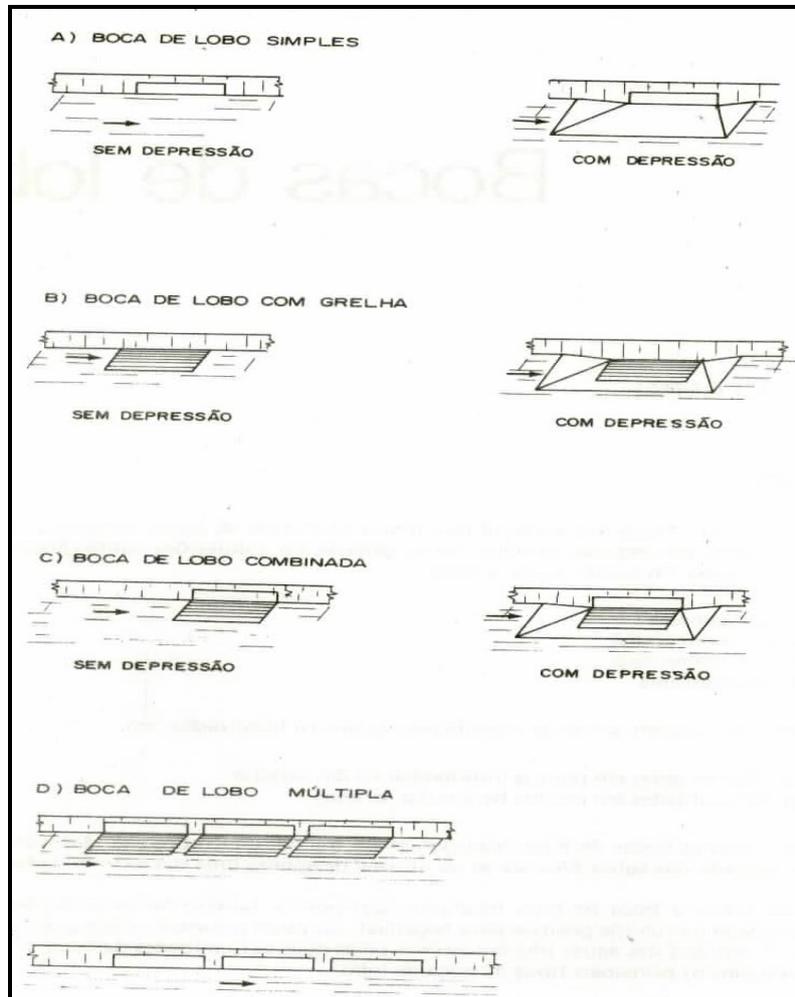


Figura 24 - Configurações de boca-de-lobo. Fonte: Fujita (1979)

A capacidade de engolimento da boca-de-lobo é determinada segundo equação abaixo, de acordo com TUCCI (1993), com o objetivo de prever o possível afogamento da mesma. Entretanto, para que a capacidade máxima de uma boca de lobo seja alcançada é importante a ausência de material retido nas grelhas, ou seja, sua limpeza sistemática é indispensável para prevenir o alagamento das ruas.

$$Q = 1,7 \times L \times h^{\frac{3}{2}}$$

Em que:

Q: vazão de engolimento ( $m^3/s$ );  
h: a altura da lâmina de água (m);  
L: o comprimento da soleira (m).

O município de Itupeva não apresenta deficiência na captação do escoamento superficial feita por meio de boca-de-lobo, contudo estas não trabalham em seu potencial máximo, pois carecem de manutenção e limpeza, como mostram as Figura 25, Figura 26, Figura 27 e Figura 28.



**Figura 25 - Boca-de-lobo sem manutenção (Ponto K).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 26 - Boca-de-lobo sem limpeza e manutenção (Ponto L).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 27 - Boca-de-lobo sem limpeza (Ponto M).**

Fonte: SHS (2013)



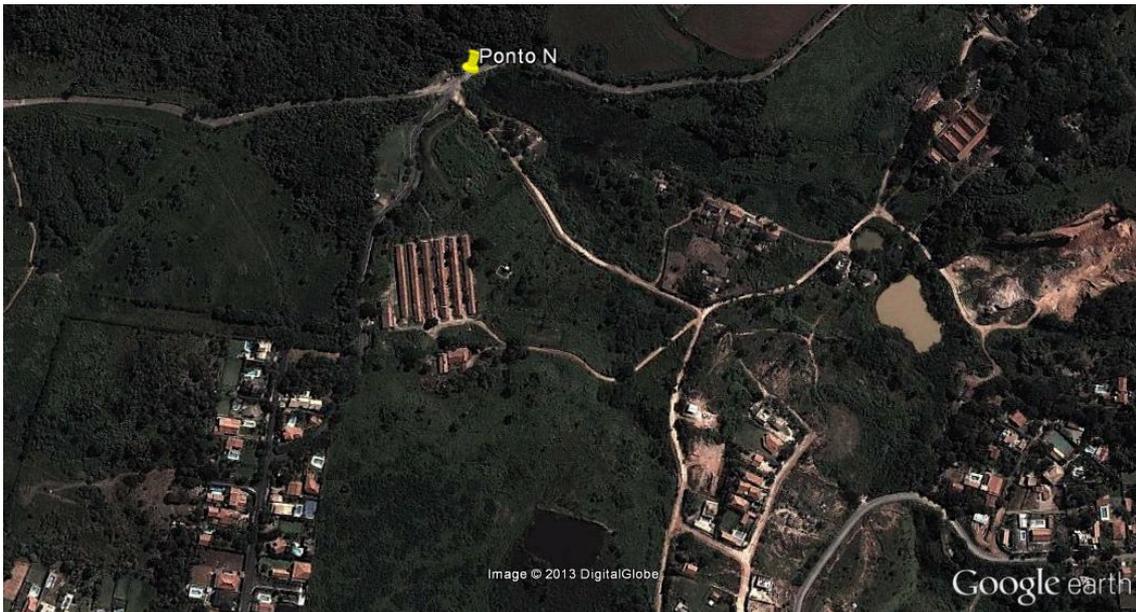
**Figura 28 - Boca de lobo encoberta pela vegetação (Ponto N).**

Fonte: SHS (2013)

As Figura 29 e Figura 30 ilustram a localização das figuras apresentadas anteriormente neste tópico.



**Figura 29 - Localização dos pontos K e L.**



**Figura 30 - Localização do ponto N.**

### 1.3.2.5 *Dissipação de energia*

Dissipadores de energia destinam-se a dissipar a energia do fluxo, reduzindo sua velocidade quer no escoamento através do dispositivo de drenagem, quer no deságue para o terreno natural, para evitar a erosão. De modo geral são instaladas no pé das descidas d'água nos aterros, na boca de jusante dos bueiros e na saída das sarjetas de corte, nos pontos de passagem de corte-aterro.

As Figura 31, Figura 32 e Figura 33 ilustram essa situação, nos pontos em que foram encontradas durante a visita.



**Figura 31 - Saída de água sem dissipador de energia – Ribeirão São José (Ponto O).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 32 - Erosão causada pela saída de água sem dissipador – Rio Jundiáí (Ponto P).**

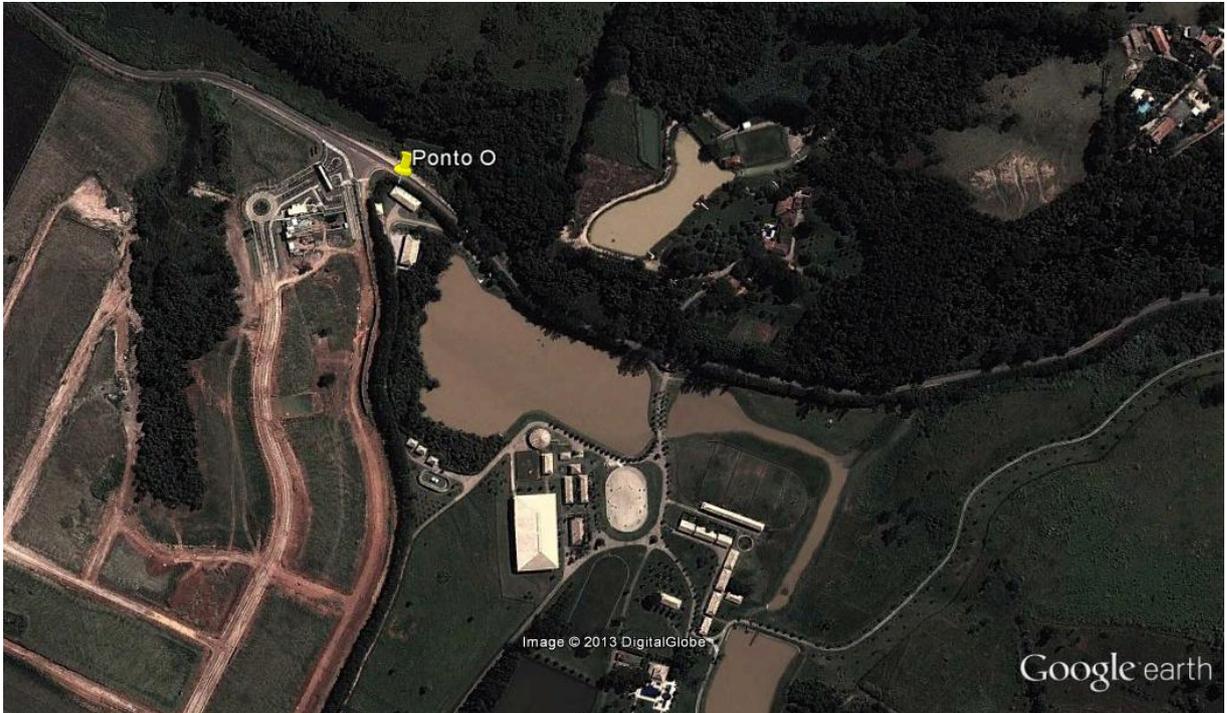
Fonte: SHS (2013)



**Figura 33 - Saída de água sem dissipador – Córrego da Lagoa (Ponto Q).**

Fonte: SHS (2013)

As Figura 34 e Figura 35 ilustram a localização das figuras apresentadas anteriormente neste tópico.



**Figura 34 - Localização do Ponto O.**



**Figura 35 - Localização dos Pontos P e Q.**

### 1.3.2.6 Lançamentos clandestinos (poluição dos cursos d'água)

Esgoto não tratado pode ser prejudicial tanto ao meio ambiente quanto à saúde das pessoas. No caso do ser humano, embora o esgoto seja composto em sua maioria por matéria orgânica, também possui microrganismos patogênicos que são causadores de doenças como cólera, difteria, tifo, hepatite, entre outras. Para o meio ambiente, o esgoto pode se infiltrar no solo, contaminando o lençol freático, ou correr a céu aberto ocasionando mau cheiro, proliferação de doenças e a contaminação do solo.

Uma vez que sua principal função é a de auxiliar no escoamento das águas pluviais a rede de drenagem não possui nenhum controle de qualidade ou tratamento, de modo que o lançamento clandestino de esgoto nesse sistema pode causar os problemas citados acima, em especial o mau cheiro e a poluição.

A figura 31 mostra diversos lançamentos clandestinos, despejados em um canal a céu aberto, que posteriormente os encaminha para a rede de drenagem.



**Figura 36 - Lançamentos clandestinos de esgoto – Próximo à Av. Emílio Chechinatto (Ponto R).**

Fonte: SHS (2013)

A Figura 37 ilustra a localização da figura apresentada anteriormente neste tópico.

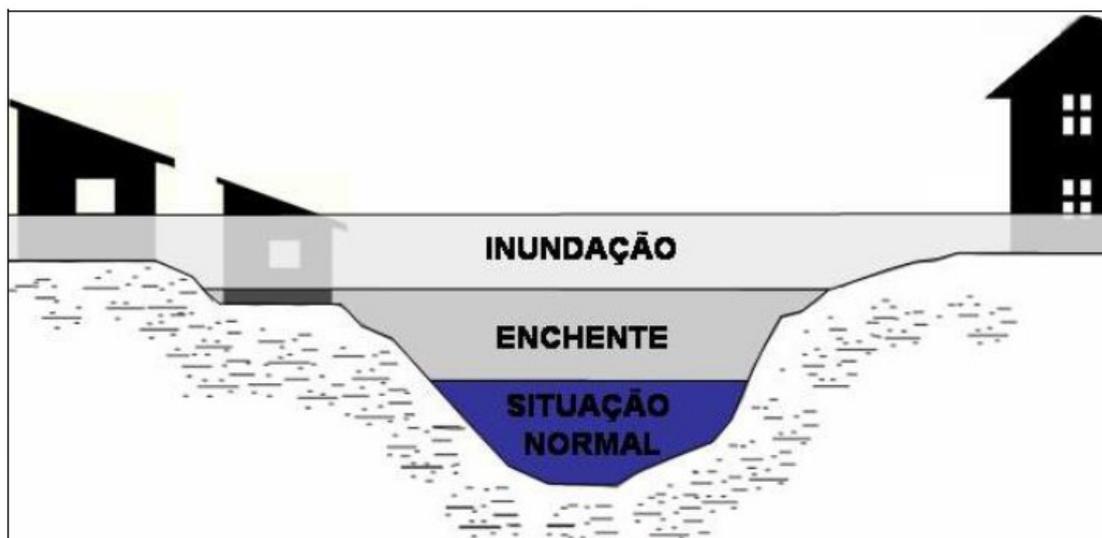


**Figura 37 - Localização do Ponto R.**

### 1.3.2.7 *Ocupação de Áreas Protegidas por Lei*

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são espaços públicos ou privados que não podem ser alterados pelo homem, ou seja, sob hipótese alguma podem ser desmatadas, haver construção ou alteração da paisagem natural. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define que o termo APP tem a “função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”. Como exemplos de APP têm-se áreas de mananciais, as encostas com mais de 45 graus de declividade, os manguezais e as matas ciliares.

As inundações são fenômenos naturais que ocorrem em decorrência da elevação do nível de água do rio, que por sua vez, ocupam a áreas que estão à suas margens, ou seja, as várzeas. A população que ocupa essas áreas se expõe aos riscos quando da ocorrência de inundação, como perdas e danos materiais, prejuízos à saúde e risco de vida. A Figura 38 ilustra as consequências dessa ocupação irregular.



**Figura 38 - Demonstração do alagamento de marginais.**

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (2013)

Destaca-se que tais áreas são muitas vezes ocupadas irregularmente para atividades antrópicas apesar de serem reconhecidas legalmente como áreas a serem preservadas, conforme Brasil (1965), e São Paulo (1975).

A Figura 39 e Figura 40 demonstram as situações encontradas durante a visita quando à ocupação irregular de APPs.



**Figura 39 - Ocupação irregular de APP – Rio Jundiá (Ponto S).**

Fonte: SHS (2013)



**Figura 40 - Ocupação irregular de APP – Rio Jundiá (Ponto T).**

Fonte: SHS (2013)

A Figura 41 ilustra a localização das figuras apresentadas anteriormente neste tópico.



**Figura 41 - Localização dos pontos S e T.**

### 1.3.2.8 *Rompimento de Barragem*

Entende-se por barragem qualquer obstrução em um curso permanente ou temporário de água, ou talvegue, seja para fins de retenção, acumulação ou mistura de água, compreendendo a estrutura do barramento, suas estruturas associadas e o reservatório formado pela acumulação. Dessa forma, as barragens devem ser capazes de suportar as condições adversas no contexto em que estão inseridas, como no caso de eventos hidrológicos extremos, de modo a não potencializar o efeito de enchentes, ou mesmo ser o fator gerador de enchentes devido ao seu rompimento ou subdimensionamento. A Figura 42 ilustra a ocorrência de extravasamento de um barramento no bairro do Guacuri em Itupeva.



**Figura 42 - Extravasamento de barragem no bairro do Guacuri.**

Fonte: Defesa Civil de Itupeva.

### **1.3.3 Salubridade Ambiental**

A Lei nº 7.750, de 31 de Março de 1992, do estado de São Paulo classifica a salubridade ambiental como a “qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio e de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis à saúde da população urbana e rural” (PIZA; GREGORI, 1999).

Já o Plano Nacional de Saneamento Básico atribui à salubridade ambiental um conceito mais amplo, sendo considerada “o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias e epidemias veiculada pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de favorecer ao pleno gozo da saúde e bem-estar”.

Dentro do sistema de drenagem urbana a salubridade ambiental deve ser considerada para melhor ajustar as ações de implementação, gestão e projetos do sistema, às necessidades da população afetada. Isso se deve ao fato de, com a ocorrência de alagamentos ou enchentes, existir a possibilidade de veiculação de patógenos ou o favorecimento de doenças de veiculação hídrica, o que aumenta o risco de contração de doenças por parte dessa população.

## **1.4 Regiões com Maior Vulnerabilidade**

A Identificação das áreas com maior vulnerabilidade a alagamentos e inundação depende da observação do funcionamento da rede durante a ocorrência de chuvas. Para tanto, faz-se necessário o cadastramento da rede de drenagem de água pluvial existente para posterior apontamento de áreas vulneráveis à ocorrência de inundações e alagamentos, causada por inadequações do sistema de drenagem.

ASCE e WEF (1992), Braga e Carvalho (2003), Santos (2007) e Tucci (2007) citam alguns impactos devido à urbanização sobre o sistema de drenagem das águas pluviais e que são observados no município:

- O desmatamento e as alterações na cobertura vegetal reduzem a interceptação vegetal, a evapotranspiração e a proteção natural do solo contra os efeitos da erosão;
- Aumento da produção de sedimentos;
- A disposição inadequada de resíduos sólidos causa a obstrução de canais e condutos;
- O comportamento deficiente das redes de drenagem, devido à subdimensionamento ou entupimentos e obstruções das secções de escoamento, gerando alagamento de vias e de várzeas dos rios;
- Degradação da qualidade das águas pluviais, que ocorre devido à poluição atmosférica seguido da precipitação de partículas nas superfícies, e posterior “lavagem” destas nos primeiros minutos de chuva, além de ligações clandestinas de esgoto nas redes de drenagem;
- Inundações frequentes de zonas baixas das bacias;
- Problemas de índole ambiental, nomeadamente, o aumento de sólidos em suspensão, diminuição do oxigênio dissolvido, aumento da carga bacteriológica e contribuição para a ocorrência de eutrofização do meio receptor;

#### **1.4.1 Mapeamento dos Pontos Críticos e da Rede de Drenagem**

Partindo da análise dos principais problemas do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, efetuou-se o mapeamento dos pontos críticos do setor, apresentados no Anexo 7 deste diagnóstico. Além disso, nos mapas é apresentado o local da atual rede de drenagem existente no município, segundo informações adquiridas durante visitas técnicas a Itupeva.

O mapeamento permite a visualização clara dos locais onde ocorrem os principais problemas de inundação, deixando claro o efeito exercido pela urbanização bem como da ineficiência do sistema de drenagem.

#### 1.4.1.1 Simulações Hidrológicas e Hidráulicas

Através de simulações hidrológicas fornecem a vazão máxima observada para um determinado período em dada bacia, enquanto simulações hidráulicas fornecem estimativas da capacidade de escoamento de um canal. Estudando-se essas simulações é possível avaliar se o canal de drenagem suporta a vazão de água que passará por ele e, a partir desse estudo, propor medidas para evitar futuros problemas.

Para se conhecer a vazão limite de um canal é necessário o conhecimento de sua geometria, como largura de fundo, profundidade, declividade das encostas, entre outros. Para esse diagnóstico, foram realizados os estudos de vazão das sub-bacias do Córrego da Lagoa, Bonfim e Piracatu, com base em suas geometrias, utilizando-as nas simulações propostas.

As simulações realizadas tiveram como objetivo verificar a capacidade de escoamento desses três córregos, afluentes do rio Jundiáí, e cujas recorrentes inundações afetam, principalmente, os bairros situados às margens do rio Jundiáí. Para obter a intensidade das chuvas, foi utilizada a equação de chuvas intensas do município de Itu, localizado a cerca de 27 quilômetros de Itupeva, apresentada por Martinez Junior e Magni (1999). A equação pode ser expressa por:

$$i(t, T) = 52,9364 \cdot (t + 30)^{-0,9526} + 8,0659 \cdot (t + 30)^{-0,8537} \cdot \left[ -0,4793 + -0,9126 \cdot \ln \left( \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right) \right]$$

para  $10 \leq t \leq 1440$

Onde:

$i$  = intensidade pluviométrica (mm/min);

$t$  = duração da chuva em minutos;

$T$  = período de retorno em anos.

Com a finalidade de quantificar as equações de cheia, resultantes de chuvas intensas, são necessárias as definições de transformação da chuva em deflúvio superficial. Partindo da distribuição da intensidade de chuva é possível

construir um hidrograma de vazões,  $Q(t)$ . O hidrograma é o reflexo de vários aspectos da bacia, incluindo:

- Área de drenagem;
- Permeabilidade;
- Uso e ocupação do solo; e
- Tipo de precipitação que ocorreu sobre a bacia.

Existem diversos modelos matemáticos cuja função é transformar as precipitações que ocorrem em uma sub-bacia hidrográfica em vazão. Nesse diagnóstico, para se estimar as vazões máximas das sub-bacias em questão, foi utilizado o Método Modificado de I-PAI-WU (WU, 1963). Este método é aplicado para pequenas bacias hidrográficas, com área de drenagem de até 260 km<sup>2</sup>. De acordo com o método, a vazão de pico é obtida pela seguinte expressão:

$$Q_p = 0,279.C.I.A^{0,9}.k$$

Em que:

$Q_p$  = vazão de pico (m<sup>3</sup>/s);

$C$  = coeficiente de escoamento superficial global;

$I$  = intensidade pluviométrica (mm/h);

$A$  = área de drenagem (km<sup>2</sup>);

$k$  = coeficiente de distribuição espacial da chuva.

Os coeficientes adimensionais  $C$  e  $k$  dependem do uso e ocupação do solo e da formada bacia, respectivamente. Portanto, foi necessário delimitar os usos do solo em cada sub-bacia, classificando cada área de acordo com a impermeabilidade, além de traçar o talvegue de cada sub-bacia e obter suas respectivas declividades.

Utilizando a carta planimétrica do IBGE referente ao município de Itupeva, foi traçada a delimitação de cada uma das três sub-bacias, seus talvegues, bem como os respectivos córregos. As faixas de impermeabilidade, referentes aos usos das sub-bacias, foram delimitadas com auxílio de imagens

de satélite do GoogleEarth©, fornecendo a configuração que é apresentada no Anexo 8.

Os principais dados referentes às sub-bacias em questão são:

**Tabela 1 - Características das sub-bacias dos Córregos Bonfim, da Lagoa e Piracatu.**

Sub-bacia	Área da Bacia (km <sup>2</sup> )	Comprimento do Talvegue (km)	Δh (m)	Declividade Média	Declividade Equivalente	C <sub>2</sub>
				(m/km)		
Córrego Bonfim	3,4	4,00	102,00	26,72	17,43	0,32
Córrego da Lagoa	18,5	9,79	116,00	11,84	8,06	0,27
Córrego Piracatu	1,74	2,50	68,00	27,13	14,60	0,73

As vazões máximas referentes a diversos períodos de retorno são apresentadas na Tabela 2, e são referentes aos trechos retificados dos córregos, onde foram obtidas as características geométricas dos canais.

**Tabela 2 - Simulação hidrológica dos córregos Bonfim, da Lagoa e Piracatu.**

Sub-bacia	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /s)					
	Tr = 2 anos	Tr = 5 anos	Tr = 10 anos	Tr = 25 anos	Tr = 50 anos	Tr = 100 anos
Córrego Bonfim	7,87	9,97	11,36	13,12	14,43	15,72
Córrego da Lagoa	14,19	18,17	20,81	24,14	26,61	29,06
Córrego Piracatu	11,81	14,95	17,02	19,64	21,59	23,52

As inundações ocorrem quando a vazão máxima de escoamento é superior à capacidade do canal. Dessa forma é necessário determinar as vazões limite suportada por cada córrego. Para tanto, se utilizou a expressão proposta por Manning para determinação de vazão em canais e galerias:

$$Q = \frac{A \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão do canal (m<sup>3</sup>/s);

A = área da seção molhada (m<sup>2</sup>);

$R_h$  = raio hidráulico (m);

$S$  = declividade (m/m);

$n$  = coeficiente de Manning.

As dimensões dos córregos, bem como as respectivas capacidades de vazão, estão apresentadas na Tabela 3.

**Tabela 3 - Estudo hidráulico dos córregos Bonfim, da Lagoa e Piracatu.**

Sub-bacias	Largura do fundo do canal (m)	Altura do canal (m)	Declividade (m/m)	n	Q (m³/s)
Córrego Bonfim	1,50	1,50	0,01743	0,035	5,35
Córrego da Lagoa	4,00	2,00	0,00806	0,035	20,52
Córrego Piracatu	2,00	1,80	0,01760	0,035	9,26

Com os dados de vazão limite obtidos para cada córrego e com as vazões máximas para diferentes tempos de retorno é possível estimar os possíveis cenários de inundação nas sub-bacias estudadas.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados as simulações hidrológicas e dos estudos hidráulicos para as precipitações com período de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 e 100 anos. As células marcadas em verde são referentes a vazões de pico que não representariam cenários de inundação, enquanto que as células em vermelho representam áreas com previsão de inundação para o período de retorno analisado.

**Tabela 4 - Resultado da verificação hidráulica dos córregos Bonfim, da Lagoa e Piracatu.**

Sub-bacia	Q <sub>limite</sub> (m³/s)	Q <sub>máx</sub> (m³/s)					
		Tr					
		2 anos	5 anos	10 anos	25 anos	50 anos	100 anos
Córrego Bonfim	5,35	7,87	9,97	11,36	13,12	14,43	15,72
Córrego da Lagoa	20,52	14,19	18,17	20,81	24,14	26,61	29,06
Córrego Piracatu	9,26	11,81	14,95	17,02	19,64	21,59	23,52

Observa-se na Tabela 4 que tanto o córrego Bonfim quanto o Piracatu encontram-se em situação crítica, pois já apresentam riscos de inundação para um período de retorno de dois anos. Já o córrego da Lagoa apresenta riscos de

inundação devido a excesso de vazão a partir do período de retorno de 10 anos. Porém, a área tem maior susceptibilidade à inundações causadas pelo remanso do rio Jundiá, devido as baixas declividades encontradas no entorno do córrego da Lagoa.

### **1.4.2 Indicadores**

A adoção de indicadores de desempenho pode ser uma media eficaz para avaliar o funcionamento do sistema de drenagem, acompanhar a elaboração e a eficácia dos programas e projetos referentes ao setor, assim como definir prioridades de investimentos.

Desta maneira, este plano propõe a utilização de alguns indicadores que permitirão uma visualização objetiva do setor de drenagem do município de Itupeva e avaliar sua evolução ao longo do horizonte de projeto deste Plano de Saneamento Básico. É importante ressaltar que a representatividade de cada indicador está vinculada a obtenção sistemática de dados e monitoramento do sistema, que deve ser realizado pelos gestores do sistema de drenagem urbana.

Os indicadores apresentados a seguir foram elaborados com base no Manual de Drenagem e Manejo de Água Pluviais do município de São Paulo – SP.

#### **1.4.2.1 Grau de Impermeabilidade do Solo**

Este grupo de indicadores expressa as modificações do ambiente urbano devido ao processo de urbanização.

##### **1.4.2.1.1 Taxa de crescimento da população urbana:**

Os problemas associados à drenagem urbana quase sempre estão vinculados ao crescimento urbano desordenado, responsável por ocupar áreas naturais de inundação ou o próprio leito dos rios, impermeabilizar o solo, lançar esgotos e resíduos sólidos nos canais de drenagem, entre outros. Por isso, é importante que o crescimento populacional seja avaliado, indicando a necessidade de criação ou reavaliação de instrumentos de ordenação urbana.

$I_{CP}$ : Índice de crescimento da população urbana – a partir de dados censitários (%);

#### 1.4.2.1.2 Nível de áreas verdes urbanas:

As áreas verdes desempenham um papel importante na drenagem de uma bacia. A vegetação pode contribuir para infiltração de água no solo, reduzindo o escoamento superficial e, conseqüentemente, reduzindo o volume de água que chega aos canais de drenagem e evitando processos erosivos. Além disso, as áreas verdes podem atuar de forma a reduzir a velocidade do escoamento, o que pode contribuir para reduzir a intensidade das vazões de pico.

$$I_{AV} = \frac{A_V}{P_{urb}}$$

$I_{AV}$ : Índice de áreas verdes urbanas (m<sup>2</sup>/habitante);

$A_V$ : Áreas verdes urbanas (m<sup>2</sup>);

$P_{urb}$ : População urbana (habitante).

#### 1.4.2.1.3 Proporção de área impermeabilizada:

Enquanto as áreas verdes atuam de forma indireta para reduzir os problemas de drenagem, áreas impermeabilizadas atuam de forma contrária, impedindo a infiltração das águas da chuva no solo, elevando o escoamento superficial. Como consequência, centros urbanos altamente impermeabilizados apresentam frequentemente problemas no sistema de drenagem urbana.

$$I_{Aimp} = 100 \frac{A_i}{A_t}$$

$I_{Aimp}$ : Índice de áreas verdes urbanas (%);

$A_i$ : Áreas impermeabilizadas (km<sup>2</sup>);

$A_t$ : Área urbana total (km<sup>2</sup>)

### 1.4.2.2 Gestão da Drenagem Urbana

A eficiência da gestão da drenagem urbana pode ser avaliada em função dos indicadores a seguir:

#### 1.4.2.2.1 Cadastro da rede existente

Para garantir a eficiência do sistema de drenagem, é necessário estabelecer uma rotina de manutenção de operação da rede de drenagem e seus componentes. Desta maneira, a execução do cadastro das redes de drenagem torna-se uma tarefa essencial para certificar que toda rede de drenagem será atendida por procedimentos de manutenção preventiva e operação.

$$I_{RE} = \frac{E_{RC}}{E_{RE}}$$

*I<sub>RE</sub>*: Índice de cadastro de rede existente (%);

*E<sub>RC</sub>*: Extensão de rede cadastrada (m);

*E<sub>RE</sub>*: Extensão de rede estimada (m).

#### 1.4.2.3 Gestão de eventos hidrológicos extremos

Este grupo de indicadores tem por objetivo avaliar a ocorrência de pontos de inundação e a existência de monitoramento do sistema de drenagem. Os indicadores sugeridos são apresentados nos subitens que seguem.

##### 1.4.2.3.1 Incidência de alagamentos no município:

O diagnóstico do sistema de drenagem de Itupeva apontou que o município é atingido anualmente por inundações causadas pelas cheias dos corpos d'água presentes no perímetro urbano do município. Os indicadores propostos a seguir pretendem mostrar a evolução e a eficácia das medidas adotadas para solucionar os problemas de drenagem. Além disso, o índice de domicílios atingidos mostra as perdas sociais associadas às recorrentes inundações em Itupeva.

##### 1.4.2.3.2 Pontos inundados área urbana

$$I_{PI} = \frac{N_{PI}}{P}$$

$I_{PI}$ : Índice de pontos inundados (pontos inundados/ano);

$N_{PI}$ : Número de pontos inundados;

P: Período de tempo (ano).

#### 1.4.2.3.3 População atingida

$$I_{DA} = \frac{N_{DA}}{P}$$

$I_{PA}$ : Índice de População atingida por inundação no ano (pessoas/ano);

$N_{PA}$ : Número de pessoas atingidas (pessoas);

P: Período de tempo (ano).

A Tabela 5 mostra o número de pessoas atingidas nos anos 2005, 2006 e 2009, segundo levantamento realizado pela Defesa Civil.

**Tabela 5 - Número de pessoas afetadas por enchentes**

Ano	Nº de pessoas desalojadas	Nº de pessoas desabrigadas	Nº de pessoas deslocadas	Nº de pessoas enfermas
2005	766	09	1635	0
2006	50	100	1920	0
2009	3798	0	0	24
<b>Total</b>	<b>4614</b>	<b>109</b>	<b>3555</b>	<b>24</b>

#### 1.4.2.4 Estações de monitoramento

O monitoramento de dados pluviais e fluviais é essencial para entender perfeitamente o funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Estes dados também dão suporte às simulações hidráulicas e hidrológicas dos dispositivos de drenagem, dando maior embasamento ao diagnóstico e permitindo a realização de cenários.

O monitoramento pluviométrico e fluviométrico também são importantes para elaboração de sistemas de alerta, permitindo a retirada antecipada da população que se encontra nas áreas de risco.

#### 1.4.2.4.1 Monitoramento Pluviométrico

$$I_{MP} = \frac{N_{Pluv}}{A_c}$$

$I_{MP}$ : Índice de monitoramento pluviométrico (unidades/km<sup>2</sup>);

$N_{Pluv}$ : Número de estações pluviométricas (unidades).

$A_c$ : Área da bacia de contribuição (km<sup>2</sup>).

#### 1.4.2.4.2 Monitoramento Fluviométrico

$$I_{MF} = \frac{N_{Fluv}}{E_{MD}}$$

$I_{MF}$ : Índice de monitoramento fluviométrico (unidades/km);

$N_{Fluv}$ : Número de estações fluviométricas (unidades);

$E_{MD}$ : Extensão dos componentes da macrodrenagem (km).

Segundo dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA), o município de Itupeva conta com 4 estações para monitoramento de dados pluviométricos e 2 estações para monitoramento de dados fluviométricos.

### 1.4.2.5 *Salubridade Ambiental*

A avaliação da salubridade ambiental do município possui uma importância significativa tanto para a população quanto para o manejo do sistema de drenagem urbana. Os indicadores apresentados a seguir demonstram índices de avaliação de desempenho epidemiológico e sanitário para o município de Itupeva. É importante salientar que estes indicadores avaliam de forma indireta eventos extremos relacionados a problemas no setor de drenagem urbana, uma vez que tais eventos são os principais vetores de determinadas doenças de veiculação hídrica.

#### 1.4.2.5.1 Incidência de leptospirose:

$$I_L = \frac{N_{CL}}{P_{urb}}$$

$I_L$ : Índice de casos de leptospirose (%);

$N_{CL}$ : Número de habitantes com leptospirose em um ano (habitante);

$P_{urb}$ : População urbana (habitante).

#### 1.4.2.5.2 Incidência de outras doenças de veiculação hídrica:

$$I_{DVH} = \frac{N_{DVH}}{P_{urb}}$$

$I_{DVH}$ : Índice de casos de doenças de veiculação hídrica (%);

$N_{DVH}$ : Número de habitantes com alguma doença de veiculação hídrica (habitante);

$P_{urb}$ : População urbana (habitante).

**A Tabela 6 e**

Tabela 7 a seguir apresentam os dados obtidos pelo levantamento de agravos notificados no sistema SISVAN entre os anos bases de 2005 e 2012, fornecidos pela Vigilância Epidemiológica de Itupeva, para incidência de casos registrados de Leptospirose e de dengue.

**Tabela 6 - Casos Registrados de Leptospirose entre 2005 e 2012\*.**

<b>Ano</b>	<b>Leptospirose</b>
2005	00
2006	00
2007	00
2008	00
2009	00
<b>2010</b>	<b>01</b>
2011	00
<b>2012</b>	<b>01</b>

**Tabela 7 - Casos Registrados de Dengue entre 2005 e 2012\*.**

<b>Ano</b>	<b>Casos Confirmados</b>
2005	00
2006	00
<b>2007</b>	<b>03</b>
<b>2008</b>	<b>11</b>
<b>2009</b>	<b>01</b>
<b>2010</b>	<b>04</b>
<b>2011</b>	<b>07</b>
<b>2012</b>	<b>04</b>

\* Vale ressaltar que os dados epidemiológicos foram extraídos de sistemas de informação alimentados pela Vigilância Epidemiológica nos anos citados, podendo estar subestimados por subnotificação.

### 1.5 Sumário das Principais Fragilidades

Com o suporte fornecido pelas informações levantadas neste diagnóstico foi possível sumarizar as principais fragilidades quando a drenagem urbana do município de Itupeva, como é apresentando na Tabela 8 a seguir:

**Tabela 8 - Principais Fragilidades do Município de Itupeva quanto ao Sistema de Drenagem Urbana.**

<b>Fragilidades</b>	<b>Descrição</b>
Enchentes e alagamentos	Ainda são recorrentes eventos com grande significância no município, principalmente nos córregos afluentes do rio Jundiáí, em especial quando estes cruzam o perímetro urbano. Embora tenham sido realizadas obras no sistema de microdrenagem, há diversos pontos cuja estrutura não é capaz de suportar situações hidrológicas mais intensas. Ainda soma-se a esse cenário as características topográficas do perímetro urbano que, quando da cheia do rio Jundiáí, está sujeito a ocorrências de enchentes devido ao remanso de suas águas.

Fragilidades	Descrição
Assoreamento e Erosão	<p>Levando-se em consideração as características topográficas do município, observou-se como há um grande potencial erosivo nas áreas mais afastadas do centro, como, por exemplo, na região do bairro Guacuri, onde a declividade é mais acentuada associada a práticas indevidas de microdrenagem (passagem de caminhões e tratores em estradas de terra, drenagem de loteamentos mal projetada e lançamento direto de grandes volumes de água), aumentando, também, a possibilidade de assoreamento dos canais a jusante. Enquanto na região central, onde predominam baixas declividades, tem-se um potencial para assoreamento dos canais de drenagem, deflagrado pelo carreamento de sedimentos ao longo dos mesmos.</p>
Manutenção dos equipamentos de microdrenagem	<p>As fragilidades citadas muitas vezes são decorrentes de problemas de manutenção dos equipamentos de microdrenagem. O subdimensionamento de canais muitas vezes é responsável pelo acontecimento de enchentes devido ao extravasamento do excesso de água. O mau posicionamento e falta de manutenção de bocas de lobo também aumentam a possibilidade de ocorrência de enchentes. Além disso, a inexistência de equipamentos de dissipação de energia também prejudica o sistema de drenagem urbana, uma vez que aumenta o risco de erosão devido à energia das águas. A falta de manutenção do sistema de drenagem é considerada uma importante fragilidade do município, como foi discutido previamente ao longo do diagnóstico.</p>

Fragilidades	Descrição
Ocupação de Áreas de Proteção Permanente (APP) e Lançamento Clandestino de Esgoto	A ocupação das APPs também representa uma fragilidade para o sistema de drenagem uma vez que intensifica a impermeabilização do solo, aumentando o escoamento superficial e, por consequência, o risco de enchentes. Além disso, a ocupação dessas áreas apresenta um risco a seus residentes, uma vez que estas são naturalmente alagáveis, de acordo com o ciclo hidrológico do corpo d'água. Já o lançamento clandestino de esgoto, representa um grande perigo à população e ao meio ambiente, uma vez que, o sistema de drenagem é destinado primariamente a águas de chuva, não passando por tratamento prévio antes de ser lançado. Ambas as ocorrências foram verificadas no município de Itupeva, como apresentado anteriormente nesse diagnóstico.

### 1.6 Prognóstico

Para o prognóstico do sistema de drenagem de águas pluviais no município de Itupeva foram realizadas simulações hidrológicas para um cenário futuro em um horizonte de 20 anos. Para tanto, foram considerados os efeitos da urbanização e alteração da cobertura do solo nas sub-bacias analisadas, os quais resultam na impermeabilização do solo e aumento do escoamento superficial.

Na estimativa desse aumento da urbanização deve-se levar em consideração o plano diretor do município a fim de identificar o eixo de expansão previsto e como essa expansão da urbanização virá a influenciar o uso e cobertura do solo nas sub-bacias em questão. Dessa forma, com base no Plano Diretor do Município de Itupeva, verifica-se que a expansão da área urbana está orientada seguindo eixo sul do município e, para fins de simulação hidrológica, considerou-se que o grau de impermeabilidade das sub-bacias aumentará em 30%.

Sendo assim, a Tabela 9 a seguir apresenta as características das sub-bacias estudadas, contendo a alteração para o grau de impermeabilização, que modifica o perfil de infiltração e escoamento superficial.

**Tabela 9 - Grau de impermeabilização ( $C_2$ ) atual e futuro das sub-bacias estudadas.**

Sub-bacia	$C_2$	
	Atual	Futuro
Córrego Bonfim	0,32	0,42
Córrego da Lagoa	0,27	0,35
Córrego Piracatu	0,73	0,95

Foi realizada a simulação para tempo de retorno de 100 anos, aplicando-se a mesma metodologia de simulação hidrológica utilizada anteriormente, pelo fato de estas serem as vazões exigidas para outorga de obras de macrodrenagem e para efeito de comparação entre vazões dos cenários atual e futuro. A Tabela 10 apresenta a comparação entre o volume de vazão comportado pelos canais estudados e a vazão limite projetada para o período de retorno de 100 anos. E como podem ser observadas, todas as vazões calculadas ultrapassam os limites comportados pelos canais existentes.

**Tabela 10 -  $Q_{\text{máx}}$  e  $Q_{\text{limite}}$  para as sub-bacias estudadas.**

Sub-bacia	$Q_{\text{limite}}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	$Q_{\text{máx}}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
		Tr = 100 anos
Córrego Bonfim	5,35	20,49
Córrego da Lagoa	20,52	37,23
Córrego Piracatu	9,26	30,69

Para que ocorra a preservação das condições hidrológicas atuais mesmo com o aumento da urbanização, serão necessárias leis específicas que determinem a aplicação de medidas não convencionais de drenagem urbana para retenção de águas pluviais, para limitar o acréscimo dos picos de vazão do escoamento superficial, como trincheiras, poços e valas de infiltração, além de micro reservatórios. Desta forma, como forma de se amenizar os problemas futuros ocasionados por eventos extremos, devem ser considerados uma

revisão do Plano Diretor Municipal bem como do Plano de Diretrizes Urbanísticas em 2014. Ambas as revisões devem primar para as recomendações elaboradas e apresentadas no presente diagnóstico a fim de se aperfeiçoar o sistema de drenagem urbana municipal.

## **2. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

- 2.1 Análise crítica dos Planos Diretores de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ou Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Área de Planejamento, quando houver

### **2.1.1 Política Nacional dos Resíduos Sólidos**

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) disciplina a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos, industriais, especiais, de serviços de saúde, de saneamento, entre outros. A PNRS é instituída pela Lei nº 12.305, de 12 de fevereiro de 2010, que foi regulamentada pelo Decreto 7404 de 23 de dezembro de 2010 e tem como principais objetivos a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; estímulos às práticas de não geração ou redução, reutilização e reciclagem de resíduos; o tratamento e disposição final adequada para os resíduos; redução do volume e periculosidade dos resíduos perigosos; e a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Para alcançar os objetivos propostos, a política também estipula uma série de instrumentos a serem aplicados por aqueles envolvidos no manejo dos resíduos sólidos. Dentre os diversos instrumentos, pode-se destacar: os planos de resíduos sólidos; a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; a educação ambiental; os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos, entre outros.

### **2.1.2 Plano Diretor Participativo**

O Plano Diretor Participativo (PDP) de Itupeva foi instituído pela Lei Complementar nº 111, de 06 de dezembro de 2004, e revisto pela Lei Complementar nº 153, de 29 de maio de 2007. Trata-se de instrumento de ordenação do território urbano

Com objetivo de orientar as ações públicas e privadas no sentido de oferecer melhor qualidade de vida à população, o bem estar da população e a promoção social, o Plano prevê a criação de Planos Municipais Estratégicos.

Dentre os planos que deverão ser prioritariamente elaborados, pode-se citar o Plano Municipal de Saneamento Ambiental, instrumento para consecução da política de saneamento ambiental, visando promover a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e tratamento de resíduos sólidos e drenagem urbana, além de controlar os vetores e reservatórios de doenças transmissíveis, recuperar o meio ambiente, promover o desenvolvimento urbano sustentável e proteger os recursos imprescindíveis para o desenvolvimento do município.

Em relação aos resíduos sólidos, o PDP de Itupeva estabelece os seguintes objetivos para o sistema de limpeza urbana:

- *Elaborar e implementar o sistema de gestão de resíduos sólidos, garantindo a implantação dos programas de educação ambiental, reciclagem, coleta seletiva de lixo, visando reduzir a geração de resíduos sólidos;*
- *Elaborar e implementar sistema de gestão de resíduos da construção civil, nos termos da legislação federal e estadual;*
- *Implantar aterro de material inerte na região a ser definida no Plano Municipal de Saneamento Ambiental;*
- *Implantar programa de resíduos sólidos urbanos prevendo reutilização dos mesmos, transporte e armazenamento;*
- *Ampliar o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares e de saúde para todo o Município e garantir o seu adequado tratamento;*
- *Realizar parcerias com os municípios da região, visando a identificação e implantação de soluções conjuntas para disposição final dos resíduos sólidos.*

As ações estratégicas a serem adotadas para alcançar os objetivos estabelecidos são:

- *Promover a recuperação das áreas que foram utilizadas inadequadamente para disposição de resíduos sólidos domiciliares;*
- *Exigir a recuperação de áreas degradadas por particulares, por disposição inadequada de resíduos sólidos;*
- *Delimitar áreas alternativas para implantação ou realocação do Aterro Sanitário;*
- *Vedar qualquer lançamento ou disposição final de resíduos sólidos nas áreas rurais, ao longo de estradas ou fora dos locais adequados;*
- *Exigir estudos de impacto ambiental para as áreas indicadas para o tratamento ou disposição final de resíduos sólidos no Município;*
- *Promover medidas e incentivar formação de cooperativas para reciclagem de lixo em parceria com empresas destinatárias de produtos reciclados;*
- *Implantar projeto descentralizado de Eco Pontos – entrega voluntária de inservíveis, para disposição regular dos resíduos da construção civil e demolições; grandes objetos (móveis, podas de árvores, etc.) e resíduos recicláveis, a fim de facilitar a reciclagem desses materiais.*

### **2.1.3 Lei Complementar nº 342/2013**

A Lei promulgada em 02 de julho de 2013 dispõe sobre a construção de fechamento, passeio e limpeza em imóveis localizados na área urbana do município e dá outras providências.

Os objetivos desta Lei são: a manutenção da cidade limpa; a conscientização da população sobre poluição ambiental e coibição da proliferação de vetores nocivos à saúde pública. Podem ser considerados

responsáveis pela execução das ações impostas pela nova lei, o proprietário, o titular do domínio útil, o possuidor ou quem detenha o imóvel a qualquer título.

A partir desta lei, fica estabelecido que os terrenos situados na área urbanizada de Itupeva devem ser limpos periodicamente, devendo passar por capina, roçada e a remoção de todo e qualquer material prejudicial à saúde da comunidade. Deve-se evitar o acúmulo de resíduos de qualquer natureza ou qualquer material nocivo à vizinhança e a coletividade, sendo vetada a utilização de “queimada” ou produtos químicos para a limpeza.

Além da limpeza, os responsáveis pelos terrenos devem adotar uma série de medidas com objetivo de:

- *Possibilitar o fácil escoamento das águas pluviais;*
- *Prevenir erosões ou desmoronamentos, bem como o carreamento de materiais, detritos, destroços e lixo para logradouro público ou particular.*

A infração a qualquer dispositivo desta Lei acarreta em notificação, ou até mesmo auto de infração e imposição de multa.

#### **2.1.4 Programa Município Verde-Azul**

O Programa Município Verde-Azul é promovido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, que procura estimular a participação dos municípios do Estado de São Paulo na política ambiental e a implementação e desenvolvimento de uma agenda ambiental estratégica. O Programa foi instituído por meio da Resolução SMA nº 099, de 31 de janeiro de 2008, com objetivo de estimular os municípios a participarem da política ambiental, com adesão ao Protocolo Verde – Gestão Ambiental Compartilhada, e certificar os municípios ambientalmente corretos, dando prioridade no acesso aos recursos públicos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

Tendo em vista estes objetivos, cabe à Secretaria do Meio Ambiente:

- *Orientar as prefeituras municipais no cumprimento adequado das Diretivas Ambientais e no planejamento da política ambiental municipal;*
- *Elaborar e disponibilizar aos municípios, responsáveis pelo preenchimento, o Sistema de Informática;*
- *Orientar o município e seu respectivo interlocutor na utilização e alimentação do Sistema de Informática;*
- *Aplicar o Índice de Avaliação Ambiental, divulgando a pontuação obtida pelos municípios,*
- *Emitir o Certificado Município e o Prêmio Governador André Franco Montoro e;*
- *Convocar as prefeituras signatárias do Protocolo de Intenções Município Verde a indicarem e cadastrarem junto a Secretaria um interlocutor, fornecer informações para consecução do Plano de Ação e cumprir as 10 Diretivas Ambientais Previstas no Programa.*

As 10 Diretivas propostas pelo Programa é a estratégia da Secretaria para permitir a integração da agenda ambiental municipal com a estadual e possibilitar a busca continuada por um desenvolvimento sustentável. As diretivas são constituídas por dois conjuntos de ações ambientais:

- **Indicadores de Desempenho – ID:** formado por ações consideradas prioritárias para alcançar o objetivo da diretiva;
- **Pró-atividades – PRÓ:** formado por ações que valorizam as aptidões culturais dos municípios e auxiliam o atendimento das ações prioritárias.

A Diretiva para os resíduos sólidos estabelece como objetivo fortalecer a gestão dos resíduos sólidos domiciliares e da construção civil, de programas ou ações de coleta seletiva e de responsabilidade de pós-consumo. Sua estrutura está apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2 – Diretiva para os resíduos sólidos - Programa Município Verde-Azul.**

NOTAS		RESÍDUOS SÓLIDOS (RS) CRITÉRIOS APLICADOS PARA AVALIAÇÃO	
ID	10	0-4	Aplicação do IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
		0-2	Aplicação do IQG - Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos (RS1)
		1	Gestão: <b>Relatório sobre programa e/ou ações de coleta seletiva e destinação adequada</b> deve, obrigatoriamente, incluir a identificação do volume (ou percentual) dos resíduos que foram coletados seletivamente e a quantificação da parcela desses resíduos que foi destinada ao aterro sanitário (RS2)
		1	Gestão: <b>Plano</b> (coleta/transporte/armazenamento temporário/reuso/reciclagem/destinação final) <b>Construção Civil</b> . De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002 (RS3)
		2	<b>Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos</b> , de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (assinado pelo prefeito e por responsável técnico com Anotação de Responsabilidade Técnica - ART) (RS4)
PRÓ	2	1,5	Automonitoramento no aterro, realizado por técnico da prefeitura Orientação: Preenchimento da Planilha disponibilizada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA (enviar eletronicamente a planilha preenchida e assinada) (RS5)
			0,5 a 1
		0,5	Histórico de notas IQR do(s) Aterro(s), referente(s) ao período (2008 a 2012), de acordo com o conteúdo presente na Planilha "PMVA- Resíduos Sólidos" (RS5b)
		0,5	Parcerias entre a Prefeitura Municipal, por meio de seus órgãos e entidades, e o setor empresarial a fim de concretizar ações de Responsabilidade Pós-consumo (Ex.: pneus inservíveis, embalagens, parabrises de veículos automotivos, lâmpadas fluorescentes, etc.) (RS6)

Fonte: São Paulo (2013).

A participação dos municípios no programa é feita de forma voluntária e ocorre por meio de um Termo de Adesão. Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir desta avaliação são disponibilizados à SMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à população o Indicador de Avaliação Ambiental.

A avaliação feita pelo programa é utilizada com base para o repasse de recursos destinados ao saneamento básico para os Municípios. A própria adesão é utilizada neste sentido, uma vez que para ter acesso aos recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle de Poluição – FECOP é necessário que haja adesão ao programa.

O município de Itupeva participa do programa desde 2008, no qual foi observada uma boa evolução, de acordo com o ranking divulgado pela Secretaria do Meio Ambiente (Tabela 11). Em relação aos municípios com o mesmo porte de população (entre 20 mil e 50 mil habitantes), Itupeva ocupa a 37ª posição entre 70 municípios (São Paulo, 2013).

**Tabela 11 – Evolução no Programa Município Verde-Azul - Itupeva/SP.  
Evolução 2008-2012**

2008		2009		2010		2011		2012	
Nota	Classif.	Nota	Classif.	Nota	Classif.	Nota	Classif.	Nota	Classif.
37,31	245	57,34	355	59,95	299	48,8	325	68,05	190

Fonte: São Paulo (2013).

Em relação aos resíduos sólidos, no entanto, a pontuação do município demonstra que ainda há muito que melhorar, principalmente no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos e ao manejo dos resíduos de construção civil, como pode ser observado Quadro 3.

**Quadro 3 – Pontuação detalhada para o município de Itupeva - Diretiva de Resíduos Sólidos.**

<b>Resíduos Sólidos</b>			
IQR 9,6	Relatório programa/ações coleta seletiva(RS1) 1	Plano de Resíduo da Construção Civil(RS2) 0	Plano de Gestão de Resíduo Sólidos (RS3) 0
Pro- Atividade: 2		1º Auto Monitoramento/Acompanhamento do Aterro (RS4a) 2º Auto Monitoramento/Acompanhamento do Aterro (RS4a) Análise de histórico de IQR(2008-2011)(RS4b) Iniciativas que fomentem o consumo sustentável (RS5)	

Fonte: São Paulo (2013).

### **2.1.5 Projeto Ambiental Estratégico – Lixo Mínimo**

O Projeto Ambiental Estratégico – Lixo Mínimo, estabelecido pela Resolução SMA 21, de 16 de maio de 2007, inteirada pela SMA 50 de 11 de novembro de 2007, tem como objetivo reduzir os impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos, incentivar as prefeituras a solucionar os problemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares, estimular a minimização da geração dos resíduos sólidos urbanos, bem como o seu reaproveitamento e reciclagem e aprimorar a gestão de resíduos domiciliares realizada no Estado de São Paulo.

As ações previstas no projeto pretendem estimular melhoras em toda gestão de resíduos sólidos, que abrange a coleta, triagem de materiais recicláveis, tratamento e destinação final adequada e segura de rejeitos. Estas estão focadas no aperfeiçoamento dos sistemas de gestão dos resíduos; na

intensificação do controle da poluição e apoio técnico dos municípios; no estímulo a adoção de boas práticas, principalmente no que se refere às práticas de reciclagem; em regularizar ou encerrar aterros sanitários em situação inadequada no Estado de São Paulo, em promover a capacitação e qualificação de técnicos das Prefeituras para a operação dos aterros sanitário municipais; e disponibilizar financiamento para a implantação de projetos ou a melhoria das instalações existentes, visando ao aprimoramento na gestão de resíduos sólidos urbanos.

### ***2.1.6 Projeto de Apoio à Gestão Integrada de Resíduos Municipais – GIREM***

O Projeto de Apoio à Gestão Integrada de Resíduos Municipais – GIREM foi instituído por meio do Decreto Estadual nº 57.817/2012 e consiste no apoio técnico aos municípios paulistas com até 100.000 habitantes e que não estejam inseridos em regiões metropolitanas, na elaboração, aperfeiçoamento e adequação de seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O GIREM tem como objetivo subsidiar as ações de planejamento necessárias à elaboração e atualização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, apoiar a obtenção de dados sobre a gestão de resíduos sólidos no Estado de São Paulo e fornecer apoio técnico e recursos financeiros para a construção e operação de sistemas de informação necessários à implantação da Política Estadual de Resíduos Sólidos.

O Projeto atua de maneira a promover a qualificação dos gestores e técnicos municipais para elaboração, implementação, revisão e acompanhamento dos Planos Municipais de Resíduos Sólidos e disponibilizar recursos do FECOP, para melhoria das práticas de gestão de resíduos sólidos, em especial para implementação e expansão dos programas municipais de coleta seletiva.

2.2 Descrição da situação dos resíduos gerados, incluindo a origem, o volume e sua caracterização (domiciliares, construção civil, industriais, hospitalares e de serviço de saúde), bem como seu processamento, com base em dados secundários, entrevistas qualificadas e inspeções locais

O Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos compreende a todas as atividades relacionadas à limpeza do espaço urbano como varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, capina de jardins e praças, podas de árvores urbanas, entre outros procedimentos. Em relação ao manejo dos resíduos sólidos gerados no município, a Prefeitura deve gerenciar a quantidade produzida, as formas de segregação e de acondicionamento, a coleta, o transporte, os transbordos, os locais de armazenamento e as diversas destinações dadas aos diversos tipos de resíduos ou rejeitos como reuso, reciclagem, tratamento e disposição final.

### **2.2.1 Classificação dos resíduos sólidos**

O diagnóstico do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Itupeva será realizado em conformidade com a Lei Federal nº 12.305, datada de 02 de agosto de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Tal política apresenta, dentre outras informações, a classificação dos resíduos sólidos segundo sua origem, sendo adotadas para esse diagnóstico as seguintes definições:

- a) **Resíduos sólidos urbanos:** são os resíduos originados nos domicílios somados aos resíduos de limpeza urbana e aos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços. Adotou-se esta convenção neste plano devido ao fato de que estas três categorias são atendidas pelo mesmo serviço de coleta de resíduos urbanos.
  - o **Resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

- **Resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
  - **Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos da limpeza urbana, aqueles gerados em ETAs, ETEs e aterros sanitários, os resíduos dos serviços de saúde, os resíduos da construção civil, os resíduos dos transportes.
- b) **Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** os gerados nessas atividades (ex: ETAs e ETEs), excetuados os resíduos sólidos urbanos;
- c) **Resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- d) **Resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde (ex: hospitais, clínicas, consultórios, farmácias, laboratórios de análises clínicas, etc.), conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);
- e) **Resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- f) **Resíduos agrossilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- g) **Resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- h) **Resíduos de mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Todos os resíduos, independente de sua origem, devem ser coletados, acondicionados, transportados, tratados e submetidos à disposição final com segurança para as pessoas e para o meio ambiente. A estes processos, tomados conjuntamente, como dito anteriormente, dá-se o nome de *manejo de resíduos sólidos*.

A classificação se torna relevante na medida em que auxilia na escolha da estratégia de gerenciamento mais viável e adequada. Nas proposições do presente Plano de Saneamento, será adotada a classificação dos resíduos segundo sua origem, por ser a que mais se adéqua aos procedimentos de gestão e de gerenciamento em vigência. No entanto, os resíduos sólidos ainda podem ser classificados de outras formas, as quais se baseiam em determinadas características e propriedades.

Assim, além da classificação quanto à origem, detalhada anteriormente, os resíduos podem ser categorizados quanto à sua natureza física, composição química, riscos potenciais ao meio ambiente e obrigatoriedade de se estruturar e implementar sistemas de logística reversa, conforme mostrado no Quadro 4.

**Quadro 4 – Classificação dos Resíduos Sólidos.**

Quanto a natureza física	Secos Molhados
Quanto a composição química	Matéria orgânica Matéria Inorgânica
Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente	Resíduos classe I – perigosos Resíduos classe II – não perigosos Resíduos classe II A – não inertes Resíduos classe II B – inertes
Quanto à obrigatoriedade de se estruturar e implementar sistemas de logística reversa	Embalagens e rejeitos de agrotóxicos Pilhas e baterias Pneus Óleos lubrificantes Lâmpadas fluorescentes Produtos eletroeletrônicos e seus componentes Radioativos

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000<sup>1</sup> apud QUEZADO (2010) / SHS (2013).

1 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS/COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - IPT/CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª ed., São Paulo: Páginas & Letras, 2000.

Destaca-se que é de fundamental importância direcionar esforços para solucionar a problemática da disposição final dos resíduos sólidos, independentemente de sua origem, como forma de tentar garantir que os resíduos gerados não sejam misturados ou enviados para locais inadequados, causando transtornos futuros.

A título de facilitação do entendimento dos conceitos utilizados quanto à classificação dos resíduos sólidos, apresenta-se a seguir, um resumo contendo exemplos de cada tipo de resíduo, classificados em função dos parâmetros mencionados anteriormente, obtido no Plano Municipal de Saneamento Carlos/SP – PMSSanCa (2012). Posteriormente serão mostrados os dados específicos de Itupeva, obtidos em visitas de campo, junto à prefeitura municipal e aos *sites* oficiais, caracterizando o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos da cidade.

## **2.2.2 Classificação quanto à origem**

### **2.2.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos: Resíduos Domiciliares**

Os resíduos domiciliares são aqueles gerados nas atividades diárias das residências, sendo também conhecidos como resíduos domésticos. Apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras e sobras, entre outras), papel higiênico, etc., sendo o restante formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens.

A taxa média diária de geração de resíduos domésticos por habitante em áreas urbanas é de 0,5 a 1 kg/hab.dia (IPT, 2000), podendo variar de acordo com o poder aquisitivo da população, nível educacional, hábitos e costumes.

O manejo dos resíduos sólidos domiciliares é gerenciado, na maioria dos municípios brasileiros, pela administração pública municipal.

#### 2.2.2.2 *Resíduos Sólidos Urbanos: Resíduos de Limpeza Urbana*

Os resíduos sólidos de limpeza urbana são aqueles presentes nos logradouros públicos, tais como folhas, galhadas, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos. Os resíduos de limpeza urbana são geralmente coletados através da varrição e limpeza de logradouros, e depois juntados aos resíduos domésticos e comerciais antes de receberem a mesma destinação.

Ressalta-se que os resíduos sólidos domiciliares, de limpeza pública e comerciais, juntos, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzida nas cidades.

#### 2.2.2.3 *Resíduos Sólidos Urbanos: resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços*

Os resíduos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são aqueles gerados no comércio local (restaurantes, lojas, supermercados, bancos, escritórios, entre outros) e variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já os escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, o plástico, o vidro, entre outros.

Os resíduos comerciais podem ser divididos em dois grupos dependendo da quantidade gerada por dia: pequeno e grande gerador. É considerado pequeno gerador o estabelecimento que gera até 100L (cem litros) ou 50 kg (cinquenta quilos) por dia e grande gerador é o estabelecimento que gera um volume superior a esse limite.

#### 2.2.2.4 *Resíduos de Serviço Público de Saneamento Básico*

Os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário geram resíduos sólidos, originados do gradeamento em EEEs e em ETE, lodos provenientes do tratamento, entre outros, sendo a gestão adequada desses materiais de responsabilidade da empresa responsável pela prestação de

serviço, ou da prefeitura municipal, se essa for a responsável pelo fornecimento de água e pelo sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos no município.

Os geradores desse tipo de resíduos estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

#### 2.2.2.5 *Industriais*

Os resíduos industriais são os gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, alimentícia, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas, etc.

Esta categoria também inclui a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos, os quais necessitam de um tratamento adequado e especial devido a seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos) e Classe II (Não perigosos): Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes).

Os geradores desse tipo de resíduos estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

#### 2.2.2.6 *Serviço de Saúde*

Os resíduos de serviço de saúde são aqueles provenientes de atividades relacionadas com o atendimento à saúde humana ou animal, segundo a Resolução RDC nº 306, datada de 07 de dezembro de 2004, elaborada pela ANVISA e a Resolução CONAMA nº. 358 de 29 de abril de 2005.

Estão incluídos nesse tipo de resíduos aqueles provenientes de:

- assistência domiciliar à saúde e de trabalhos de campo;
- laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- necrotérios;

- funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento;
- serviços de medicina legal;
- drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde;
- centros de controle de zoonoses;
- distribuidores de produtos farmacêuticos;
- importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*;
- unidades móveis de atendimento à saúde;
- serviços de acupuntura;
- serviços de tatuagem;
- entre outros similares.

De acordo com as resoluções supracitadas, os resíduos de serviços de saúde são classificados conforme o Quadro 5

**Quadro 5 – Classificação dos resíduos de serviço de saúde.**

Grupo	Descrição	
<p><b>Grupo A (Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção)</b></p>	A1	<p>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 instrumentais utilizados para 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 por agentes classe de risco quatro, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido. Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta. Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</p>
	A2	<p>Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de 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.</p>
	A3	<p>Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas 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 familiar.</p>

Grupo	Descrição	
	A4	<p>Kits de linhas arteriais, endovenosas e deslizadores, 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 quatro, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne 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 micro-organismos, bem como suas forrações. Bolsas transfusionais vazia ou com volume residual pós-transfusão.</p>
	A5	<p>Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfuro cortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.</p>

Grupo	Descrição
<b>Grupo B (químicos)</b>	Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações. Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfetantes; 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. Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).
<b>Grupo C (Rejeitos Radioativos)</b>	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, proveniente de laboratórios de análises clínica, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.
<b>Grupo D (Resíduos Comuns)</b>	Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antisepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1; Sobras de alimentos e do preparo de alimentos; Resto alimentar de refeitório; Resíduos provenientes das áreas administrativas; Resíduos de varrição, flores, podas e jardins; Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.
<b>Grupo E (Perfurocortantes)</b>	Materiais perfuro cortantes 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.

Fonte: ANVISA (2004); CONAMA (2005)

Os geradores desse tipo de resíduos estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

### 2.2.2.7 *Construção Civil*

Os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., frequentemente chamados de entulhos de obras.

Em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307, datada de 05 de julho de 2002, 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.

Os geradores desse tipo de resíduos estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

#### *2.2.2.8 Agrossilvopastoris*

Os resíduos agrossilvopastoris são originados das atividades agropecuárias e silviculturais, formado basicamente por embalagens de adubos e defensivos contaminadas com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura.

A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio adequado destes resíduos faz com que sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou o que é pior, sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos.

O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de um tratamento especial.

#### *2.2.2.9 Resíduos de Serviços de Transporte*

São os resíduos gerados em terminais, dentro dos navios, aviões e veículos de transporte, tendo sua origem no consumo realizado pelos passageiros.

A periculosidade destes resíduos está diretamente ligada ao risco de transmissão de doenças, que pode ocorrer mediante cargas contaminadas (animais, carnes e plantas).

Os geradores desse tipo de resíduos estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

#### *2.2.2.10 Resíduos de Mineração*

Essa tipologia de resíduo é gerada na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

A atividade de mineração pode ocasionar problemas ambientais associados a seus resíduos, tais como contaminação do solo ou da água,

aumento de materiais particulados contaminados, risco no manejo de produtos químicos altamente contaminantes, como mercúrio e ácido sulfúrico.

Sendo assim, torna-se necessária a implantação de uma gestão eficiente destes resíduos, de forma a controlar as etapas envolvidas desde a geração até sua disposição final. Essa gestão, além de evitar danos ao meio ambiente também visa a implementação de uma política de reutilização e reciclagem de resíduos, reduzindo o volume desses materiais a ser disposto em aterros.

Os geradores desse tipo de resíduos estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

### ***2.2.3 Classificação quanto à natureza física: resíduos secos e úmidos***

São comumente chamados de resíduos secos os materiais que inorgânicos recicláveis, tais como: papel, papelão, plástico, metal e vidro.

Já os resíduos úmidos são os resíduos orgânicos, sujeitos à degradação ou ainda a materiais putrescíveis, como alimentos, papéis molhados, pedaços de madeira, cadáveres de animais, entre outros.

### ***2.2.4 Classificação quanto à composição química: resíduos orgânicos e inorgânicos***

Os resíduos orgânicos são aqueles que possuem origem animal ou vegetal, podendo ser incluída nessa classificação os restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras, etc. Em sua maioria, os resíduos orgânicos podem ser utilizados na compostagem, sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola.

Já os resíduos inorgânicos são aqueles que não possuem origem biológica, ou seja, aqueles que resultam de processos industrializados, tais como, plásticos, metais, vidros, entre outros. São resíduos de difícil

degradação, e quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, ocasionam degradação ambiental.

### **2.2.5 Classificação quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da NBR 10.004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação, categoriza os resíduos sólidos baseando-se no conceito de classes, conforme o Quadro 6.

**Quadro 6 – Classificação dos resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente.**

<p><b>Resíduos classe I – perigosos</b></p>	<p>São aqueles que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Nesta classe pode-se citar as baterias, pilhas, óleo usado, resíduo de tintas e pigmentos, resíduo de serviços de saúde, resíduo inflamável, etc.</p>
<p><b>Resíduos classe II – não perigosos</b></p>	<p><b>Resíduos classe II A – não inertes:</b> são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – perigosos ou de resíduos classe II B – inertes, nos termos da NBR 10.004. Os resíduos classe II A – não inertes podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (como por exemplo: restos de alimentos, resíduo de varrição não perigoso, sucata de metais ferrosos, borrachas, espumas, materiais cerâmicos, etc.);</p> <p><b>Resíduos classe II B – inertes:</b> são quaisquer resíduos que quando amostrados de uma forma representativa, segundo ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (como por exemplo: rochas, tijolos, vidros, entulho/construção civil, luvas de borracha, isopor, etc.).</p>

Fonte: ABNT NBR ISO 10004:2004

### **2.2.6 Classificação quanto à obrigatoriedade de se estruturar e implementar sistemas de Logística Reversa**

Os resíduos considerados como sendo especiais são aqueles que possuem características tóxicas, radioativas e contaminantes, e por conta

dessas características merecem cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e disposição final.

De acordo com a Lei 12.305/10, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de defensivos agrícolas, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos, considerados como sendo especiais, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de modo que o consumidor, após o uso de tais produtos, realize sua devolução de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Esta medida já foi implementada para quatro produtos, conforme consta em resoluções do CONAMA, quais sejam: 1) embalagens de defensivos agrícolas; 2) pilhas e baterias; 3) pneus e 4) óleos lubrificantes. Para os resíduos eletroeletrônicos, destaca-se que há uma proposta de Resolução CONAMA em discussão junto ao Ministério do Meio Ambiente. A logística reversa deverá ser mantida para esses produtos e ainda acrescentada ao manejo de outros que provoquem impacto ambiental e na saúde pública, como resíduos contendo contaminantes (especialmente lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, etc.). Assim, responsabilizam-se os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pela implantação da logística reversa à medida que disponibilizam estes produtos no mercado.

A logística reversa poderá ocorrer de três maneiras: uma delas é por iniciativa do setor empresarial, na qual através de acordos setoriais, as empresas poderão instituir a logística reversa em uma determinada cadeia produtiva, providenciando postos de coleta de resíduos e produtos reutilizáveis ou recicláveis, podendo solicitar a participação de cooperativas, associações e catadores.

Outra forma depende da iniciativa do poder público, através do regulamento de normas municipais e estaduais que permitam a celebração de acordos setoriais firmados com as empresas a fim de compartilhar a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos.

A terceira forma poderá se dar através de indicação da promotoria pública, para a instituição de termos de compromisso firmados entre o poder

público e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, nas hipóteses em que a área de abrangência não possua acordo setorial ou regulamento específico, ou ainda, caso haja a necessidade de fixação de metas mais exigentes do que o previsto em leis municipais e outros instrumentos.

Com a logística reversa aplicada, tanto pela política interna das empresas quanto pelos acordos setoriais firmados entre os segmentos industriais e o poder público, o cidadão passa a ser obrigado a fazer a devolução dos resíduos sólidos nos locais previamente determinados, podendo ser no mesmo local da compra do produto que gerou o resíduo ou em qualquer posto de recolhimento.

A forma como se dará essa devolução, dentro de cada cadeia produtiva, será definida por um comitê orientador, ou ainda, caso a logística reversa seja aplicada por iniciativa do setor empresarial, em locais que este determinar. Os ministérios da Agricultura, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, da Fazenda, da Saúde e do Meio Ambiente integraram oficialmente, no dia 17 de fevereiro de 2011, o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa. O comitê é um dos órgãos previstos no decreto que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Entre as tarefas do grupo, está a de estabelecer normas e prazos em forma de acordos setoriais que regulem a coleta dos materiais recicláveis pelos fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores, após o descarte do consumidor final. Além disso, o comitê é também responsável pela definição dos procedimentos que serão adotados para a implantação dos sistemas, avaliando os impactos sociais e econômicos, e definindo até mesmo medidas de desoneração tributária das cadeias produtivas sujeitas à logística reversa.

#### *2.2.6.1 Embalagens de Defensivos Agrícolas*

Os defensivos agrícolas são insumos agrícolas, produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico. São exemplos de agrotóxicos: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos.

As embalagens de defensivos agrícolas são resíduos oriundos dessas atividades e possuem tóxicos que representam grandes riscos para a saúde humana e de contaminação do meio ambiente.

Grande parte das embalagens possui destinação final inadequada, sendo descartadas em rios, queimadas a céu aberto, abandonadas nas lavouras, enterradas sem critério algum, inutilizando, dessa forma, áreas agricultáveis e contaminando lençóis freáticos, solo e ar. Além disso, a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também são considerados manuseios inadequados (para maiores detalhes, vide: Resolução CONAMA nº 334, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas; Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe, dentre outras coisas, sobre o destino final dos resíduos e embalagens de defensivos agrícolas, alterada pela Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002).

#### 2.2.6.2 *Pilhas e Baterias*

As pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como "resíduo perigoso – Classe I".

Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos.

Esses metais causam impactos negativos sobre o meio ambiente e ao ser humano quando são expostos de forma incorreta. Portanto, existe a necessidade de um gerenciamento ambiental adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final correta), uma vez que descartadas em locais inadequados, liberam componentes tóxicos, assim contaminando o meio ambiente (para maiores informações ver Resolução CONAMA 401/2008).

### 2.2.6.3 Pneus

No Brasil, aproximadamente 100 milhões de pneus usados estão espalhados em aterros sanitários, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2006).

Sua principal matéria-prima é a borracha vulcanizada. Mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes.

Esses pneus abandonados não apresentam somente problema ambiental, mas também de saúde pública. Se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, formando ambientes propícios para a disseminação de doenças, como a dengue e a febre amarela.

Devido a esses fatos, o descarte de pneus é atualmente um problema ambiental grave, ainda sem uma destinação realmente eficaz (para maiores esclarecimentos vide a Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada).

### 2.2.6.4 Óleos Lubrificantes

Os óleos lubrificantes são poluentes devido aos seus aditivos incorporados.

Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos.

O óleo pode causar intoxicação, principalmente pela presença de compostos, como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos provocando câncer e mutações, entre outros distúrbios (para maiores informações sobre recolhimento, coleta e destinação final, consultar Resolução CONAMA nº 362, datada de 23 de junho de 2005).

### 2.2.6.5 *Lâmpadas Fluorescentes*

As lâmpadas fluorescentes são compostas por um metal pesado altamente tóxico: o “mercúrio”.

Quando intacta, ela não oferece perigo. Sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

### 2.2.6.6 *Eletroeletrônicos e seus componentes*

Os resíduos eletroeletrônicos (REE) têm recebido grande atenção por terem presentes em sua composição substâncias consideradas potencialmente perigosas. O aumento significativo da sua geração reflete os avanços tecnológicos associados à alta taxa de descarte, aumento do consumo e vida útil curta desses materiais. Esse cenário resulta em problemas ambientais, o que faz com que tais resíduos necessitem de um adequado manejo e controle dos volumes descartados (FEAM, 2009).

Os resíduos eletroeletrônicos, também denominados resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, lixo eletrônico e ainda lixo tecnológico, vão além dos produtos de informática, conforme pode ser observado no quadro abaixo.

**Quadro 7 – Tipos de REE, sua participação e categoria.**

<b>Tipos</b>	<b>Contribuição</b>	<b>Categoria</b>
Monitores	10%	Lixo eletrônico
Televisores	10%	
Computadores, celulares, telefones, fax, impressoras	15%	
DVD, vídeo cassete, CD-Player, rádios, etc	15%	
Geladeiras	20%	Lixo elétrico
Máquina de lavar, secadoras, aspirador, ar-condicionado, ferro de passar, cafeteiras, etc	30%	

Fonte: Martins (2011).

Outra forma de definir os REE foi proposta pela Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM-MG (2009).

**Quadro 8 – Categorias de REE.**

<b>Categoria</b>	<b>Exemplos</b>
Grandes eletrodomésticos	Geladeira, máquina de lavar roupas e louça, micro-ondas
Equipamentos de informática e de telecomunicações	Computador, laptop, impressora, telefone celular, telefone fixo
Equipamentos de consumo	Televisão, DVD, vídeo

Fonte: FEAM-MG (2009).

No Estado de São Paulo, a Secretaria de Meio Ambiente – SMA instituiu o projeto e-lixo, distribuindo pontos de recebimento de lixo eletrônico, o que contribuiu para uma redução significativa da quantidade desse tipo de resíduos disposta de forma inadequada.

#### 2.2.6.7 *Resíduo Radioativo*

São resíduos provenientes das atividades nucleares, relacionadas com urânio, césio, tório, radônio, cobalto, entre outros, que devem ser manuseados de forma adequada utilizando equipamentos específicos e técnicos qualificados (vide Lei nº 10.308, de 20 de novembro de 2008, que dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos,

a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos).

### 2.3 Situação do gerenciamento de resíduos sólidos no município de Itupeva

Como forma de facilitar a apresentação das informações específicas referentes à forma como o manejo dos Resíduos Sólidos ocorre do município de Itupeva, essas serão descritas a seguir, por tipo de resíduo, segundo sua origem, conforme descrito no Inciso I do Art. 13 da Lei 12.305/10.

#### **2.3.1 Resíduos Sólidos Urbanos**

Os resíduos urbanos englobam os resíduos domiciliares; os resíduos provenientes de serviços de limpeza urbana, tais como poda, capina, roçada de áreas verdes e limpeza de vias e logradouros públicos; além dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

##### *2.3.1.1 Resíduos Domiciliares*

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares em Itupeva é de responsabilidade da prefeitura municipal, que terceiriza o serviço à empresa Litucera. De acordo com informações obtidas no contrato firmado entre a prefeitura e a empresa Litucera, a coleta domiciliar é executada em todas as vias públicas oficiais e abertas, que deem condições de circulação de veículos de coleta, ou que venham a ser abertas durante a vigência do contrato. Já a coleta domiciliar em áreas recém-incorporadas ao perímetro urbano, em ruas e avenidas não pavimentadas e de difícil acesso aos veículos de coleta, deverá ser executada, mesmo sendo necessária a utilização de sistemas alternativos.

Em termos quantitativos, de acordo com o cenário exposto, a coleta regular de resíduos domiciliares abrange 80% da população urbana de Itupeva, o que corresponde a uma taxa de 60% de cobertura do serviço em relação à população total do município.

É importante mencionar que a população da área rural tem à sua disposição algumas lixeiras, alocadas em pontos estratégicos, nas quais é

possível realizar a disposição de rejeitos, que serão recolhidos posteriormente pela empresa Litucera.

A periodicidade de coleta convencional, por bairro de Itupeva, é apresentada a seguir:

**SETOR “1” (Frequência alternada: 2ª, 4ª, 6ª. Período noturno):**

- Jardim Boa Esperança;
- Portal de Santa Fé;
- Jardim Ana Luiza;
- Jardim Samambaia;
- Jardim Buriti;
- Jardim Pacaembu I;
- Jardim Pacaembu II.

**SETOR “2” (Frequência alternada: 3ª, 5ª, sábado. Período noturno):**

- CDHU;
- Jardim Europa;
- Residencial Girassol;
- Parque das Laranjeiras;
- Jardim Brasil;
- Jardim Nova Tuiuty;
- Moradia do Sol;
- Jardim Pérolla;
- Jardim Primavera;
- Jardim São Vicente;
- Vila Paraíso;
- Parque Amarylis;
- Jardim Nova Itupeva;
- Indústrias;
- Residencial Santo Antonio I;
- Residencial Santo Antonio II;

- Vila Independência.

**SETOR “3” (Frequência alternada: 2ª, 4ª, 6ª. Período diurno):**

- Residencial Rio das Pedras;
- Jardim Vitória;
- Portal das Mangas;
- Vila São João;
- Parque das Hortências;
- Jardim Guiomar Calabró;
- Jardim Christiane;
- Parque Residencial Paraíso;
- Jardim Santa Bárbara;
- Jardim Alegria.

Observação:

Coletar às 2ª e 6ª feiras:

Coleta-se a última lixeira desta Rota e depois encaminha-se para o seguinte local: Estrada Municipal Itupeva/Campinas – defronte o Sítio.

**SETOR “4” (Frequência alternada: 3ª, 5ª, sábado. Período diurno):**

- Parque Cafezais I, II, III, IV;
- Parque dos Resedás;
- Outeiro das Flores I e II;
- Gleba Santa Izabel;
- Jardim Arco Íris;
- Residencial São José;
- Alto da Boa Vista;
- Village Morro Alto;
- Parque Santa Isabel;
- Residencial dos Lagos.

**SETOR “5” (Frequência alternada: 2ª e 5ª. Período diurno):**

- Vale das Pedras;
- Colinas de Inhandjara;
- Residencial Ibiaram;
- Mina de Inhandjara;
- Jardim da Mina;
- Rio Abaixo;
- Barão da Boa Vista;
- Terras de Santa Tereza;
- Residencial Fazenda da Grama;
- Loteamento da Prata;
- Fazendas Adjacentes.

**SETOR “6” (Frequência alternada: 3ª e 6ª. Período diurno):**

- Residencial Montes Claros;
- Bairro Santa Eliza;
- Parque dos Cafezais V e VI;
- Village Santa Eliza;
- Residencial São José do Ribeirão;
- Residencial Jardim do Ribeirão I;
- Residencial Jardim do Ribeirão II;
- Village Ambiental Horizonte Azul I, II;
- Quilombo;
- Vila Sorocabana;
- Vila Aparecida I;
- Vila Aparecida II.

**SETOR “7” (Frequência alternada: 4ª e sábado. Período diurno):**

- Residencial Pollyana;
- Chácara Guacuri;
- Bairro Nova Era;

- Colinas do Japi;
- New Park Tênis;
- Bairro Caxambu;
- Parque das Videiras;
- Morada dos Deuses;
- Residencial Roma;
- Bairro dos Medeiros;
- Residencial Paineiras;
- Industrial Paineiras;
- Pinheiro.

**SETOR “8” (Frequência diária: 2ª à sábado. Período noturno):**

**Região Central:**

- Praça São Paulo;
- Avenida Brasil (da Avenida Emílio Checchinato até Rua Projetada);
- Avenida Itália (da Praça São Paulo até Rua Comendador Xisto A. Paraizo);
- Rua Minas Gerais (da Avenida Itália até Avenida Brasil);
- Rua Jundiá (da Avenida Brasil até Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli);
- Rua Hidelbrando Ferraz (da Rua Jundiá até Rua Raquel D’Él Marchi);
- Rua Raquel D’Él Marchi (da Rua Jundiá até Acesso à Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli);
- Rua Emancipação do Município (da Avenida Brasil até Acesso à Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli);
- Acesso à Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli (da Avenida Brasil até Acesso ao Paço Municipal);
- Rua Comendador Xisto A. Paraizo (da Avenida Itália até Rua Rua Antonio Poli);
- Rua Antonio Poli ( da Avenida Itália até Rua Miguel Madani);
- Rua Vereador José Poli (da Rua Antonio Poli até Avenida Brasil);

- Rua Miguel Madani (da Rua Antonio Poli até Avenida Brasil);
- Acesso ao Paço Municipal (do Acesso à Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli até o Paço Municipal);
- Paço Municipal.

**SETOR “9” (Frequência alternada: 2ª, 5ª e sábado. Período diurno):**

- Complexo Serrazul.

Apresenta-se na sequencia a quantidade de resíduos domiciliares coletados pela Litucera nos seis primeiros meses do ano de 2013.

**Tabela 12 – Medição dos serviços prestados pela empresa Litucera em 2013.**

Serviço	Jan	Fev	Mar	Abri	Mai	Jun	TOTAL
Coleta de lixo (ton)	1.467,74	1.209,97	1.209,5	1.220,34	1.179,58	1.153,94	<b>7.441,07</b>

Fonte: Litucera (2013).

Contratualmente, a empresa Litucera é responsável por coletar, transportar e dispor a quantidade de resíduos apresentada na tabela abaixo.

**Tabela 13 – Medições contratuais dos serviços prestados pela empresa Litucera.**

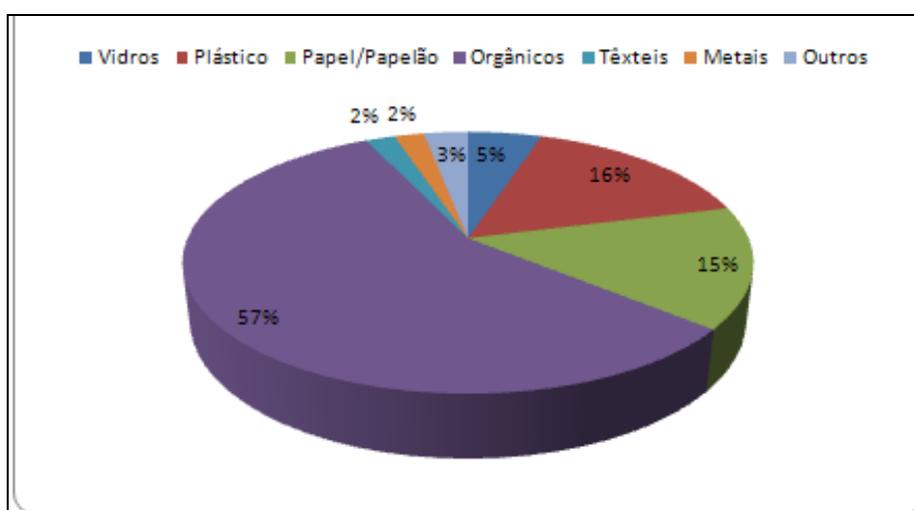
Serviços	Unidade	Quantidade Estimada
Coleta containerizada de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres	ton/mês	900
Transporte de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres até o local de destinação final	km/mês	17.365
Destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres em aterro sanitário licenciado	ton/mês	900

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva – Contrato com a empresa Litucera (2013).

Observando-se a Tabela 12 e Tabela 13 é possível constatar que as quantidades de resíduos medidos em 2013 estão acima das estabelecidas em contrato. Por esse motivo, a prefeitura municipal e a empresa Litucera celebraram um aditamento de contrato no intuito de corrigir as quantidades

coletadas, transportadas e dispostas, bem como os valores monetários associados à prestação de serviços.

Quanto à composição gravimétrica dos resíduos gerados em Itupeva, verificou-se que não há estudos que detalhem tal especificidade. Por esse motivo, foram utilizados dados da composição gravimétrica típica para os resíduos sólidos brasileiros, segundo a EMAE – Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (2010) para realizar tal caracterização, conforme mostrado na Figura 43.



**Figura 43 – Composição gravimétrica típica para resíduos sólidos urbanos.**

Fonte: EMAE – Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (2010).

As características específicas dos resíduos sólidos urbanos, segundo Pinheiro (2011), são apresentadas a seguir:

- **Umidade:** de 50% a 60%
- **Poder Calorífico:** de 1.600 a 2.000 kcal/kg
- **Peso Específico Aparente:** para peso específico aparente dos Resíduos Sólidos Domiciliares gerados no município ocorre o mesmo que para a determinação da composição gravimétrica, ou seja, por não haver dados específicos para os resíduos gerados na cidade, foram utilizados padrões estabelecidos em literatura. Assim sendo, para Pinheiro (2011), a média adotada para Resíduos Sólidos Urbanos é de aproximadamente 250 kg/m<sup>3</sup>.

Após serem coletados em Itupeva, os resíduos domiciliares, comerciais e de feiras livres são destinados ao aterro sanitário da empresa Estre Ambiental, Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Unidade de Paulínia, localizado a Estrada Municipal PLN 190, s/n° – Parque da Represa, já que o município não possui um aterro em condições de operação ou áreas de transbordo de resíduos.

A unidade de Paulínia foi o primeiro Centro de Gerenciamento de Resíduos da Estre, sendo composta por:

- Unidade para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos industriais, comerciais e domiciliares;
- Unidade de Captação de Gases;
- Unidade de Biorremediação;
- Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolições;
- Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos – Cooperlândia;
- Unidade de Revalorização de Resíduos – produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR);
- Certificação de Gestão Ambiental ISO 14.001.

O aterro ocupa uma área de 705.000 m<sup>2</sup>, e recebe resíduos classes IIA e IIB, além de reciclar resíduos da construção civil. A Figura 44 mostra uma foto panorâmica do aterro sanitário utilizado por Itupeva.



**Figura 44 – Estre – Unidade Paulínia.**

Fonte: Estre (2013).

O empreendimento da Estre foi licenciado junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (processo da Licença de Operação nº 37/00414/11, Licença de Operação nº 37001355, com validade até 08/12/2016) para a atividade de “Aterro de Resíduos”. Sua inauguração ocorreu no ano de 2000, com perspectiva de receber aproximadamente 6,5 milhões de toneladas de resíduos em sua etapa inicial.

Os resíduos depositados no aterro sanitário da Estre passam por compactação e, ao fim de cada dia de operação, são cobertos por uma camada de solo compactado ou material sintético.

Apesar de a destinação dos resíduos sólidos urbanos de Itupeva ocorrer de maneira satisfatória no aterro sanitário, a prefeitura municipal reconhece que alguns moradores, em sua grande parte, os que residem na zona rural, realizam a queima de seus resíduos domiciliares. Não há, porém, registro desses atos. Além desse problema, o município também apresenta problemas em relação à disposição inadequada de resíduos em locais públicos. De acordo com a Secretaria de Infraestrutura, as estradas não pavimentadas são os principais locais que sofrem com o lançamento de lixo (Figura 45 e Figura 46), inclusive de empresas que utilizam o local como ponto de entulho.



**Figura 45 – Local de lançamento inadequado de resíduos.**

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013).



**Figura 46 – Local de disposição inadequado de resíduos, ao lado de placa proibitiva.**

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013).

A título de esclarecimentos, o município de Itupeva possui um Aterro Sanitário, que atualmente não é utilizado para disposição de resíduos

domiciliares, uma vez que chegou ao fim do seu ciclo de vida útil (Figura 47). Os resíduos que são encaminhados para esse aterro são sujeiras coletadas de cemitérios, como flores, coroas de flores, entre outros desse gênero, e móveis rejeitados, tais como colchões, sofás, etc. Os móveis rejeitados ficam na área do aterro até serem retirados pela empresa Litucera, que os leva para o Aterro Sanitário da Estre (Figura 48).



**Figura 47 – Vista do Aterro Sanitário Municipal, em Itupeva.**

Fonte: SHS (2013).



**Figura 48 – Móveis rejeitados, que aguardam na área do aterro a retirada pela Litucera.**

Fonte: SHS (2013).

O Aterro Sanitário de Itupeva possui Licença de Operação emitida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (processo da Licença de Operação nº 36/00625/07, Licença de Operação nº 36003453), com validade até 08/07/2013. A área licenciada para o Aterro Sanitário é de 102.822 m<sup>2</sup>.

O aterro possui sistema de drenagem de água de chuva, drenagem de líquidos percolados (Figura 49), impermeabilização de fundo e coleta e queima de gases (Figura 50), e, de acordo com a CETESB (2012), possui um IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos de 9,8, considerado “Adequado”.



**Figura 49 – Lagoa de chorume do Aterro Sanitário Municipal, em Itupeva.**

Fonte: SHS (2013).



**Figura 50 – Queima de gases no Aterro Sanitário Municipal, em Itupeva.**

Fonte: SHS (2013).

Em audiência pública realizada em 29/10/2013, obteve-se a informação de que a lagoa de chorume do Aterro Sanitário Municipal, em determinadas épocas (especialmente de chuvas intensas) extravasa, causando danos ambientais pontuais, que geram problemas como contaminação do solo. Essas ocorrências resultam em passivo ambiental que deve ser remediado e monitorado pelo município.

O chorume do Aterro Sanitário Municipal atualmente é retirado pela empresa Limpa Fosse Itupeva LTDA. – ME e, posteriormente, encaminhado para tratamento na CSJ – Companhia Saneamento de Jundiá, representada pela Tera Ambiental LTDA. sob Contrato n° 025/13 – Pregão n° 010/13.

Na área do Aterro Sanitário de Itupeva também estão alocadas a Cooperativa de Recicláveis e o entreposto de galhos municipal, sendo que o procedimento operacional dos mesmos será detalhado na sequência.

### *2.3.1.2 Resíduos Recicláveis*

A empresa Litucera também é a responsável pela coleta seletiva dos materiais recicláveis gerados nos domicílios, que acontece desde fevereiro de 2013. Antes da contratação da empresa Litucera para coleta e transporte dos resíduos recicláveis, a coleta seletiva no município estava sob responsabilidade exclusiva da prefeitura, que disponibiliza 01 (um) caminhão e 02 (duas) equipes para coletarem recicláveis nos bairros (periodicidade de uma vez por semana) e no centro (periodicidade de uma vez por semana). Um dos problemas associados a essa coleta era que algumas vezes ela não funcionava satisfatoriamente, já que em determinadas ocasiões o caminhão da coleta seletiva quebrava, e o mesmo não passava pelo itinerário programado.

Para que o sistema de coleta seletiva e reciclagem atue de maneira satisfatória é importante que haja a separação adequada dos resíduos recicláveis. No site da Prefeitura Municipal de Itupeva foi possível encontrar orientação detalhada a respeito da separação adequada, ilustrada na

Figura 51.

**SAIBA O QUE DEVE SER  
SEPARADO PARA A COLETA SELETIVA**

<b>PLÁSTICO - cor padrão: vermelho</b>	
<span style="color: green;">✔</span> <b>RECICLÁVEL</b> Copos, Garrafas, Sacos/Sacolas, Frascos de produtos, Tampas, Potes, Canos e Tubos de PVC, Embalagens Pet (Refrigerantes, Suco, Óleo, Vinagre, etc).	<span style="color: red;">✘</span> <b>NÃO RECICLÁVEL</b> Tomadas, Cabos de Painéis, Adesivos, Espuma, Embalagens Metalizadas (Biscoitos e Salgadinhos).

<b>PAPEL - cor padrão: azul</b>	
<span style="color: green;">✔</span> <b>RECICLÁVEL</b> Jornais e Revistas, Listas Telefônicas, Papel, Sulfite/Rascunho, Papel de Fax, Folhas de Caderno, Formulários de Computador, Caixas em Geral (ondulado), Aparas de Papel, Fotocópias, Envelopes, Rascunhos, Cartazes Velhos.	<span style="color: red;">✘</span> <b>NÃO RECICLÁVEL</b> Etiquetas Adesivas, Papel Carbono, Papel Celofane, Fita Crepe, Papéis Sanitários, Papéis Metalizados, Papéis Parafinados, Papéis Plastificados, Guardanapos, Bitucas de Cigarros, Fotografias.

<b>METAL - cor padrão: amarelo</b>	
<span style="color: green;">✔</span> <b>RECICLÁVEL</b> Tampinhas de Garrafas, Latas, Enlatados, Painéis sem cabo, Ferragens, Arames, Chapas, Canos, Pregos, Cobre.	<span style="color: red;">✘</span> <b>NÃO RECICLÁVEL</b> Clipes, Grampos, Esponja de Aço, Aerossóis, Latas de Tinta, Latas de Verniz, Solventes Químicos, Inseticidas.

<b>VIDRO- cor padrão: verde</b>	
<span style="color: green;">✔</span> <b>RECICLÁVEL</b> Garrafas, Potes de Conservas, Embalagens, Frascos de Remédios, Copos, Cacos dos produtos citados, Para-brisas.	<span style="color: red;">✘</span> <b>NÃO RECICLÁVEL</b> Portas de Vidro, Espelhos, Boxes Temperados, Louças, Cerâmicas, Óculos, Pirex, Porcelanas, Vidros Especiais (tampa de forno e micro-ondas), Tubo de TV.

**Figura 51 – Orientação sobre separação dos materiais recicláveis destinados à coleta seletiva.**

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013).

A coleta é realizada por setores, atendendo cada um deles uma vez por semana. A empresa Litucera e a Prefeitura Municipal também orientam a população para que disponha os resíduos recicláveis para coleta somente nos dias de atendimento do serviço, atentando ao bairro onde reside. O cronograma da coleta seletiva para Itupeva também pode ser encontrada no site da Prefeitura Municipal (Figura 52), facilitando o acesso das informações do serviço à população.

**COLOQUE NA RUA SOMENTE O LIXO RECICLÁVEL  
NOS DIAS ESTABELECIDOS AS 7H DA MANHÃ.  
CONFIRA AS ROTAS E DIAS EM SEU BAIRRO.**

<b>SEGUNDA</b>	Jardim Boa Esperança - Residencial Pollyana - Morada dos Deuses - Portal de Santa Fé - Chácara Guacuri Residencial Roma - Jardim Ana Luiza - Bairro Nova Era - Bairro dos Medeiros - Jardim Samambaia Colinas do Japi - Residencial Paineiras - Jardim Buriti - New Park Tênis - Industrial Paineiras Jardim Pacaembu I - Bairro Caxambu - Pinheirinho - Jardim Pacaembu II - Parque das Videiras
<b>TERÇA</b> REGIÃO CENTRAL	Praça São Paulo - Avenida Brasil (da Avenida Emílio Chechinato até Rua Projetada) - Avenida Itália (da Praça São Paulo até Rua Comendador Xisto A. Paraiço) - Rua Minas Gerais (da Avenida Itália até Avenida Brasil) Rua Jundiá (da Avenida Brasil até Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli) - Rua Hidelbrando Ferraz (da Rua Jundiá até Rua Raquel D'El Marchi) - Rua Raquel D'El Marchi (da Rua Jundiá até Acesso à Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli) - Rua Emancipação do Município (da Avenida Brasil até Acesso à Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli) - Acesso à Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli (da Avenida Brasil até Acesso ao Paço Municipal) - Rua Comendador Xisto A. Paraiço (da Avenida Itália até Rua Rua Antonio Poli) - Rua Antonio Poli (da Avenida Itália até Rua Miguel Madani) - Rua Vereador José Poli (da Rua Antonio Poli até Avenida Brasil) Rua Miguel Madani (da Rua Antonio Poli até Avenida Brasil) - Acesso ao Paço Municipal (do Acesso à Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli até o Paço Municipal) - Paço Municipal
<b>QUARTA</b>	Parque Cafezais I, II, III, IV - Parque dos Resedás - Outeiro das Flores I e II - Gleba Santa Isabel - Jardim Arco Íris Residencial São José - Alto da Boa Vista - Village Morro Alto - Parque Santa Isabel - Residencial dos Lagos
<b>QUINTA</b>	Residencial Rio das Pedras - Jardim Vitória - Portal das Mangas - Vila São João - Parque das Hortências Jardim Guiomar Calabró - Jardim Christiane - Parque Residencial Paraíso - Jardim Santa Bárbara - Jardim Alegria
<b>SEXTA</b>	Vale das Pedras - Complexo Serrazul - Colinas de Inhandjara - Barão da Boa Vista - Residencial Ibiaram Terras de Santa Tereza - Mina de Inhandjara - Residencial Fazenda da Grama - Jardim da Mina Loteamento da Prata - Rio Abaixo - Fazendas Adjacentes
<b>SÁBADO</b>	Residencial Montes Claros - Residencial Jardim do Ribeirão II - Bairro Santa Eliza Village Ambiental Horizonte Azul I, II - Parque dos Cafezais V e VI - Quilombo - Village Santa Eliza Vila Sorocabana - Residencial São José do Ribeirão - Vila Aparecida I Residencial Jardim do Ribeirão I; - Vila Aparecida II

APOIO: **Litucera** LIMPEZA E ENGENHARIA

RAELIZAÇÃO: GOVERNO POPULAR DE **ITUPEVA**  
Nossa maior obra é cuidar das pessoas

**Figura 52 – Rotas e dias de coleta seletiva por bairros no município de Itupeva.**

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013).

Antes da implantação do projeto da coleta seletiva no município, a coleta de materiais recicláveis não era muito expressiva. De acordo com o diagnóstico do SNIS, em 2009 foram coletadas 591 toneladas de resíduos através da coleta seletiva informal, feita por catadores não associados (dados do Diagnóstico Regional Informativo – PCJ 2007, sobre Resíduos Sólidos – Diagnóstico dos Municípios), correspondendo a uma taxa de 5% de materiais recicláveis recolhidos, em relação ao total de resíduos domiciliares coletados no mesmo ano. Em 2010 foi possível observar um aumento significativo deste

valor, totalizando 1.000 toneladas de resíduos recolhidos pela coleta seletiva, o que corresponde a 8,47% dos resíduos domiciliares coletados em 2010.

Da quantidade de materiais recicláveis coletados, em 2009 foram recuperadas 492 toneladas, ou seja, 83%, e em 2010, 850 toneladas, correspondente a 85%. A quantidade recuperada para cada material está apresentada na Tabela 14.

**Tabela 14 – Quantidade de material recuperado por tipo.**

Ano	Quantidade de papel e papelão recuperada [t/ano]	Quantidade de plásticos recuperada [t/ano]	Quantidade de metais recuperada [t/ano]	Quantidade de vidros recuperada [t/ano]	Quantidade de outros materiais recicláveis recuperada [t/ano]
2009	250	180	12	50	0
2010	250	180	200	120	100

Fonte: SNIS (2010).

Após a implantação do programa da coleta seletiva, a quantidade de materiais recicláveis coletadas aumentou consideravelmente, como pode ser observado na Tabela 15.

**Tabela 15 – Medição dos serviços prestados pela empresa Litucera em 2013.**

Serviço	Jan	Fev	Mar	Abri	Mai	Jun	TOTAL
Coleta de recicláveis (m³)	0	408	804	952	1.681	1.544	<b>5.389</b>

Fonte: Litucera (2013).

A coleta seletiva no município, desde fevereiro de 2013, é realizada porta a porta pela empresa Litucera, atendendo a 70% da população.

O material coletado é levado até o Centro de Triagem, localizado no Bairro Guacuri, na área do Aterro Sanitário municipal. O Centro de Triagem receber o nome jurídico de Cooperativa de Recicladores de Itupeva – CRI e conta com 27 funcionários; todos cooperados, maiores de 18 anos, que exercem a atividade de separação de materiais, durante um período de trabalho de 8h/dia. Como Equipamento de Proteção Individual – EPI os funcionários contam com luvas e máscaras, e no intuito de auxiliar o processo

de separação e compactação do material, a cooperativa conta com 3 prensas e 1 esteira.



**Figura 53 – Visão geral da Cooperativa de Reciclagem de Itupeva – CRI.**

Fonte: SHS (2013).



**Figura 54 – Visão lateral da Cooperativa de Reciclagem de Itupeva – CRI.**

Fonte: SHS (2013).



**Figura 55 – Detalhe da prensa utilizada pela CRI.**

Fonte: SHS (2013).



**Figura 56 – Detalhe dos materiais já prensados e embalados.**

Fonte: SHS (2013).



**Figura 57 – Descarregamento do caminhão da Litucera na CRI.**

Fonte: SHS (2013).

Os principais estabelecimentos que encaminham material reciclável para a cooperativa são o Shopping Outlet Premium, o parque aquático Wet'n Wild e o parque de diversões Hopi Hari. Além desses, conforme já mencionado, a prefeitura municipal estabeleceu uma parceria com a cooperativa, encaminhando a essa todo o material passível de reciclagem coletado nas residências do município de Itupeva por meio da empresa Litucera. Esclarece-se que os custos da prestação de serviços da empresa terceirizada correm por conta da prefeitura, ficando os recursos financeiros advindos da venda dos materiais recicláveis para a cooperativa, sendo esses revertidos para manutenção do local e pagamento dos cooperados.

O contrato também estabelece que a coleta seletiva deve ocorrer em dias diferentes aos da coleta regular.

A título de esclarecimentos, a população da zona rural possui locais pré-estabelecidos para a disposição do seu material reciclável, que será retirado pela Litucera nos dias estabelecidos.

Sobre a quantidade de material reciclado que passa pela cooperativa diariamente, essa varia de acordo com o dia da semana. Segundas e terças-feiras são os dias em que a cooperativa recebe maior quantidade de materiais recicláveis; em torno de 6 caminhões (viagens), com capacidade aproximada de 20m<sup>3</sup> cada, em consequência do final de semana, onde há concentração do volume desses materiais. Nos demais dias são descarregados de 3 a 4 caminhões (viagens) com a mesma capacidade (20m<sup>3</sup> cada).

Em visita técnica realizada à cooperativa, foram obtidos os preços referentes aos materiais recicláveis coletados, bem como as quantidades negociadas e os valores de venda negociados no mês de julho de 2013.

**Tabela 16 – Preço unitário por material reciclável.**

<b>SUCATA</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO (R\$ / kg)</b>	<b>SUCATA</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO (R\$ / kg)</b>
Aço Inox.	1,80	Fio	4,00
Aparas de tetra pack	0,08	Inox Ferroso	0,50
Aparas de misto	0,10	Latas	2,70
Aparas de plástico colorido	0,50	Metal	8,00
Aparas de plástico branco	0,70	Panela	3,40
Aparas de arquivo	0,40	Sucata de Ferro	0,31
Aparas de papelão	0,32	Perfil Misto	3,40
Aparas de papelão (outros)	0,22	Pet Branca	1,70
Bloco	2,20	Pet Verde	1,70
Bloco sujo	1,80	Pet Óleo	0,60
Chaparia/ Al. Misto	2,60	Zamack	1,80

Fonte: CRI (2013).

**Tabela 17 – Material reciclável vendido para a empresa Tonefer Comercial.  
Tonefer Comercial**

<b>Produto</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Sucata de ferro	3.770	1.168,70

Fonte: CRI (2013).

**Tabela 18 – Material reciclável vendido para a empresa CNP Indústria e Comércio.  
CNP Indústria e Comércio**

<b>Produto</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Pet Branca	1.132	1.924,40
Pet Verde	365	620,50
Pet Óleo	173	103,80

Fonte: CRI (2013).

**Tabela 19 – Material reciclável vendido para a empresa Junpapel Ltda.  
Junpapel Ltda**

<b>Produto</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Aparas de tetra pack	1.430	114,40
Aparas de misto	4.120	412,00
Aparas de plástico colorido	1.330	665,00
Aparas de plástico branco	2.360	1.652,00
Aparas de arquivo	2.050	820,00
Aparas de papelão	11.696	3.742,72
Aparas de papelão (outros)	10.700	2.354,00

Fonte: CRI (2013).

**Tabela 20 – Material reciclável vendido para a empresa EFR Comércio de Metais Ltda.  
EFR Comércio de Metais Ltda**

<b>Produto</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Total (R\$)</b>
Aço Inox.	6	10,80
Bloco	38	83,60
Bloco sujo	14	25,20
Chaparia/ Al. Misto	28	72,80
Fio	34	136,00
Inox Ferroso	18	9,00
Latas	310	837,00
Metal	14	112,00
Panela	40	136,00
Perfil Misto	31	105,40
Zamack	9	16,20

Fonte: CRI (2013).

Os resíduos eletrônicos também são transportados pela empresa Litucera até o Aterro Sanitário de Itupeva. Esses resíduos estavam sendo acumulados no pátio da cooperativa enquanto aguardavam o fim da negociação com a empresa Fiorifer Comércio de Ferros e Metais, situada no município de Indaiatuba.



**Figura 58 – Resíduos eletroeletrônicos dispostos no Aterro Municipal de Itupeva.**

Fonte: SHS (2013).

A prefeitura informou que na segunda semana do mês de outubro de 2013 as negociações com a empresa Fiorifer foram finalizadas e o material foi retirado da cooperativa.

Os resíduos de isopor seguem para a cooperativa e são vendidos para a empresa Termotécnica.

Em complementação às ações mencionadas, relacionadas ao manejo dos materiais recicláveis, a prefeitura disponibiliza a população o serviço de Cata-Treco, que acontece uma vez por semana em cada bairro da cidade (vide roteiro na Figura 59). Os moradores podem colocar nas calçadas de suas casas materiais como móveis e objetos velhos que não tem mais serventia, sendo esses retirados pela prefeitura. É importante lembrar que o serviço não recolhe entulhos e galhos de árvores.

<b>CATA-TRECO - ROTEIRO</b>	
<b>SEGUNDA-FEIRA</b>	CENTRO, VILA MARCHI, PQ. AMARYLIS, JD. SÃO VICENTE, NOVA ITUPEVA, JD. PRIMAVERA, MORADA DO SOL, JD. PÉROLA
<b>TERÇA-FEIRA</b>	JD. BURITI, JD. SAMAMBAIA, JD. ALEGRIA, VILA SÃO JOÃO, BAIRRO SÃO JOSÉ, JD. ARCO-ÍRIS
<b>QUARTA-FEIRA</b>	JD. ANA LUÍZA, PORTAL SANTA FÉ, BOA ESPERANÇA, INDEPENDÊNCIA, SANTO ANTÔNIO I E II, MARIA SOLDEIRA LOURENÇON
<b>QUINTA-FEIRA</b>	PACAEMBU I E II, BAIRRO DA CHAVE, JD. CRISTIANE, CALABRÓ, HORTÊNSIAS, BAIRRO DA MINA, TUIUTI, LARANJEIRA, JD. EUROPA, JD. BRASIL, GIRASSOL, SANTA HELENA
<b>SEXTA-FEIRA</b>	CENTRO, VILA MARCHI, MONTE SERRAT, JD. VITÓRIA, NOVA MONTE SERRAT

**Figura 59 – Roteiro do Programa Cata-Treco.**

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013).

O material retirado é encaminhado para disposição no aterro da Estre, em Paulínea.

Foi questionado à prefeitura, no dia da audiência pública ocorrida em 21/10, sobre a destinação correta a ser dada para as geladeiras inservíveis. A prefeitura informou que está tentando firmar uma parceria com a empresa FOX para realizar a descontaminação e reaproveitamento dos resíduos da geladeira. Assim que tal parceria for firmada, a prefeitura manifestou o interesse de realizar um dia especial para coleta desse material.

Além da coleta seletiva e do programa Cata-Treco a prefeitura disponibiliza pontos para entrega voluntária de alguns resíduos passíveis de logística reversa, sendo eles:

**Quadro 9 – Resíduos com pontos de entrega voluntária.**

Resíduo	Pontos de entrega	Local de armazenamento	Empresa que realiza a coleta	Procedimento de tratamento adotado	Local de disposição final	Quantidade gerada	Regularidade da Prestação de Serviço (há um dia específico para a entrega, recebimento todos os dias em pontos específicos, etc)	Quem gerencia o processo (empresa específica, prefeitura)
Pilhas e Baterias	Secretaria de Mobilidade Urbana e Meio Ambiente	Galpão da Secretaria de Mobilidade Urbana e Meio Ambiente	Não há (Entrega Voluntária)	Descontaminação	Não Há	Temos atualmente três tambores de pilha	Todos os dias na Secretaria e em prédios públicos que possui o local para descarte.	Prefeitura
Eletrônicos	Secretaria de Mobilidade Urbana e Meio Ambiente	Salinha da Secretaria e Cooperativa	Não há (Entrega Voluntária)	Descontaminação dos monitores e venda dos materiais através da Cooperativa	Tubos descontaminados pela SILCON AMBEINTAL LTDA	Foram descontaminados até o momento 3 toneladas	Todos os dias na Secretaria	Prefeitura

Resíduo	Pontos de entrega	Local de armazenamento	Empresa que realiza a coleta	Procedimento de tratamento adotado	Local de disposição final	Quantidade gerada	Regularidade da Prestação de Serviço (há um dia específico para a entrega, recebimento todos os dias em pontos específicos, etc)	Quem gerencia o processo (empresa específica, prefeitura)
Eletrodomésticos	São recolhidos através do cata-treco, ou pela nossa equipe levados até a Cooperativa.	Cooperativa	Litucera ou Equipe da Secretaria	Não há	ESTRE	Não estimada	O cata-treco passa uma vez por semana em todos os bairros urbanos e algumas áreas rurais	Prefeitura e Litucera
Lâmpadas Fluorescentes	Secretaria de Mobilidade Urbana e Meio Ambiente	Galpão Secretaria	Não há (Entrega Voluntária)	Descontaminação	BULBLESS Descontaminação de Lâmpadas	8 mil/ano (Esse ano foram descontaminadas 5 mil)	Todos os dias na Secretaria	Prefeitura
Óleo	Secretaria de Mobilidade Urbana e Meio Ambiente	Galpão Secretaria	Equipe da Secretaria (nos comércios) e Entrega Voluntária	Reaproveitamento	Empresa Liriam e Revel	Aproximadamente 1.250	Todos os dias na Secretaria Ecobarganha	Prefeitura

### 2.3.1.3 *Resíduos de Limpeza Pública*

O município de Itupeva presta serviços de varrição manual e mecanizada de vias e logradouros, roçada mecanizada e capinação manual, por meio da empresa terceirizada Litucera.

Normalmente, as prefeituras municipais oferecem os seguintes serviços neste sentido:

- capinação de área pública: remoção, por capina ou roçagem, de mato e vegetação rasteira em ruas, canteiros ou terrenos públicos ou corte de gramado em áreas verdes de prédios públicos (não inclui praças);
- limpeza de área pública: limpeza, com equipamentos pesados, de terrenos públicos municipais que ainda não foram urbanizados e em condições de acesso e de trabalho mecanizado;
- limpeza de praça: remoção de mato, vegetação rasteira e corte de gramado;
- limpeza de via: recolhimento de entulho de procedência ignorada ou de objetos abandonados em áreas e vias públicas;
- poda de árvore: eliminação de galhos indesejáveis ou para formação e condução das árvores;
- retirada de galhos: recolhimento de árvores ou galhos caídos em vias públicas.

A limpeza pública do município de Itupeva está dividida em:

- Coleta de Galhos: enviado para o entreposto de galhos, localizado no Aterro Sanitário, onde é triturado para fabricação de composto orgânico. Os munícipes realizam a poda e colocam os galhos na frente das suas residências para que a Litucera faça a retirada. Podas maiores são realizadas por meio de solicitações à prefeitura, que realiza o serviço através da terceirizada.

- Jardinagem: enviado para o entreposto de galhos, onde é triturado para fabricação de composto orgânico. Os galhos finos proveniente da poda de árvores e os resíduos de capina são enviados para fabricação do composto orgânico. Por enquanto os galhos estão sendo apenas triturados e mantidos no aterro. Sua retirada e distribuição ainda não foram realizadas.
- Madeiras (toras): as madeiras mais grossas retiradas pela empresa Litucera são vendidas pelos funcionários da prefeitura para fazer carvão.
- Resíduo de poda e capina limpos: quando esse tipo de resíduos está limpo, ou seja, sem estar contaminado por outros resíduos, é utilizado para fazer forração (“cama” de aves, por exemplo) . Os interessados devem se cadastrar na prefeitura, na Secretaria de Agricultura.
- Varrição: atende a 60% da cidade, ocorrendo seguintes bairros abaixo mencionados, com as seguintes frequências.

**Frequência diária: 2ª a sábado.**

**Período: diurno.**

**Local: Centro**

**Quadro 10 – Vias de varrição – Divisão 1.**

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
Praça São Paulo	0,300
Avenida Itália (Rua Comendador Xisto A. Paraizo/Avenida João Poli)	0,600
Rua Minas Gerais (Avenida Itália/Avenida Brasil)	0,080
Rua Antonio Poli (Avenida Itália/Rua Miguel Madani) e rotatória	0,480
Rua Comendador Xisto A. Paraizo (Avenida Itália/Rua Antonio Poli)	0,110
Rua Vereador José Poli (Rua Antonio Poli/ Avenida Brasil)	0,050
Rua Miguel Madani (Rua Antonio Poli/ Avenida Brasil)	0,080
Rua Jundiá (Avenida Brasil/Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli)	0,630
Rua Hildebrando Ferraz (Rua Jundiá/Rua Raquel De'l Marchi)	0,190
Rua Raquel De'l Marchi (Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli/Rua Jundiá)	0,150
Rua Emancipadores do Município (Avenida Brasil/Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli)	0,240
Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli (Avenida Brasil/Avenida Eduardo Aníbal Lourençon)	0,450
Avenida Eduardo Aníbal Lourençon (Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli/Paço Municipal)	0,240
Paço Municipal	0,250
Avenida Brasil (Avenida João Poli/Rua Miguel Adami)	0,780
<b>TOTAL</b>	<b>4,630</b>

Fonte: Litucera (2013).

Total da frequência: diária: 2ª a sábado.

Período: diurno = 4,630 km.

Frequência alternada: 2ª, 4ª, 6ª.

Período: diurno.

Locais: Jardim Nova Itupeva, Jardim Nova Tuiuty, Jardim Brasil, Jardim Buriti, Jardim Samambaia, Jardim Alegria, Vila São João, Jardim Pacaembu I, Jardim Pacaembu II, Centro, Vila Paraíso e Parque Amarylis.

**Quadro 11 – Vias de varrição – Divisão 2.**

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Jardim Nova Itupeva:</b>	
Rua Professor José do Prado	0,150
Rua Giacomo Gilli	0,270
Rua Matheus R. Fernandes	0,250
Rua Moacyr Lourençon	0,250
Rua 1	0,170
<b>Sub Total</b>	<b>1,090</b>
<b>Jardim Nova Tuiuty:</b>	
Rua Jacob Condini (Avenida Brasil/Rua 1)	0,270
Rua 2 (Rua Carlos E. Menegon/Rua 1)	0,150
Rua Hermenegildo Baston	0,220
Rua Achille Sai	0,360
Rua Carlos E. Menegon (Rua Jacob Condini/ Rua Achille Sai)	0,160
Rua Raffaele Dangelo (Rua Achille Sai/Rua 2)	0,080
Rua 1 (Rua Jacob Condini até o final)	0,170
<b>Sub Total</b>	<b>1,410</b>
<b>Jardim Brasil:</b>	
Travessa 1	0,200
Travessa 2	0,200
Rua 1 (Avenida Brasil até o final)	0,550
Travessa 3	0,160
Travessa 4	0,160
Rua 3	0,170
Rua 4	0,300
Rua 5	0,350
<b>Sub Total</b>	<b>2,090</b>

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Jardim Buriti:</b>	
Rua Maranhão	0,200
Rua Pedro Marchi	0,170
Rua 2	0,180
<b>Sub Total</b>	<b>0,550</b>
<b>Jardim Samambaia:</b>	
Avenida José Tonoli (Rua Jundiá/Avenida Emilio Checchinato)	0,760
Rua Salto	0,170
Rua Valinhos	0,170
Rua Cabreúva	0,160
Rua Louveira	0,150
Rua Vinhedo	0,150
Rua Itu	0,130
Rua Indaiatuba	0,120
Rua Campinas	0,100
Rua Jarinu	0,130
<b>Sub Total</b>	<b>2,040</b>
<b>Jardim Alegria:</b>	
Avenida Emilio Checchinato (Avenida Brasil/Rua Mercado Zacchi)	0,700
Rua José Philomeno (Avenida Brasil/Rua Mercado Zacchi)	0,350
Avenida João Poli	0,330
Rua Juvenal do Prado	0,080
Rua Antonio Betelli	0,100
Rua Noemia de A. do Nascimento	0,130
Rua José P. Rodrigues	0,150
Rua Adão Gonçalves	0,190
<b>Sub Total</b>	<b>2,030</b>

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Vila São João:</b>	
Avenida Emilio Checchinato (Rua Merdado Zachi/Rua João Gasparini)	0,430
Rua Diogo Randa Filho (Rua José Deboni/Rua João Gasparini)	0,350
Rua Felix Hassun (Rua Merdado Zachi/Rua José Deboni)	0,050
Rua José Narcizo (a partir da Rua Merdado Zachi)	0,040
Rua Célio A. Macedo (a partir da Rua Merdado Zachi)	0,040
Rua 1 (Avenida Deputado Ulisses Guimarães/Rua Adão Gonçalves)	0,190
Rua Felício Falco (Avenida Deputado Ulisses Guimarães/Rua João Gasparini)	0,250
Rua Ricardo Aizza (a partir da Avenida Deputado Ulisses Guimarães)	0,270
Rua Merdado Zachi (Rua 1/Avenida Emilio Checchinato)	0,260
Rua José Deboni (Rua 1/Avenida Emilio Checchinato)	0,270
Avenida Deputado Ulisses Guimarães (Avenida Emilio Checchinato/Rua Ricardo Aizza)	0,430
Rua Antonio Romera Y Romera (Avenida Emilio Checchinato/Rua Ricardo Aizza)	0,440
Rua Julio Patelli (Avenida Emilio Checchinato/Rua Ricardo Aizza)	0,470
Rua Fortunato Condini (Avenida Emilio Checchinato/Rua Ricardo Aizza)	0,500
Rua João Gasparini (Avenida Emilio Checchinato/Rua Ricardo Aizza)	0,500
Avenida "X" (Avenida Emilio Checchinato/Avenida Francisco Nakazato – no Jardim Pacaembú I)	0,460
<b>Sub Total</b>	<b>4,950</b>

VIAS DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO (KM)
<b>Jardim Pacaembú I:</b>	
Rua Benedita Cardoso Madeira (a partir da Avenida Francisco Nakazato)	1,070
Rua Paschoal Virillo (a partir da Rua Adélia de Oliveira)	0,200
Rua José R. Filho (Rua Geraldo L. da Silva/Rua Pacaembu)	0,100
Rua Jovino B. Teixeira	0,100
Rua Pacaembu (Rua Paschoal Virillo/Avenida Francisco Nakazato)	0,300
Rua Geraldo L. da Silva (Rua Paschoal Virillo/Avenida Francisco Nakazato)	0,280
Rua Adélia de Oliveira (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,240
Rua Dr. Jorge L. Bittencourt de Oliveira (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,230
Rua Mirinque (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,210
Rua Antonio J. Cazarin (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,190
Rua Mario B. Filho (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,160
Rua Gentil Bianco (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,130
Rua Francisco Feroldi (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,140
Rua Luiz Bonequini (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,110
Rua Deputado Federal Salvador Julianelli (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,100
Rua Francisco A. Ortega Rodrigues (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,100
Rua 17 (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,120
Rua Joaquim S. de Oliveira (Rua Benedita Cardoso Madeira/Avenida Francisco Nakazato)	0,100
Avenida Francisco Nakazato (Rua Jundiá/Rua Pacaembú – no Jardim Pacaembú I)	1,550
<b>Centro:</b>	
Avenida Brasil (Rua Miguel Madani/Rodovia Vicinal Mário Tonoli – final do Jardim Europa)	2,400
<b>Sub Total</b>	<b>7,830</b>

VIAS DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO (KM)
<b>Jardim Pacaembu II:</b>	
Rua Sebastião Deonísio (Rua Cleide Silva de Oliveira/Rua 8)	0,317
Rua Cláudio Salles (Rua Cleide Silva de Oliveira/Rua 8)	0,378
Rua Sebastião da Silva (Rua Cleide Silva de Oliveira /Av. Emilio Checchinato)	0,380
Rua Manoel Lozano (Rua Cleide Silva de Oliveira / Av. Emilio Checchinato)	0,425
Rua Francisco Philomeno (Rua Cleide Silva de Oliveira /Rua 1)	0,430
Rua Augusta Freitas Nogueira (Rua Cleide Silva de Oliveira /Rua 1)	0,400
Rua 1 (Rua Augusta Freitas Nogueira / Av. Emilio Checchinato)	0,525
Rua 9 (Rua Sebastião Deonísio /Rua 1)	0,250
Rua 8 (Rua Cláudio Salles/Rua Sebastião Deonísio)	0,050
Rua Cleide Silva de Oliveira (Rua Sebastião Deonísio/ Rua Augusta Freitas Nogueira)	0,273
<b>Sub Total</b>	<b>3,428</b>

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Vila Paraíso e Parque Amarylis:</b>	
Rua 21 de Março (Rua José Marchi/Rua Nelson Gulla)	0,380
Rua Antonio de Almeida (Rua Comendador Xisto A. Paraizo/R. Henrique de Oliveira)	0,230
Rua Henrique de Oliveira (Rua 1/Rua Paraná)	0,150
Rua 3 (Rua Francisco J. Cordeiro/Rua 1)	0,060
Rua Paraná (Rua Henrique de Oliveira/Avenida Itália)	0,050
Rua Marco Tonoli (Rua 21 de Março/Avenida Itália)	0,120
Rua 1 (Rua 21 de Março/Avenida Itália)	0,140
Rua Francisco J. Cordeiro (Avenida Antonio de Almeida/Avenida Itália)	0,120
Rua Giambatista Gallo (Avenida Antonio de Almeida/Avenida Itália)	0,150
Rua Comendador Xisto A. Paraizo (Rua José Marchi/Avenida Itália)	0,280
<b>Sub Total</b>	<b>1,680</b>

Fonte: Litucera (2013).

Total da frequência alternada: 2ª, 4ª, 6ª.

Período: diurno = 27,098 km.

Frequência alternada: 3ª, 5ª, sábado.

Período: diurno.

Locais: Jardim São Vicente, Jardim Primavera, Moradia do Sol, Jardim Pérola, Parque das Laranjeiras, Jardim Ana Luiza, Portal de Santa Fé, Jardim Boa Esperança, Vila Independência, Lot. Pq. Santa Isabel, Indústrias.

**Quadro 12 – Vias de varrição – Divisão 3.**

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Jardim São Vicente:</b>	
Avenida Guanabara (a partir da Avenida Brasil)	1,180
Rua Padre José de Anchieta (Rua Antonio Poli/Rua Ângelo Tosi)	0,500
Rua 1 (Rua Vicente Tartaglia/Rua Professora Deolinda Silveira de Camargo)	0,130
Rua Maria C. Alves (Avenida Guanabara/Avenida Guanabara)	0,170
Rua Antonio Poli (Avenida Guanabara/Rua Miguel Madani)	0,270
Rua Professora Deolinda Silveira de Camargo (Avenida Guanabara/Avenida Itália)	0,550
Rua Vereador José Poli (Rua Profª Deolinda Silveira de Camargo/Rua Antonio Poli)	0,050
Rua Vicente Tartaglia (Rua Padre José de Anchieta/Rua Profª Deolinda Silveira de Camargo)	0,230
Avenida Itália (Rua Maria C. Alves/Rua Comendador Xisto A. Paraizo)	0,400
Rua Napoleão Benedictis (Rua Padre José de Anchieta/Rua Comendador Xisto A. Paraizo)	0,330
Rua R. Fabrício (Rua Vicente Lopes da Costa/Rua Napoleão Benedictis)	0,100
Rua Ângelo Tosi (Avenida Guanabara/Rua R. Fabrício)	0,270
Rua Vicente Lopes da Costa (Avenida Guanabara/Rua Comendador Xisto A. Paraizo)	0,450
<b>Sub Total</b>	<b>4,630</b>
<b>Jardim Primavera:</b>	
Rua Anselmo Poli (Avenida Brasil/Rua Carmelinda Rigone Sai)	0,530
Rua Eliseo Izzo (Avenida Brasil/Rua Carmelinda Rigone Sai)	0,530
Rua Maria H. de J. S. Cezario (a partir da Rua Eliseo Izzo)	0,070
Rua Conceição D. Lourençon (a partir da Rua Eliseo Izzo)	0,080
Rua Ida S. Polli (a partir da Rua Eliseo Izzo)	0,080
Rua Nicola Izzo (Rua Anselmo Polli/Avenida Guanabara)	0,180
Rua Carmelinda Rigone Sai (a partir da Rua João Poli)	0,110
<b>Sub Total</b>	<b>1,580</b>

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Moradia do Sol:</b>	
Rua Marcelo A. Pessini (até a Rua Santo Antonio)	0,300
Rua Santo Antonio (Avenida Brasil/Rua Inocêncio Poli)	0,250
Rua João Poli (a partir da Rua Catarina Pavanelli)	0,120
Rua Francisca Augusta Godinho (a partir da Rua Santo Antonio)	0,210
Rua Inocêncio Poli (Rua Santo Antonio/Rua Anselmo Poli)	0,130
Rua Egidio Patrinhani (a partir da Rua Marcelo A. Pessini)	0,120
Rua Catarina Pavanelli (Rua Marcelo A. Pessini/ Rua João Poli)	0,090
<b>Sub Total</b>	<b>1,220</b>
<b>Jardim Pérola:</b>	
Rua Arminda J. Loconsolo (a partir da Rua Marcelo A. Pessini – no Moradia do Sol)	0,160
Rua Tiago Silva (a partir da Rua 7)	0,160
Rua Alcio B. da Silva (Rua Marcelo A. Pessini/Rua 7)	0,180
Rua Benedito Debone (a partir da Rua 7)	0,100
Rua 13 (Rua 15/Rua Affonço Gasparini)	0,180
Rua 7 (a partir da Rua Benedito Debone)	0,080
Rua Affonço Gasparini (Rua 13/Rua Alcio B. da Silva)	0,180
Rua 11 (Rua 13/Rua Benedito Debone)	0,200
Rua 12	0,200
Rua 14 (Rua 15/Rua 13)	0,220
Rua 15 (a partir da Rua 13)	0,220
<b>Sub Total</b>	<b>1,880</b>

VIAS DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO (KM)
<b>Parque das Laranjeiras:</b>	
Rua João Canova (Rua "A"/Rua 7)	0,220
Rua João B. Passini (Rua "A"/Rua 7)	0,220
Rua Maria E. Marcelli (Rua "A"/Rua 8)	0,220
Rua Iries Vanini (Rua "A"/Rua 8)	0,200
Rua Baptista Muraro (Rua "A"/Rua Maria C. Tosi)	0,140
Rua "A" (Avenida Brasil/Rua Baptista Muraro)	0,300
Rua Maria C. Tosi (Avenida Brasil/Rua Baptista Muraro)	0,270
Rua 8 (Rua Iries Vanini/Rua Maria E. Marcelli)	0,080
Rua 7 (Rua João B. Passini/Rua João Canova)	0,080
<b>Sub Total</b>	<b>1,730</b>
<b>Jardim Ana Luiza:</b>	
Rua João Sabino Gonçalves (Rua Antonio Tartalha/Rua Francisco Cardoso da Silva – no Portal de Santa Fé)	0,540
Rua José Alves (Rua Antonio Tartalha/Rua Pedro Marcelo)	0,600
Rua José Stella (Rua Antonio Tartalha/Rua José Alves)	0,640
Rua Pedro Marcelo (Rua Prefeito José Carlos/Rua Francisco Cardoso da Silva – no Portal de Santa Fé)	0,640
Rua Antonio Tartalha (Rua Prefeito José Carlos/Rua João Sabino Gonçalves)	0,350
Rua Pedro Benedicts (Rua Prefeito José Carlos/Rua João Sabino Gonçalves)	0,200
Rua Thomas A. Vanini (Rua José Alves/Rua João Sabino Gonçalves)	0,070
Rua Alcides Montuanelli (Rua José Alves/Rua João Sabino Gonçalves)	0,080
Rua Octavio Fabrício (Rua Pedro Marcelo/Rua João Sabino Gonçalves)	0,220
<b>Sub Total</b>	<b>3,340</b>

VIAS DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO (KM)
<b>Portal de Santa Fé:</b>	
Rua Miguel Phillomeno (Rua Francisco Cardoso da Silva/Rua Claudia Z. Betelli)	0,630
Rua João Sai (Rua Francisco Cardoso da Silva/Rua Claudia Z. Betelli)	0,590
Rua Rosalina da Costa Amaro Izzo (Rua Francisco Cardoso da Silva/Rua Claudia Z. Betelli)	0,590
Rua José Virillo (Rua Francisco Cardoso da Silva/Rua Claudia Z. Betelli)	0,590
Rua Antonio Tosi	0,260
Rua Ary Silva Brandão	0,260
Rua Felipe Amaral	0,430
Rua Candido Narcizo (a partir da Rua Paschoal Polli)	0,200
Rua Luciano Montuanelli (a partir da Rua Paschoal Polli)	0,180
Rua Augusto Gonçalves	0,250
Rua Francisco Cardoso da Silva (a partir da Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli)	0,240
Rua Izidoro Gazola (a partir da Rua Felipe Amaral)	0,120
Rua Paschoal Polli (Rua Augusto Gonçalves/Rua Miguel Phillomeno)	0,530
Travessa 8 (a partir da Rua Augusto Gonçalves)	0,100
Rua A. Curione (a partir da Rua José Virillo)	0,090
Rua Antonio Izzo (a partir da Rua José Virillo)	0,200
Rua Claudia Z. Betelli (Rua José Virillo/Rua Miguel Phillomeno)	0,220
<b>Sub Total</b>	<b>5,480</b>

VIAS DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO (KM)
<b>Lot. Pq. Santa Isabel:</b>	
Rua 7 (Rua 3/Fim da rua)	0,160
Rua 6	0,366
Rua 5 (Rua 1/Rua 7)	0,372
Rua 4 (Rua 1/Rua 7)	0,369
Rua 3 (Rua 1/Rua 7)	0,378
Rua 2 (Rua 1/Fim da rua)	0,049
Rua 1	0,377
<b>Sub Total</b>	<b>2,071</b>

VIAS DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO (KM)
<b>Jardim Boa Esperança:</b>	
Rua Artur Aparecido Cupari (Travessa Joanna M. Brambila/Rua Sargento Gabriel Pedro de Oliveira)	0,140
Travessa Joanna M. Brambila (a partir da Rua Artur Aparecido Cupari)	0,150
Rua Odorico R. Coelho (a partir da Rua Artur Aparecido Cupari)	0,150
Rua Sargento Gabriel Pedro de Oliveira	0,350
<b>Sub Total</b>	<b>0,790</b>
<b>Vila Independência:</b>	
Rua Alípio Simões (a partir da Rua Prefeito José Carlos)	0,280
Rua Aristodemo Polli (a partir da Rua Prefeito José Carlos)	0,240
Rua Benedito Zonho (a partir da Rua Prefeito José Carlos)	0,130
Rua D. Pedro I (a partir da Rua Prefeito José Carlos)	0,160
Rua Antonio Batista Nantes (a partir da Rua Prefeito José Carlos)	0,140
<b>Sub Total</b>	<b>0,950</b>
<b>Jardim Ana Luiza e Vila Independência:</b>	
Rua Prefeito José Carlos (Avenida Francisco Nakazato – próximo ao Paço Municipal/Rua Sargento Gabriel Pedro de Oliveira – no Jardim Boa Esperança)	2,150
<b>Sub Total</b>	<b>2,150</b>
<b>Indústrias:</b>	
Rua Maria Soldeira Lourençon	0,950
<b>Sub Total</b>	<b>0,950</b>

Fonte: Litucera (2013).

Total da frequência: alternada: 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, sábado.

Período: diurno = 26,771 km.

Frequência alternada: 2ª e 5ª.

Período: diurno.

Locais: Jardim Europa, Jardim Santa Bárbara, Residencial Rio das Pedras:

**Quadro 13 – Vias de varrição – Divisão 4.**

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Jardim Europa:</b>	
Rua 1 (a partir da via de acesso ao bairro)	0,300
Rua 2 (a partir da via de acesso ao bairro)	0,300
Rua 4 (a partir da Avenida Brasil)	0,230
Rua 3 (a partir da via de acesso ao bairro)	0,220
<b>Sub Total</b>	<b>1,050</b>
<b>Jardim Santa Bárbara:</b>	
Rua Antonio Miori (Avenida Francisco Nakazato/Rua Paulo Rodrigues)	0,490
Rua Maria Cavagnoki Mullunhone (Avenida Francisco Nakazato/Rua Paulo Rodrigues)	0,500
Rua Paulo Rodrigues (Rua Antonio Miori/Avenida Emilio Checchinato)	0,220
<b>Sub Total</b>	<b>1,210</b>

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Residencial Rio das Pedras:</b>	
Rua Lúcia Queiroz Guimarães Paraizo (Rua Wlter Fregnani/Rua Olavo de Queiroz Guimarães)	1,200
Rua Antonio Bonin (Rua Wlter Fregnani/Rua Geraldo Ferraz)	0,310
Rua Dr. Olavo de Queiroz Guimarães (Rua Wlter Fregnani/Rua Geraldo Ferraz)	1,280
Rua José Bonin (Rua Wlter Fregnani/Rua Geraldo Ferraz)	0,260
Rua Júlio Antonio Maria (Rua Wlter Fregnani/Rua Geraldo Ferraz)	0,240
Rua Alberto Betelli (Rua Wlter Fregnani/Rua Geraldo Ferraz)	0,220
Rua Alfredo D. Rotondo (Rua Dr. Olavo de Queiroz Guimarães/Rua Wlter Fregnani)	0,550
Rua Braz Sanches (Rua Wlter Fregnani/Rua Geraldo Ferraz)	0,240
Rua Flávio D. Chinarelli (Rua Wlter Fregnani/Rua Geraldo Ferraz)	0,220
Rua 15 (Rua Wlter Fregnani/Rua Maria Anunciata de P. Sousa)	0,100
Rua 19 (a partir da Rua Wlter Fregnani)	0,030
Rua Wlter Fregnani (até a Rua Geraldo Ferraz)	0,950
Rua Maria Anunciata de P. Sousa (Rua Flávio D. Chinarelli/Rua Wlter Fregnani)	0,190
Rua Geraldo Ferraz	0,850
Rua Maria Angélica Queiroz Telles Guimarães (Rua Lúcia Queiroz Guimarães Paraizo/Rua Dr. Olavo de Queiroz Guimarães)	0,660
Rua João Perlini (Rua Dr. Olavo de Queiroz Guimarães/Rua Alfredo D. Rotondo)	0,300
Rua 6 (Rua Dr. Olavo de Queiroz Guimarães/Rua Alfredo D. Rotondo)	0,320
Rua 18 (a partir da Rua Dr. Olavo de Queiroz Guimarães)	0,040
Rua 17 (Rua Dr. Olavo de Queiroz Guimarães/Rua Lúcia Queiroz Guimarães Paraizo)	0,180
<b>Sub Total</b>	<b>8,140</b>

Fonte: Litucera (2013).

Total da frequência: alternada: 2ª e 5ª.

Período: diurno = 10,400 km.

**Frequência alternada: 3ª, 6ª.**

**Período: diurno.**

**Locais: Residencial São José, Jardim Arco Íris, Jardim Christiane, Jardim Guiomar Calabro, Parque das Hortênsias, Jardim Vitória, Portal das Mangas.**

**Quadro 14 – Vias de varrição – Divisão 5.**

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Residencial São José:</b>	
Rua José Marchi (Rua Philomena Izzo Abdo/Rua 21 de Março)	0,420
Rua José Antonio Pessini (Rua José R. B. Bonin/Rua José R. B. Bonin)	0,340
Rua José R. B. Bonin (Rua José Marchi/Rua 21 de Março)	0,650
Rua Luiz Carlos Bonin (Rua José Antonio Pessini/Rua José R. B. Bonin)	0,100
Rua José D. Filho (Rua José Marchi/Rua José R. B. Bonin)	0,140
Rua “6” (a partir da Rua José R. B. Bonin)	0,070
Rua Emilia M. Vanini (Rua José Antonio Pessini/Rua José R. B. Bonin)	0,070
<b>Sub Total</b>	<b>1,790</b>
<b>Jardim Arco Íris:</b>	
Rua Francisco da Silva (a partir da Rua Philomena Izzo Abdo)	0,050
Rua Philomena Izzo Abdo (a partir da Rua José Marchi)	0,380
Rua Bruno Campo Silvan (a partir da Rua Philomena Izzo Abdo)	0,100
<b>Sub Total</b>	<b>0,530</b>
<b>Jardim Christiane:</b>	
Rua 1 (a partir da Avenida Emilio Checchinato)	0,320
Rua 2	0,320
Rua 3 (Rua 1/Rua 2)	0,100
Rua 4 (a partir da Rua 2)	0,050
Rua 5 (Rua 1/Rua 2)	0,100
<b>Sub Total</b>	<b>0,890</b>

VIAS DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO (KM)
<b>Jardim Guiomar Calabro:</b>	
Rua Um (Avenida Emilio Checchinato/Rua Alexandrina Mathias de Oliveira)	0,170
Rua Alexandrina Mathias de Oliveira (Rua Um/Rua Alexandrina Mathias de Oliveira – no Parque das Hortênsias)	0,360
Rua Alaristheu R. Mattos – antiga Rua “A” (a partir da Avenida Emilio Checchinato)	0,070
Rua “B” (a partir da Avenida Emilio Checchinato)	0,100
<b>Sub Total</b>	<b>0,700</b>
<b>Parque das Hortênsias:</b>	
Rua Alceu de Toledo Pontes (até a Rua Alexandrina Mathias de Oliveira)	0,700
Rua “A”	0,450
Rua “B”	0,440
Rua “C”	0,420
Rua “D”	0,390
Rua “F”	0,300
Rua “G”	0,250
Rua Alexandrina Mathias de Oliveira (Rua Alceu de Toledo Pontes/Rua Um)	0,350
Rua Um	0,040
Rua 1 (Rua Alceu de Toledo Pontes/Rua Alexandrina Mathias de Oliveira)	0,400
Rua “H” (Rua “F”/Rua Alexandrina Mathias de Oliveira)	0,100
Rua “E” (Rua “D”/Rua Alexandrina Mathias de Oliveira)	0,140
<b>Sub Total</b>	<b>3,980</b>

VIAS DE VARRIÇÃO	EXTENSÃO (KM)
<b>Jardim Vitória:</b>	
Rua Plínio C. e Silva (Rua Duílio Chinarelli/Rua Luiz Nerone)	0,120
Rua João Fragnani (Rua Duílio Chinarelli/Rua Luiz Nerone)	0,100
Rua Vitorio Dentello (Rua Duílio Chinarelli/Rua Luiz Nerone)	0,100
Rua 1 (Rua Vicente Tonoli/Rua Duílio Chinarelli)	0,050
Rua Vicente Tonoli	1,070
Rua Duílio Chinarelli (a partir da Rua Plínio C. e Silva)	0,180
Rua Luiz Nerone	0,180
<b>Sub Total</b>	<b>1,800</b>
<b>Portal das Mangas:</b>	
Rua 1 (a partir da Rua Milton Dentello)	0,100
Rua 2 (Rua 3/Rua Milton Dentello)	0,280
Travessa 2 (a partir da Rua 4)	0,150
Rua Milton Dentello	0,300
Rua 4 (a partir da Rua 2)	0,270
Travessa 1 (a partir da Rua 2)	0,200
Rua 3	0,180
<b>Sub Total</b>	<b>1,480</b>

Fonte: Litucera (2013).

Total da frequência: alternada: 3ª e 6ª.

Período: diurno = 11,170 km.

Frequência alternada: 4ª e sábado.

Período: diurno.

Locais: Residencial Santo Antonio I, Residencial Santo Antonio II, Mina de Inhandjara e Jardim da Mina, Jardim Santa Bárbara, Jardim Pacaembu II, Parque Residencial Paraíso, Jardim Christiane, Parque das Hortênsias.

**Quadro 15 – Vias de varrição – Divisão 6.**

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Residencial Santo Antonio I:</b>	
Rua Santa Rita de Cássia (Rua São Francisco de Assis/Rua São Sebastião)	0,380
Rua Santa Clara (Rua São Francisco de Assis/Rua São Sebastião)	0,500
Rua Santa Brígida (Rua São Francisco de Assis/Rua São Sebastião)	0,360
Rua Santa Mônica (Rua São Francisco de Assis/Rua São Sebastião)	0,330
Rua São Francisco de Assis (Rua Santa Mônica/Rua São Sebastião)	0,100
Rua Santo Agostinho (Rua Santa Mônica/Rua São Sebastião)	0,160
Rua Rua São Sebastião (Rua Santa Mônica/Rua São Sebastião)	0,180
<b>Sub Total</b>	<b>2,010</b>
<b>Residencial Santo Antonio II:</b>	
Rua 5 (Rua 6/Rua 1)	0,190
Rua 4 (Rua 6/Rua 1)	0,200
Rua 2 (Rua 3/Rua 7)	0,080
Rua 6 (a partir da Rua 4)	0,080
Rua 3 (Rua 4/Rua 2)	0,220
Rua 1 (a partir da Rua 2)	0,350
Rua 7 (Rua 2/Rua Santa Mônica – no Residencial Santo Antonio I)	0,070
<b>Sub Total</b>	<b>1,190</b>

<b>VIAS DE VARRIÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (KM)</b>
<b>Mina de Inhandjara e Jardim da Mina:</b>	
Rua Vereador Nilson Marron (a partir da Rua Osvaldo Casarini/TVA-010 - no Jardim da Mina)	1,400
Rua Osvaldo Casarini (a partir da Rua Vereador Nilson Marron)	0,240
Rua 2 (Rua Osvaldo Casarini/Rua Yolanda Regina Ormenese Manfred)	0,200
Rua Yolanda Regina Ormenese Manfred (a partir da Rua 6)	0,860
Rua Mikio Issobe (Rua Yolanda Regina Ormenese Manfred/Rua Tuguio Kobayashi)	0,630
Rua Tuguio Kobayashi (Rua Yolanda Regina Ormenese Manfred/Rua 6)	0,350
Rua José Barbi (Rua Vereador Nilson Marron/Rua Yolanda Regina Ormenese Manfred)	0,200
Rua 9 (a partir da Rua Vereador Nilson Marron)	0,100
Rua 6 (Rua Tuguio Kobayashi/Rua 10)	0,720
Rua 10 (Rua 6/Rua Vereador Nilson Marron)	0,270
<b>Sub Total</b>	<b>4,970</b>
<b>Jardim Santa Bárbara, Jardim Pacaembu II, Parque Residencial Paraíso, Jardim Christiane, Parque das Hortênsias:</b>	
Avenida Emilio Checchinato (Avenida Francisco Nakazato – no Jardim Santa Bárbara/bifurcação da Rua Alceu de Toledo Pontes – no Parque das Hortênsias)	3,370
<b>Sub Total</b>	<b>3,370</b>

Fonte: Litucera (2013).

Total da frequência: alternada: 4ª e sábado.

Período: diurno = 11,540 km.

Na audiência pública realizada em 22/10/2013 alguns moradores questionaram os locais de varrição, bem como sua periodicidade, alegando que a mesma é realizada na área central do município. Tais moradores solicitaram ampliar o serviço de varrição para os bairros ainda não atendidos, com periodicidade de pelo menos uma vez por semana, e em vias de acesso aos bairros.

Com relação às quantidades geradas desses resíduos (galhos, jardinagem, madeiras/toras e resíduo de poda e capina limpos), a Litucera possui um cadastro com as medições realizadas, sendo fornecidas informações referentes aos serviços de limpeza urbana realizados nos seis primeiros meses de 2013, conforme segue.

**Tabela 21 – Medição dos serviços prestados pela empresa Litucera em 2013**

Serviço	Jan	Fev	Mar	Abri	Mai	Jun	TOTAL
Varrição manual (km)	1.117,50	1.032,44	1.080,38	1.117,14	1.080,33	1.077,88	6.505,67
Roçada mecanizada (m <sup>2</sup> )	1.400,96	1.413,75	1.265,00	2.384,20	2.841,50	1.835,70	11.141,11
Capinação manual (m <sup>2</sup> )	0	0	0	1.957,14	0	0	1.957,14

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013)

### 2.3.1.4 Resíduos Comerciais

De forma geral, na maioria dos municípios brasileiros, os resíduos comerciais e de prestadores de serviço com volumes de até 100 L ou 50 Kg são coletados juntamente com os resíduos domiciliares. O mesmo ocorre no município de Itupeva: os resíduos comerciais possuem composição semelhante com os resíduos domiciliares e, portanto, são gerenciados da mesma maneira. Assim, os estabelecimentos comerciais de Itupeva também são atendidos pelo serviço regular de coleta, incluindo a coleta seletiva, e os resíduos são destinados ao aterro sanitário da Estre Ambiental, situado em Paulínia, juntamente com os resíduos domiciliares.

Há, no entanto, regulamentação específica para certos estabelecimentos comerciais que lidam com produtos alimentícios, na forma da Lei Municipal nº 546 de 18 de junho de 1999. Segundo essa lei:

“ART. 2º - Os mercados, supermercados, matadouros, açougues, peixarias e estabelecimentos similares deverão acondicionar o lixo produzido em sacos plásticos manufaturados para este fim, dispendo-os em local a ser determinado para recolhimento.

ART. 3º - Os bares, restaurantes, lanchonetes, padarias e outros estabelecimentos de venda de alimentos para o consumo imediato serão dotados de recipientes de lixo, colocados em locais visíveis e de fácil acesso ao público em geral.

ART. 4º - Nas feiras, instaladas em vias públicas ou logradouros públicos, onde haja a venda de gêneros alimentícios ou produtos hortifrutigranjeiros, ou outros pontos de interesse do ponto de vista do abastecimento público, é obrigatória a colocação de

recipientes de recolhimento de lixo em local visível e acessível ao público, em uma quantidade de um recipiente por banca instalada.

ART. 5º - Os vendedores ambulantes e veículos de qualquer espécie, destinados à venda de alimentos de consumo imediato, deverão ter recipiente de lixo neles fixado ou colocados no solo, ao seu lado.”

Ocorre ainda que em muitos municípios brasileiros é instituída por lei municipal, a cobrança diferenciada de taxa de lixo para pequenos e grandes geradores. Esta situação, em Itupeva não possui regulamentação legal.

### **2.3.2 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

Em relação aos resíduos provenientes de serviços públicos de saneamento ambiental, o lodo gerado na Estação de Tratamento de Esgoto Nica Preta de Itupeva é destinado ao Aterro Sanitário Municipal da Estre em Paulínia.

Os lodos provenientes da Estação de Tratamento de Esgoto Rio das Pedras e da Estação de Tratamento de Água da Lagoa são encaminhados à ETE Nica Preta, onde ficam dispostos em Bags para desidratação antes da disposição final no Aterro Sanitário da Estre, em Paulínia. A ETE São José possui bag de desidratação de lodos próprio, sendo o lodo desidratado também enviado para a Estre.

### **2.3.3 Resíduos Industriais**

A setorização do território municipal, de acordo com a Lei Complementar nº 330 de 28 de dezembro de 2012, delimita o Setor Industrial de Itupeva. O setor industrial abrange as regiões Leste e Sudeste do município, sendo estas dotadas de boas características logísticas pela proximidade com as rodovias Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP – 300); Vice-prefeito Hemenegildo Tonoli (SP – 300/66); dos Bandeirantes (SP – 348) e Vinhedo-Viracopos (SP – 324); e com os complexos industriais de divisa nos municípios de Jundiá e Cabreúva.

A instalação de indústrias em Itupeva é regulamentada a partir de critérios estabelecidos pelo Plano de Diretrizes Urbanísticas (PDU) – Lei Complementar nº 313, de 10 de julho de 2012. É permitida a instalação de indústrias apenas nas áreas denominadas: Setor Industrial 1, 2, 3 e 4, no Setor de Interesse Turístico 2 e 3 e Setor de Proteção Ambiental 1. A orientação ocorre de acordo com a classificação do risco ambiental do empreendimento em periculosidade, nocividade e incomodidade do impacto gerado. Essa mesma lei estabelece que, para a instalação de indústrias no município, deve-se solicitar a Certidão de Uso e Ocupação do Solo, sendo que o pedido desse documento deve ser formalizado pelo interessado diretamente à Prefeitura de Itupeva, mediante a apresentação de requerimento específico a ser fornecido pela própria prefeitura, acompanhado do Relatório de Caracterização da Indústria – RCI, conforme modelo que segue.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA**



**ANEXO XIV**

**RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA – RCI**

**1. Identificação do empreendimento e condições gerais de operação.**

- Nome /Razão Social;
- Endereço de instalação (logradouro, nº, complemento, bairro, CEP);
- Fone:                      Fax:                      CNPJ:
- Nome do responsável;
- Fone de contato:
- E-mail:
- Endereço para correspondência:
- Atividade principal (com base no código CNAE):
- Áreas: -Terreno: \_\_\_m<sup>2</sup>; -Construída: \_\_\_m<sup>2</sup>; -Atividade ao ar livre: \_\_\_ m<sup>2</sup>.
- Horário de funcionamento: - início: \_\_\_ hs. - fim: \_\_\_hs.
- Dias produtivos /mês: \_\_\_dias.
- Nº de funcionários:- Setor adm: \_\_\_\_\_. – Setor produtivo: \_\_\_\_\_.
- Nº de carga e descarga de caminhões: \_\_\_operações /dia.

**2. Croqui de localização:**

Elaborar croqui de localização, especificando todos os usos das construções ou áreas existentes (residencial, comercial, industrial, institucional, rural, etc.), até uma distância mínima de 100 metros dos limites da área do empreendimento. Indicar as vias públicas locais, as áreas verdes e os cursos d'água eventualmente existentes na área.

  
Anexo a Lei Complementar n.º 313



Av. Eduardo Aríbal Lourençon, 15 | Pq. das Vinhas | Itupeva | SP  
CEP 13.295-000 | Fone: (11) 4591-8100 | www.itupeva.sp.gov.br







**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA**



**3. Relação dos produtos:**

- Descrição dos produtos.
- Informar a quantidade média (anual ou mensal) de cada produto.
- Informar as formas de acondicionamento e estocagem.

**4. Uso de combustível:**

- Identificação (gás natural, GLP, Diesel, óleo BPF, lenha, etc.):
- Consumo (anual, mensal, diário):
- Identificação, quantificação e especificação do(s) equipamento(s) que queima(m) combustível (caldeira, incinerador, forno, estufa, etc.), informando as características principais (tipo e capacidade);
- Informar a forma de estocagem (para GLP ou combustível líquido), indicando quantidades e capacidades dos tanques.

**5. Resíduos sólidos:**

- Relacionar os resíduos gerados, informando a quantidade média de geração (anual ou mensal), o estado físico (sólido, líquido, pastoso) e sua classe (de acordo com a NBR 10.004, da ABNT),
- Informar a composição aproximada de cada resíduo.
- Indicar as operações e ou processos industriais geradores desses resíduos.
- Descrever as formas de acondicionamento e estocagem de cada resíduo.
- Descrever a forma de destinação final para cada tipo de resíduo gerado (reciclagem externa ou interna, reprocessamento externo ou interno, co-processamento externo, disposição em aterro sanitário, disposição em aterro industrial, incineração, etc.).

Anexo a Lei Complementar n.º 313



Av. Eduardo Anibal Lourençon, 15 | Pq. das Vinhas | Itupeva | SP  
CEP 13.295-000 | Fone: (11) 4591-8100 | www.itupeva.sp.gov.br



As empresas que geram resíduos industriais em Itupeva, de acordo com a análise de dados fornecidos pela prefeitura municipal, são prioritariamente das áreas de fabricação, instalação, montagem e manutenção de máquinas e equipamentos em geral e seus componentes, seguidas pelas empresas do setor metalúrgico, como fundição, usinagem e soldagem de metais.

O Relatório de Indústrias fornecido pelo município contém um cadastro das empresas do setor industrial com dados como razão social, logradouro, observações para alvará e atividade principal, porém nem todas as empresas estão com o cadastro completo e 4 não puderam ser classificadas. O documento permitiu a identificação de 224 indústrias em Itupeva, que englobam 35 ramos de atividade. As tipologias foram agrupadas para melhor entendimento da análise. O Quadro 16 apresenta essa divisão setorial.

**Quadro 16 – Número de indústrias do município por tipologia.**

<b>Tipologia</b>	<b>Nº de Indústrias</b>
Aquicultura e agricultura	2
Areia	1
Bebidas em geral	4
Brinquedos	2
Cabos automotivos, ópticos e elétricos	2
Carpintaria e serrelharia/ Artefatos de madeira	5
Elastômeros e borrachas	1
Equipamentos científicos/ Equipamentos e artefatos médicos	4
Equipamentos eletrônicos	3
Fabricação, instalação, montagem e manutenção de máquinas e equipamentos em geral e seus componentes	44
Fracionamento e Empacotamento	1
Fundição, usinagem e soldagem de metais diversos	25
Galvanoplastia	17
Gráficas	5
Lubrificantes, solventes e silicone	2

Tipologia	Nº de Indústrias
Mármore e granito (Comércio)	1
Materiais elétricos	1
Mineração/ Cerâmica	2
Obras e serviços relacionados à construção civil	9
Óleos vegetais	2
Papel/ Papelão	3
Perfumaria e cosméticos	3
Produtos alimentícios	19
Produtos para construção civil	7
Produtos plásticos	18
Produtos químicos/ Produtos de limpeza	10
Programação e comunicação visual	2
Reciclagem	1
Refinaria de petróleo	1
Resinas, tintas e vernizes/ Corantes para plásticos	11
Tecidos/ Tapeçaria/ Confecção	5
Telas de arame	2
Telhas de celulose	1
Tratamento de efluentes	1
Vidros	3
Não identificada	4
<b>Total de indústrias</b>	<b>224</b>

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013).

Os ramos de atividades que mais se destacam no município são Fabricação, instalação, montagem e manutenção de máquinas e equipamentos em geral e seus componentes; Fundição, usinagem e soldagem de metais diversos, seguidos pela indústria de produtos alimentícios e plásticos.

O manejo dos resíduos industriais deve ser realizado sob a responsabilidade dos geradores, que podem contratar empresas particulares

para realização da coleta, tratamento e disposição final adequados. Os serviços de coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos industriais não são encargos a serem assumidos pelo poder público municipal.

Os geradores desses resíduos estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme Lei nº 12.305/10 e à fiscalização dos órgãos competentes.

A grande diversidade de atividades desenvolvidas indica uma ampla gama de tipos de resíduos produzidos, demandando dos seus geradores uma atenção especial para estocagem e disposição final, tendo em vista que muitos desses resíduos são classificados como perigosos pela norma NBR 10004:2004, como resíduos provenientes de: refino de petróleo, químicos orgânicos, fabricação de tintas, ferro e aço, entre outros. Ressalta-se que a movimentação desses resíduos poderá ser realizada apenas por empresas autorizadas pelo órgão ambiental competente, mediante licença.

Em pesquisa aos processos de Licenciamento Ambiental no portal da CETESB, foi possível realizar um levantamento dos Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) emitidos para o município de Itupeva. A partir dos certificados, foram obtidos os tipos de resíduos gerados, de acordo com a classe determinada pela NBR 10.004:2004, a quantidade a ser transportada, o tipo de acondicionamento dos resíduos, o tipo de tratamento recebido, a empresa responsável pelo tratamento e sua localização, conforme informações constantes na Tabela 22 e Tabela 23. A cidade não possui um aterro industrial, sendo que essa tipologia de resíduos é transportada para disposição em aterros externos, bem como recebem outras formas de destinações.

Como exemplo, pode-se citar o transporte anual de 420 toneladas de óleos, graxas emulsionadas, água residuária de fabricação de derivados de óleos e gorduras, de um único gerador, para uma estação de tratamento de efluentes industriais no município de Jundiáí.

**Tabela 22 – Geração, acondicionamento e destinação dos resíduos industriais Classe I.**

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Óleos e graxas emulsionadas; água residuária de fabricação de derivados de óleos e gorduras	Tanque	420			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí
Resíduos contaminados com tintas, solventes e vernizes	Tambor, a granel	10			Armazenagem e tratamento de resíduos	Silcon Ambiental Ltda	Juquiá
Reagentes sólidos; reagentes líquidos; resíduo de agrotóxico do laboratório; resíduo de paraformol; resíduos de análise de DBO e DQO;	Outras formas	8,4			Serviço de Incineração de Resíduos	Essencis Soluções Ambientais S/A	Taboão da Serra
Resíduos de aminas; reagentes sólidos; reagentes líquidos;	Outras formas	88,8			Serviço de Incineração de Resíduos	Essencis Soluções Ambientais S/A	Taboão da Serra
Termômetro; lâmpadas fluorescentes; lâmpadas mistas; lâmpadas vapor de mercúrio; lâmpadas quebradas	Caçamba (contêiner)	0,44			Indústria Química - Recuperação de mercúrio	Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos Ltda	Paulínia
Resíduos de IPP	Tambor	36,5			Recuperação, reciclagem de resíduos ind. Para obtenção de matérias primas	Essencis Soluções Ambientais S/A	Magé/RJ

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Tambores metálicos contaminados	Outras formas			4.500	Fabricação e recuperação de embalagens metálicas	Mauser do Brasil Embalagens Industriais S/A	Matão
IBCs contaminados; bombonas plásticas contaminadas;	Outras formas	150			Depósito de produtos químicos	Mauser do Brasil Embalagens Industriais S/A	Taubaté
Resíduos contaminados com óleo, graxa e tinta	Caçamba (contêiner)	12			Depósito de resíduos e produtos químicos	Renova Tratamento de Resíduos	Arujá
EPIs, toalhas industriais e panos/tecidos para contenção	Tambor	10			Lavanderia de roupas industriais	Ecology Lavanderia e Recuperadora de Excedentes Industriais Ltda	Jundiaí
Despejos com materiais pesados/óleo e graxas emulsionadas e isentos de cianeto	Tanque	240			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Água de lavagem de caixa separadora de água e óleo, de tanques de armazenagem de derivados de petróleo; filtros usados diversos e elementos filtrantes; resíduos contaminados; óleos lubrificantes automotivos usados	Tambor, a granel	3,5	14.000		Recuperação de óleos solúveis e lubrificantes	Química Industrial Supply Ltda	Tapiraí
Despejo com metais pesado	Tanque	50			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí
Produto químico fora de especificação; borra de óleo e areia de óleo; EPIs contaminados; resíduos contaminados	Tambor	35			Recuperação, reciclagem de resíduos ind. Para obtenção de matérias primas	Essencis Soluções Ambientais Ltda	Magé/RJ
Resíduos de panos, estopas, EPIs e isopor contaminados com óleo, graxa e solvente	Tambor; Outras formas	12			Condicionamento de resíduos industriais sólidos ou líquidos	Sarpi Sistemas Ambientais Comércio Ltda	Sorocaba
Resíduos contaminados com óleo, graxa e solvente	Tambor; Caçamba (contêiner)	30			Condicionamento de resíduos industriais sólidos ou líquidos	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Sorocaba

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Borra de escória; restos de tintas e óleo com água; resíduos contaminados; lâmpadas fluorescentes e incandescentes	Caçamba (contêiner); Tanque;	156,3		240	Estação de transferência de resíduos industriais (Transbordo)	CETRIC - Central de Trat. De Res. Sol. Ind. e Com. De Chapecó Ltda	Cabreúva
Borra de tinta a base de solvente e borra de tinta a base de água	Bombonas	5			Incinerador de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos	Zoom Recycle e Serviços Ltda	Pouso Alegre/MG
Resíduos não recicláveis	A granel	100			Armazenagem e de tratamento resíduos	Silcon Ambiental Ltda	Juquiá
Toalhas industriais recicláveis e luvas sujas para lavagem	Sacos	5			Serviços de lavanderia	Lavapano Textil Ltda	Campo Limpo Paulista
Lâmpadas de mercúrio	Outras formas			15.000	Reciclagem de lâmpadas	Tramppo Comércio e Reciclagem de Produtos Industriais Ltda - ME	São Paulo
Despejos com óleos e graxas emulsionadas	Tanque	150			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operisan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Água de lavagem de máquinas e equipamentos	Tanque	300			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiá
Óleo de motor usado/contaminado	Tambor	6			Rerrefino de óleos lubrificantes usados	Lubrificantes Fenix Ltda	Paulínia
Solventes e decapantes usados contaminados; emulsão aquosa em óleos solúveis; filtros diversos usados contaminados e outros elementos filtrantes	Tambor	19			Recuperação de óleos solúveis e lubrificantes usados	Química Industrial Supply Ltda	Tapiraí
Lubrificantes usados; resíduos de tintas e solventes; resíduos contaminados com tintas e solventes; resíduos contaminados com óleo; filtros usados e diversos elementos filtrantes	Tambor	24			Recuperação de óleos lubrificantes usados	Químca Industrial Supply Ltda	Tapiraí
Óleo lubrificante usado contaminado; resíduos de tintas e solventes; resíduos contaminados com tintas e solventes; resíduos contaminados com óleo; filtros usados e diversos elementos filtrantes; emulsão aquosa diversa	Tambor	73			Recuperação de óleos lubrificantes usados	Químca Industrial Supply Ltda	Tapiraí

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Despejos com metais pesados proveniente de solução aquosa	Tanque	5			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí
Óleo lubrificante usado e/ou contaminado	Tambor	5			Rerrefino de óleos lubrificantes usados	Lwart Lubrificantes Ltda	Lençóis Paulistas
Lâmpadas fluorescentes	Caçamba (contêiner)	300			Indústria Química - Recuperação de mercúrio	Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos Ltda	Paulínia
Estopas, panos, trapos, mangueiras, madeiras, papel, papelão, plásticos, EPIs, filtros, embalagens contaminados com óleos e graxas ou tintas, vernizes e solvente ou combustíveis	Caçamba (contêiner)	24			Armazenagem e de tratamento de resíduos	Silcon Ambiental Ltda	Juquiá
Produtos vencidos e/ou fora de especificações	Tambor, a granel	130			Armazenagem e de tratamento de resíduos	Silcon Ambiental Ltda	Juquiá
Água de lavagem de tanques	A granel	470			Prod. Concentrados oleosos a partir de emulsões em meio aquoso	Brasquip Ambiental S/S	Jandira

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Emulsões aquosas; borra oleosa; madeira contaminada; embalagens diversas contaminadas; terra, areia, serragem, material de absorção e de varrição contaminados	Tambor	50,1	360.000	720	Recuperação de óleos lubrificantes usados	Química Industrial Supply Ltda	Tapiraí
Despejos contendo metais pesados, óleos e graxas	Tanque	432			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Opersan Residuos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí
Emulsões aquosas; resíduos de tratamento; madeira contaminada; embalagens diversas contaminadas; terra, areia, serragem, material de absorção e de varrição contaminados	Tambor	15,25	450.000	100	Recuperação de óleos lubrificantes usados	Química Industrial Supply Ltda	Tapiraí
Materiais e embalagens plásticas contaminadas com produtos químicos, tintas, óleos e solvente	Tambor	6			Gerenciamento e armazenamento temporário de resíduos	Ambisol Soluções Ambientais	Valinhos
Reagentes líquidos e sólidos	Outras formas	0,035			Serviço de Incineração de Resíduos	Essencis Soluções Ambientais S/A	Taboão da Serra

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Despejo com metais pesados	Tanque	40			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiá
Despejo contendo sulfato	Tanque	24			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedades Ltda	Jundiá
Lodo de areia e água contaminados com hidrocarbonetos de caixa separadora; filtro de óleo e filtro de combustível diesel; lodo de lavagem de peças contaminados com hidrocarbonetos; pastilhas de freios, lonas e embreagens; borra de chumbo	Tanque; Caçamba (contêiner);	101			Armazenamento, afastamento, tratamento disposição final e reuso eficiente de resíduos	Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais	Chapecó-SC
Solventes contaminados	Caçamba (contêiner)	140			Reprocessamento de solvente	Edra Ecosistemas Ltda	Ipeúna
Líquido e latas de aerossóis originados de vencimento do prazo de validade ou fora de especificação	Outras formas	1.285			Estações de transferência de resíduos sólidos industriais (transbordo)	RCR Representações e Serviços Lda	Taboão da Serra

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Solventes	Tambor; Caçamba (contêiner)	30			Condicionamento de resíduos industriais sólidos ou líquidos	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Sorocaba
Aerossóis em geral	Outras formas	70			Estação de transferência de resíduos industriais (Transbordo)	Dinâmica Soluções Ambientais Ltda	Diadema
Solução aquosa do processo de tamboreamento	Tanque	60			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Limitada	Jundiaí
Despejo contendo metais pesados	Tanque	120			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí
Solventes	Tambor	216			Reciclagem de embalagens e produtos químicos	Megaquímica Embalagens e Produtos Químicos Ltda - ME	Mauá
Solventes	Tambor	108			Reprocessamento de solvente	Edra Ecosystemas Ltda	Ipeúna

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Despejos contendo metais pesados, óleos e graxas	Tanque	50			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiáí
Resíduos diversos contaminados com óleos e graxas	Caçamba (contêiner)	15			Beneficiamento de pó de reboło, pó de ferro, terra diatomácea	Renova Beneficiamento de Resíduos Industriais Ltda	Arujá
EPIs contaminados com óleos e graxas	Tambor	2,59			Lavanderia de roupas industriais	Ecology Lavanderia e Recuperadora de Excedentes Industriais Ltda	Jundiáí
Resíduos de óleo lubrificante usado	Tanque	8			Produtos inflamáveis, depósito e/ou comércio atacadista	Oleobras Comércio de Resíduos Oleosos Ltda ME	Americana
Resíduos contaminados com óleos, graxas, tintas e solventes	Tambor	30			Sistema de armazenamento de resíduos	Resicontrol Serviços Ambientais S/A	Americana
Borra de primer, base e verniz; resíduos contaminados com óleo, graxa, tintas e solventes	Tambor	68,1			Condicionamento de resíduos industriais sólidos ou líquidos	Resicontrol Serviços Ambientais S/A	Sorocaba

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Borra de primer, base e verniz; resíduos contaminados com óleo, graxa, tintas e solventes	Tambor	120			Condicionamento de resíduos industriais sólidos ou líquidos	Resicontrol Serviços Ambientais S/A	Sorocaba
Resíduos contaminados com óleos e graxas	Caçamba (contêiner)	70			Sistema de armazenamento de resíduos	Estre Biorremediação Ltda	Americana
Emulsões oleosas	A granel	5			Produção de óleos concentrados a partir de emulsões	Flucor Service Ltda	Mogi das Cruzes
Despejos com óleos e graxas	Tanque	150			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operсан Residuos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí
Emulsões oleosas	Tambor		24.000		Produção de óleos concentrados a partir de emulsões	Brasquip Ambiental S/A	Jandira
Lama contendo metais; resíduos contaminados com óleos e graxas	Tambor	65			Beneficiamento de pó de rebolo, pó de ferro, terra diatomácea	Renova Beneficiamento de Resíduos Industriais Ltda	Arujá
Material fora de especificação (nutrição animal)	Outras formas	1,2			Serviço de Incineração de Resíduos	Essencis Soluções Ambientais S/A	Taboão da Serra

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Lodo de areia e água contaminados com hidrocarbonetos de caixa separadora; filtro de óleo e filtro de combustível diesel; lodo de lavagem de peças contaminados com hidrocarbonetos; pastilhas de freio	Tanque; Caçamba (contêiner);	93			Armazenamento, afastamento, tratamento disposição final e reuso eficiente de resíduos	CETRIC-Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais	Chapecó-SC
Óleo lubrificante usado; óleo solúvel emulsionado	A granel		14.000		Rerrefino de óleos lubrificantes usados	Lubrificantes Fenix Ltda	Paulínia
Despejos com óleos e graxas emulsionadas; emulsão de óleo solúvel	Tanque	60			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedades Ltda	Jundiaí
Óleos, essência, graxa, soda, solvente, resina, tinta, água contaminada	A granel	144			Transporte de resíduos sólidos e outros serviços	Environ Cestari Resíduos Industriais Ltda	Guarulhos
Emulsão aquosas; borra oleosa; solventes contaminados; resíduos contaminados; embalagens diversas contaminadas; terra, areia, serragem, material de absorção e de varrição contaminados; resíduos contaminados com tintas e solventes; óleo lubrificante usado	Tambor	13,65			Recuperação de óleos lubrificantes usados	Química Industrial Supply Ltda	Tapiraí

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Solvente e decapante usado ou contaminado; emulsão oleosa; resíduo de tinta ou contaminados com tinta; óleo lubrificante usado ou contaminado	Tambor	0,5	7.000		Recuperação de óleos lubrificantes usados	Química Industrial Supply Ltda	Tapiraí
Pilhas e baterias; resíduos contaminados com produtos químicos; EPIs contaminados; resina de poliéster; lâmpadas fluorescentes, mista e vapor de mercúrio; óleo lubrificante contaminado	Tambor	4,45		240	Produtos inflamáveis, depósito e/ou comércio atacadista	Eco-Primos Comércio de Resíduos Ltda	Rio Claro
Embalagens usadas	A granel			498.888	Recuperação de tambores e tanques para metálicos para embalagem	Ambiental Embalagens Ltda - EPP	Jundiaí
Lodo de areia e água contaminados com hidrocarbonetos de caixa separadora; filtro de óleo e filtro de combustível diesel; lodo de lavagem de peças contaminados com hidrocarbonetos; pastilhas de freio; ácido de bateria	Tanque; Caçamba (contêiner);	106			Armazenamento, afastamento, tratamento disposição final e reuso eficiente de resíduos	Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais - CETRIC	Chapecó-SC

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Barro/borra do lavador	Tambor	10			Estação de transferência de resíduos industriais (Transbordo)	Mejan&Mejan Ltda	Votuporanga
Resíduos contaminados com óleo, tinta e solvente; borra de graxa e tintas; serragem contaminada com óleos; lodo, areia e água contaminados com hidrocarbonetos; terra contaminada com óleo	Tanque; Caçamba (contêiner);	12			Armazenamento, afastamento, tratamento disposição final e reuso eficiente de resíduos	Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais - CETRIC	Chapecó-SC
Resíduo de óleo comestível	Tambor	1			Fabricação de produtos de origem vegetal	Lírium Indústria e Comércio Ltda	Mauá
Resíduos contaminados com tintas, solventes e vernizes	Tambor	2			Armazenagem e tratamento de resíduos	Silcon Ambiental Ltda	Juquiá
Enxofre (matéria prima reprovada e produto fora de especificação)	Tambor; bombonas	25			Embalagem de negro de fumo e depósito de produtos químicos	Zanini, Curtis & Cia Ltda	Guarulhos
Tambores metálicos e bombonas plásticas contaminadas	Outras formas			840	Recuperação de tambores e tanques metálicos para embalagem	Replan Comercial e Recuperadora de Embalagens Ltda	Salto

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Resíduos de óleo e polímero; resíduos de vermicultura e solventes contaminados com óleo; óleo de absorção	Tambor	33,15			Condicionamento de resíduos industriais sólidos ou líquidos	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Sorocaba
Resíduos de fabricação de tintas	Tambor	40			Condicionamento de resíduos industriais sólidos ou líquidos	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda	Sorocaba
Resíduos contaminados	Tambor	33	1.000		Recuperação de óleos lubrificantes usados	Química Industrial Supply Ltda	Tapiraí
Embalagens contaminadas com ácidos	Tambor	2			Armazenagem e tratamento de resíduos	Silcon Ambiental Ltda	Juquiá
Água contendo derivados de petróleo; resíduos contaminados com derivados de petróleo; terra contaminada com petróleo	Tambor, a granel	9,02	62.000		Recuperação de óleos lubrificantes usados	Química Industrial Supply Ltda	Itupeva
Solvente sujo	Tambor	120			Recuperação de óleos lubrificantes usados	Química Industrial Borghesi Ltda	Rafard
Resíduos contaminados com tintas e solventes; resíduos de borra de escorrimento	Tambor	130			Armazenagem e tratamento de resíduos	Silcon Ambiental Ltda	Juquiá

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (unid/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Despejos com óleos e graxas emulsionadas	Tanque	80			Estação de tratamento de efluentes líquidos industriais	Operan Resíduos Industriais Sociedade Ltda	Jundiaí

Fonte: CETESB (2013)

**Tabela 23 – Geração, acondicionamento e destinação dos resíduos industriais Classe II.**

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (uni/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Resíduos de lona e pastilha de freio	Caçamba (contêiner)	60			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia
Lixo de Restaurante; resíduo de varrição de fábrica; resíduo de papel e papelão; resíduos de madeira; EPIs usados	Caçamba (contêiner)	36			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia
Catalisador de alumina	Outras formas	11			Aterro de resíduos sólidos industriais	Essencis Soluções Ambientais S/A	Caieiras
Água residuária gerada na lavagem de óleo epoxidado, após decantação	Tanque	700			Sistema coletivo (elevatórias, estação de tratamento) de esgoto sanitário	Companhia de Saneamento de Jundiá	Jundiá
Lodo biológico	Outras formas	20			Aterro de resíduos sólidos industriais	Essencis Soluções Ambientais S/A	Caieiras

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (uni/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Lodo proveniente de ETE	Tambor, caçamba (contêiner)	60			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia
Resíduos orgânicos	Caçamba (contêiner)	300			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia
Resíduos sólidos contaminados com óleos, tintas e graxas	Outras formas			1.250	Recuperação de tambores e tanques metálicos para embalagem	Pergom Comércio e Recuperação de Tambores Ltda	Itupeva
Resíduos de retalhos de borracha	Caçamba (contêiner)	20			Aterro Sanitário	Estre Ambiental Ltda	Paulínia
Despejos orgânicos; resíduos de caixa de gordura	Tanque	66			Sistema coletivo (elevatórias, estação de tratamento) de esgoto sanitário	Companhia Saneamento Jundiaí	Jundiaí

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (uni/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Solo contaminado com óleo	Outras formas	3			Aterro de resíduos sólidos industriais	Essencis Soluções Ambientais S/A	Caieiras
Resíduos diversos	Caçamba (contêiner)	10			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia
Água de lavagem de máquinas e equipamentos; caixa de gordura	Tanque	1.070			Sistema coletivo (elevatórias, estação de tratamento) de esgoto sanitário	Companhia Saneamento de Jundiaí	Jundiaí
Resíduos de plástico polimerizado	Fardos	240			Reciclagem e/ou recuperação de sucatas não metálicas diversos	Rudipel Indústria e Comércio de Aparas e Sucatas em Geral Ltda - ME	São Paulo

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (uni/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Resíduos de poeira de materiais diversos; papéis em geral; resíduos de borracha; resíduos de madeira; lodo de ETE	Caçamba (contêiner)	29			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia
Caixa de gorudra e resíduos de fossa séptica	Tanque	1.300			Sistema coletivo (elevatórias, estação de tratamento) de esgoto sanitário	Companhia Saneamento de Jundiaí	Jundiaí
Resíduos de aparas de borracha	Caçamba (contêiner)	12			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia
Resíduos e papelão	Fardos	475,61			Reciclagem e/ou recuperação de sucatas não metálicos diversos	JUNPAPEL Ltda	Jundiaí
Aparas de subprodutos de abatedouro	Caçamba (contêiner)	182,5			Produção de farinha de carne e osso (não associada ao abate)	Indústria Braido Ltda	Itupeva

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (uni/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Água residuária da fabricação de peróxido orgânico	Tanque	1.000			Sistema coletivo (elevatórias, estação de tratamento) de esgoto sanitário	Companhia de Saneamento de Jundiá	Jundiá
Resíduos de caixas de gordura e filtro de ar de veículos	Tanque; caçamba (contêiner)	5			Armazenamento, afastamento, tratamento, disposição final e reuso de efluentes	Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais - CETRIC	Chapecó-SC
Sobras de resina de poliuretano	Outras formas	3			Aterro de resíduos sólidos industriais	Essencis Soluções Ambientais S/A	Caieiras
Resíduos de big bag e sacarias de papelão	Outras formas	15			Aterro de resíduos sólidos industriais	Essencis Soluções Ambientais S/A	Caieiras
Lodo de ETE	Outras formas	25			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia

Resíduos	Acondicionamento	Quantidade (t/ano)	Quantidade (L/ano)	Quantidade (uni/ano)	Destino	Entidade de destinação	Município
Água residuária de lavagem e enxague de tubos de alumínio; água com despejos orgânicos	Tanque	30.600			Sistema coletivo (elevatórias, estação de tratamento) de esgoto sanitário	Companhia Ambiental de Jundiaí	Jundiaí
Resíduos orgânicos	Caçamba (contêiner)	300			Aterro Sanitário	Estre Ambiental S/A	Paulínia

Fonte: CETESB (2013)

Visando aprimorar o processo de instalação industrial, a Prefeitura Municipal estabeleceu diretrizes estratégicas, também apresentadas na Lei complementar nº 330 de 28 de dezembro de 2012, para estabelecer critérios de seleção das atividades industriais e de serviços, implantar incubadoras de empresas, fomentar o empreendedorismo, incentivar o conhecimento tecnológico, adequar a infraestrutura, e entre as demais metas, elaborar um Plano Municipal de Desenvolvimento do Comércio e da Indústria. Consta na página virtual oficial do município que existem planos futuros para a criação de um Distrito Industrial em Itupeva.

#### **2.3.4 Resíduos de Serviço de Saúde**

Os resíduos hospitalares e gerados nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) são acondicionados de maneira a separar os materiais perigosos dos comuns nos locais geradores (ver Figura 60).



**Figura 60 – Exemplo de recipientes de acondicionamento dos Resíduos de Serviço de Saúde.**

Fonte: PMGIRS (2013)

Os resíduos de serviço de saúde gerados pelas entidades de saúde públicas, no município de Itupeva, são de responsabilidade da prefeitura municipal, que recolhe esses materiais nos locais de geração (postos de saúde, Unidades de Pronto Atendimento, etc) e os encaminha para uma área de transbordo, localizada no Hospital Nossa Senhora Aparecida. O material é acondicionado, desde os geradores, segundo normas da ANVISA, ou seja, em

sacos leitosos identificados e com a descrição do conteúdo, ou em caixas específicas para materiais perfucortantes.

Na área de transbordo esse material aguarda a retirada pela empresa STMB, subcontratada da prefeitura responsável por recolher esse material e encaminhá-lo para desinfecção na Estre, em Hortolândia, e, posteriormente, para incineração no Aterro Sanitário da Estre, em Paulínia, sendo que as cinzas geradas são dispostas no aterro sanitário da Estre, também em Paulínia. Destaca-se que a retirada dos resíduos de serviço de saúde na área de transbordo pela empresa STMB ocorre com periodicidade de três vezes por semana.

No contrato firmado entre a prefeitura municipal e a STMB, a prestação de serviços se destina a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde dos grupos A, B e E, sendo que as quantidades acordadas e os valores pagos estão disponibilizados na tabela abaixo.

**Quadro 17 – Valores contratuais pagos na coleta, transporte, tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviço de Saúde.**

Item	Qtd	Und.	Descrição	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1	33000	Kg/ano	Grupo A e E	4,30	141.900,00
2	200	Kg/ano	Grupo B	5,50	1.100,00
<b>Valor Global: R\$ 143.000,00</b>					

*Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva – Contrato com a empresa STMB (2013).*

No ano de 2012, as quantidades de resíduos de serviço de saúde que foram retiradas pela STMB, segundo certificados emitidos no período de Janeiro à Dezembro de 2012 foram as seguintes:

**Quadro 18 – Valores contratuais pagos na coleta, transporte, tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviço de Saúde.**

Mês	Quantidade (kg)
Janeiro de 2012	2.153,58
Fevereiro de 2012	1.590,90
Março de 2012	2.419,30
Abril de 2012	2.011,90
Mai de 2012	1.847,70

<b>Mês</b>	<b>Quantidade (kg)</b>
Junho de 2012	1.891,00
Julho de 2012	1.849,70
Agosto de 2012	1.820,50
Setembro de 2012	1.928,40
Outubro de 2012	1.826,30
Novembro de 2012	2.985,80
Dezembro de 2012	3.008,60
<b>TOTAL</b>	<b>25.333,68</b>

Fonte: STMB (2012).

Para as clínicas particulares, laboratórios particulares, entre outros, a responsabilidade pelo acondicionamento e destinação final é do gerador. A empresa Corpus, localizada em Indaiatuba, é quem faz a retirada dos resíduos de serviço de saúde gerados pelo setor privado.

No que diz respeito as quantidades geradas pelos estabelecimentos particulares, bem como a destinação dada a esse material, a Vigilância Sanitária de Itupeva não possui dados atualizados. Essas informações são levantadas no momento das vistorias/inspeções, realizadas anualmente, onde são solicitados a esses estabelecimentos os certificados de disposição adequada desses materiais. A prefeitura também não tem confirmar se as quantidades informadas como sendo as dispostas adequadamente são compatíveis com as quantidades reais totais geradas.

De acordo com a prefeitura municipal, a quantidade de geradores públicos e particulares presentes no município estão apresentados no quadro que segue:

**Quadro 19 – Estabelecimentos geradores dos Resíduos de Serviço de Saúde.**

<b>Tipo de Estabelecimento</b>	<b>Público</b>	<b>Privado</b>
Drogaria	---	12
Farmácia	---	02
Serviços Veterinários	01	05
Atividade médica com recursos para realização de exames complementares	01	03
Atividade médica restrita à consulta	12 (09 Unidades Básicas de Saúde e 03 Estratégia da Saúde da Família)	08
Atividade odontológica	01	19

*Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva – Contrato com a empresa STMB (2013).*

Destaca-se que os geradores desse tipo de resíduos estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

### **2.3.5 Resíduos de Construção Civil**

A taxa de geração desse tipo de resíduo varia de acordo com o volume de empreendimentos em implantação/construção no município.

No município de Itupeva existe uma associação de caçambeiros, a ATEMI, responsável por realizar a retirada desse material. Existem oito caçambeiros associados, cada um com dois caminhões destinados à retirada dos resíduos de construção civil, e um caçambeiro não associado, considerado como clandestino por não ter licença para operar.

Não há no município uma Usina de Resíduo de Construção Civil para beneficiamento apropriado desses materiais, mas há um trabalho realizado por esses caçambeiros, que possui aprovação da prefeitura e da CETESB.

No município são gerados aproximadamente 3.200 m<sup>3</sup>/mês de resíduos de construção civil, sendo que desses aproximadamente 40% são materiais passíveis de serem reciclados. Assim, na associação dos caçambeiros, a ATEMI, os materiais recolhidos pelos caçambeiros passam por um processo de triagem, que separa esses materiais para posterior comercialização.

Na área da associação existem caçambões (de ferro, plástico, papelão e madeira) que são disponibilizados por recicladoras que compram esse material, já que esse ainda tem valor agregado. Os recursos financeiros recebidos com a venda desses materiais são revertidos para pagamento das quatro pessoas que trabalham no processo de triagem dos resíduos de construção civil. Os materiais que não podem ser reciclados são utilizados para recobrimento de uma antiga cava de areia, como forma de recuperação da mesma, sendo esse procedimento autorizado verbalmente pela CETESB.



**Figura 61 – Área destinada à triagem dos resíduos de construção civil: detalhe dos caçambões.**

Fonte: SHS (2013).

A associação de caçambeiros está tentando licenciar a área para que seja possível firmar uma parceria com uma Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil. Essa área a ser licenciada em Itupeva estocaria os resíduos coletados e periodicamente os mesmos seriam enviados a usina – localizada em outro município – para trituração e processamento.

Apesar do trabalho realizado, ainda se observam em Itupeva pontos de disposição inadequada desses materiais nos bairros Hortência, Vila Independência, Santa Fé, Pacaembu, Rio das Pedras, além de bairros mais recentes onde a concentração de obras ainda é grande.

Esse tipo de resíduo, de acordo com a Resolução CONAMA nº 448, datada de 19 de janeiro de 2012, não pode ser disposto em aterros de resíduos

sólidos urbanos, o que resulta em um grande problema para os municípios que não possuem estrutura adequada para a disposição desses materiais.

### **2.3.6 Resíduos Agrossilvopastoris**

Os resíduos agrossilvopastoris são gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Resíduos agrícolas, por exemplo, podem ser definidos como aqueles gerados por atividades agropecuárias (cultivos, criações de animais, beneficiamento, processamento, entre outros); compostos por embalagens de defensivos agrícolas, restos orgânicos (palhas, cascas, estrume, animais mortos, bagaços, etc.), produtos veterinários, entre outros.

Os resíduos são produzidos majoritariamente no setor rural de Itupeva, que é delimitado pela Lei Complementar nº 330 de 28 de dezembro de 2012, como Unidade de Desenvolvimento Rural e está localizado na região noroeste do território. A área possui baixa densidade demográfica e grande extensão de terras rurais.

Com relação as embalagens de defensivos agrícolas, o município de Itupeva ainda não conta com um programa definido para entrega e descarte adequado das embalagens de agrotóxicos e defensivos. No entanto, em abril de 2013 foi realizado o 1º Dia do Campo Limpo, promovido pela Prefeitura Municipal de Itupeva, por meio da Secretaria Municipal de Agricultura e Turismo.

A ação consistiu em providenciar um local para entrega destes resíduos pelos produtores no próprio município de Itupeva (Figura 62), sendo que a prefeitura se encarregou do descarte, pois o ponto mais próximo para arrecadação está no município de Valinhos, fator que eleva o descarte irregular. Além de apoiar os produtores, a ação foi encarada como um meio de melhorar a avaliação de Itupeva no Programa Município Verde-Azul do Estado de São Paulo.

De acordo com a Secretaria de Agricultura, houve a participação de 30 produtores na ação, que arrecadou aproximadamente 5 mil embalagens.



**Figura 62 – Entrega de embalagens de agrotóxicos no 1º Dia do Campo Limpo em Itupeva.**

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013).

A Prefeitura Municipal informou que pretende realizar a coleta semestralmente, devido a grande demanda dos produtores rurais por um local de descarte adequado dessas embalagens, sendo que Itupeva está incluída no chamado Ciclo das Frutas, e é reconhecida pela produção de uvas, morangos, pêssegos e mel, o que atrai o turismo rural para o município, forte atividade econômica para a região.

Por não ter um ponto municipal para descarte, Itupeva não está cadastrada como unidade de recebimento do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), que realiza a recolha de embalagens em todo o território nacional.

O inpEV é uma entidade sem fins lucrativos criada para gerir a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. O instituto foi fundado em 14 de dezembro de 2001, entrou em funcionamento em março de 2002 e representa a indústria fabricante de produtos fitossanitários, tendo a responsabilidade de conferir a correta destinação final às embalagens vazias destes produtos utilizados na agricultura brasileira. O Instituto foi criado após a

instauração da Lei 9.974/00, que disciplina o recolhimento e destinação final das embalagens dos produtos fitossanitários. A lei divide responsabilidades a todos os agentes atuantes na produção agrícola do Brasil, ou seja, agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público.

Além de embalagens vazias as atividades agrossilvopastoris geram outros tipos de resíduos, conforme já citado, que devem ser gerenciados pelos seus geradores.

Os responsáveis pelas atividades agrossilvopastoris estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária).

### **2.3.7 Resíduos de Serviços de Transportes**

Os resíduos gerados nos portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, constituem resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou podem conter germes patogênicos trazidos a esses locais basicamente por meio de material de higiene, asseio pessoal e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados, ou países.

As empresas de transporte e os responsáveis pelos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira estão sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

O município de Itupeva conta atualmente com uma rodoviária, devendo-se os responsáveis por essas atividades preverem ações específicas para tratamento e disposição destes resíduos. De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) o município de Itupeva possui 2 empresas de táxi aéreo em operação e 1 aeródromo privado chamado Três Marias.

Apesar de alguns resíduos de serviços de transportes apresentarem potencial risco à saúde pública e ao meio ambiente e necessitarem de tratamento prévio à disposição final, atualmente, em Itupeva, esses materiais são enviados para o Aterro Sanitário como Resíduo Comercial.

### 2.3.8 Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração podem ser constituídos de solo removido, metais pesados, restos e lascas de pedras, etc.; e seu gerenciamento é responsabilidade do gerador, ou seja, do proprietário da mineradora correspondente.

As empresas geradoras desse tipo de resíduo estão sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme Lei nº 12.305/10.

Encontram-se ativos no município de Itupeva, segundo informações obtidas junto a CETESB e a prefeitura municipal, 3 processos de mineração válidos perante o órgão ambiental e 1 processo com licença vencida, para extração de diversas substâncias, tais como: areia, turfa, argila, basalto, arenito, argilito, quartzito, caulim, entre outros.

**Tabela 24 – Processos de mineração no município de Itupeva.**

Razão Social	Documento	Situação
Della Serra Mineração Ltda	LO (2013)	Válida
Edison Farinha - ME	LO (2012)	Vencida
Itabloco Mineração Ltda ME	LP (2013)	Válida
José Mário Marchi - ME	LO (2012)	Arquivada
Mineradora São Joaquim Ltda - Me	LO (2008)	Arquivada
TP Mineração Ltda	LP (2011)	Arquivada
TP Mineração Ltda	LP (2011)	Arquivada
TP Mineração Ltda	LP e LI (2011)	Arquivada
TP Mineração Ltda	LP e LI (2012)	Válida
TP Mineração Ltda	LI (2011)	Arquivada

Fonte: CETSB (2013).

Não há informações sobre a destinação final dos resíduos provenientes dessas atividades.

### **2.3.9 Resíduos com Obrigatoriedade de Estruturar e Implementar Sistemas de Logística Reversa**

Os resíduos com responsabilidade do gerador, e que não podem ser encaminhados ao aterro sanitário, são classificados como sendo “especiais”. São esses as embalagens e rejeitos de defensivos agrícolas, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, datada de 02 de agosto de 2010, Artigo 30, a responsabilidade sob esses resíduos especiais precisa ser compartilhada durante todo o ciclo de vida dos produtos, devendo ser implementada de forma “individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos”. Entretanto, em seu Artigo 33 essa lei destaca que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Frente esse cenário, a situação dos resíduos especiais no município de Itupeva é a que segue:

#### **2.3.9.1 Embalagens de Defensivos Agrícola**

O município de Itupeva, conforme mencionado anteriormente, não possui nenhum ponto de coleta desses rejeitos, sendo que os produtos rurais são os responsáveis pela destinação final.

Como o município não possui um ponto de entrega voluntária, e o mais próximo fica em Valinhos/SP, há registros de descarte irregular desse material. Visando minimizar esses danos ambientais, a prefeitura implementou no início de 2013 o 1º Dia do Campo Limpo, que teve como objetivo recolher tais embalagens.

A prefeitura mencionou que a intenção é que essa ação ocorra semestralmente, auxiliando os pequenos produtores no descarte adequado das embalagens de defensivos agrícola.

### 2.3.9.2 *Pilhas e Baterias*

A Prefeitura Municipal de Itupeva indica para destinação final de pilhas e baterias, o descarte do material junto aos pontos de coleta do Programa Real de Reciclagem de Pilhas e Baterias, Papa-Pilhas, que recolhe pilhas e baterias portáteis usadas e se encarrega de sua reciclagem.

De acordo com informações obtidas no site do Banco Real, todas as pilhas e baterias recolhidas pelo Papa Pilhas são enviadas para a recicladora Suzaquim Indústrias Químicas Ltda, localizada em Suzano/SP, onde as pilhas e baterias são desencapadas e seus metais queimados em fornos industriais de alta temperatura, dotados de filtros que impedem a emissão de gases poluentes. Nesse processo são obtidos sais e óxidos metálicos, que são utilizados na indústria de refratários, vidros, tintas, cerâmicas e química em geral, sem riscos às pessoas e ao ambiente.

Apesar de possuir um Posto de Entrega Voluntária (PEV) desse material, situado à Praça São Paulo, nº 02, Centro, e da iniciativa do setor privado, a Secretaria Adjunta de Meio Ambiente participou em conjunto com a prefeitura na operação 1º Dia do Campo limpo, que recolheu pilhas e baterias usadas, trocando-as por mudas de plantas nativas, indo além do foco principal de recolha de embalagens de defensivos agrícolas.

### 2.3.9.3 *Pneus*

O município de Itupeva não possui nenhum programa relacionado a coleta ou destinação adequada de pneus, sendo que não há controle sobre o descarte final deste material, que são de responsabilidade do gerador (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes).

### 2.3.9.4 *Óleos Lubrificantes*

A troca de óleo dos veículos da prefeitura é realizada em oficinas especializadas, ficando sob responsabilidade da contratada pelo serviço a destinação do resíduo.

Na cidade não há programa relacionado a coleta ou destinação adequada de óleos lubrificantes, sendo que não há controle sobre o descarte

final deste material, que são de responsabilidade do gerador (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes).

#### *2.3.9.5 Lâmpadas Fluorescentes*

No que diz respeito às lâmpadas fluorescentes descartadas pela prefeitura municipal, essas ficam estocadas e são retiradas, quando o local de armazenagem satura, por empresa contratada na ocasião.

Já os munícipes podem entregar suas lâmpadas fluorescentes no Posto de Entrega Voluntária (PEV), situado à Praça São Paulo, nº 02, Centro, que recebe esse material.

Além dessa opção, assim como ocorreu para embalagens de defensivos agrícolas e pilhas e baterias, o município promoveu, em parceria com a Secretaria Adjunta de Meio Ambiente, o 1º Dia do Campo Limpo, que recolheu lâmpadas fluorescentes, trocando-as por mudas de plantas nativas.

Estima-se que sejam geradas aproximadamente 10 mil unidades anuais desse resíduo.

#### *2.3.9.6 Resíduos Eletroeletrônicos e seus Componentes*

Em conformidade com dados apresentados anteriormente, os resíduos eletroeletrônicos gerados em Itupeva são encaminhados, juntamente com a coleta seletiva, para a Cooperativa de Recicláveis de Itupeva. Quem faz a retirada é a empresa Litucera. Esse material estava sendo armazenado na cooperativa, e aguardava a finalização das negociações da prefeitura com a empresa Fiorifer que faria a retirada desse material para reprocessamento. No entanto, a prefeitura municipal informou que na segunda semana do mês de outubro de 2013 essa retirada foi efetivada.

#### 2.4 Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou sistema de logística reversa na forma do art. 33, da Lei 12.305/2010

Em conformidade com o Art. 20 e o Art. 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, datada de 02 de agosto de 2010, algumas atividades devem gerenciar a destinação final de seus resíduos, desde o acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, por meio de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, chamado de PGRS, ou implantar um sistema de Logística Reversa, no intuito de retornar os produtos, após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

Tal estabelecimento da PNRS demonstra que o gerenciamento do setor de resíduos sólidos se estende além das instituições governamentais, por meio da responsabilidade compartilhada. Assim, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS e a Logística Reversa são, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, obrigatórios para determinadas empresas e instituições, conforme apresentado na sequência.

**Quadro 20 – Tipologias de Resíduos sujeitos ao PGRS e a Logística Reversa.**

<b>Origem do Resíduo</b>	<b>Responsabilidade pela Destinação Final</b>	<b>Artigo da PNRS</b>	<b>PGRS ou Logística Reversa</b>	<b>Resíduos comumente gerados por tipologia</b>
Resíduos Domiciliares	Prefeitura	---	Não se aplica	Restos de comida, materiais recicláveis (plástico, papel, papelão, sucata), rejeitos (lixo de banheiro, fraldas usadas), entre outros.
Resíduos Comerciais não perigosos e equiparados a Resíduos Domiciliares (considerando para essa equiparação dados como natureza, composição ou volume)	Prefeitura	---	Não se aplica	Restos de comida, materiais recicláveis (plástico, papel, papelão, sucata), rejeitos (lixo de banheiro, fraldas usadas), entre outros.
Resíduos de Limpeza Urbana	Prefeitura	---	Não se aplica	Resíduos de poda, capina, roçagem, raspagem, entre outros.
Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Gerador	Art. 13, Inciso I, Alínea e	PGRS	Lodo de ETA e ETE, resíduos de gradeamento, entre outros.
Resíduos Industriais	Gerador	Art. 13, Inciso I, Alínea f	PGRS	Fixadores/reveladores, de borra de cola, anilinas, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes e graxas usados; filtros de óleo e embalagens de lubrificantes vazias; latas de tintas; lã de rocha, lã de vidro, cinzas de caldeiras, efluentes líquidos proveniente da limpeza de equipamentos; sucata eletrônica; resíduos de borracha, correia e lona, pilhas e baterias, EPI's contaminados, embalagens de produtos químicos vazias, escórias de fundição de metais ferrosos, discos de corte e desgaste, areia Shell, areia verde, entre outros.

Origem do Resíduo	Responsabilidade pela Destinação Final	Artigo da PNRS	PGRS ou Logística Reversa	Resíduos comumente gerados por tipologia
Resíduos de Serviço de Saúde	Gerador	Art. 13, Inciso I, Alínea g	PGRS	Medicamentos vencidos, luvas, gazes, curativos, sondas, drenos, equipamentos contaminados, seringas sem agulhas e contaminadas, bolsas e equipos de sangue após transfusão, resíduos químicos e perigosos, drogas quimioterápicas, entre outros.
Resíduos de Mineração	Gerador	Art. 13, Inciso I, Alínea k	PGRS	Finos de minério de ferro, lama natural, magnetita, sucata de metais ferrosos, argila, óleos usados, entre outros.
Resíduos Comerciais perigosos e não equiparados a Resíduos Domiciliares (considerando para essa equiparação dados como natureza, composição ou volume)	Gerador	Art. 20, Inciso II	PGRS	Resíduos inflamáveis; cloro, água sanitária, limpadores de vidro, removedor de manchas, aerossóis, medicamentos vencidos, querosene, solventes, entre outros; volumes acima de 50 Kg ou 100 L.
Resíduos de Construção Civil	Gerador	Art. 20, Inciso III	PGRS	Alvenarias, concreto, argamassas e solos, restos de madeira, metal, plástico, gesso, papel, papelão, vidros, tintas, solventes, óleos, entre outros.
Resíduos do Serviço de Transporte	Gerador	Art. 20, Inciso IV	PGRS	Lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, resíduos infectantes, óleo lubrificante, embalagens de óleo lubrificante, cartuchos / tonners, resíduos eletrônicos, pallets, resíduos recicláveis, restos de carga, resíduos orgânicos, sucatas, areia com óleo, borrachas, lonas de freio, madeira, pneus, entre outros.

Origem do Resíduo	Responsabilidade pela Destinação Final	Artigo da PNRS	PGRS ou Logística Reversa	Resíduos comumente gerados por tipologia
Resíduos Agrossilvopastoris	Gerador	Art. 20, Inciso V	PGRS	Dejetos da criação de animais, resíduos associados a culturas da agroindústria, bem como da silvicultura, embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, resíduos de medicamentos de animais, entre outros.
Embalagens de Defensivos Agrícolas	Gerador / Fabricantes / Importadores / Distribuidores / Comerciantes	Art. 33, Inciso I	Logística Reversa	---
Pilhas e Baterias	Gerador / Fabricantes / Importadores / Distribuidores / Comerciantes	Art. 33, Inciso II	Logística Reversa	---
Pneus	Gerador / Fabricantes / Importadores / Distribuidores / Comerciantes	Art. 33, Inciso II	Logística Reversa	---
Óleos Lubrificantes	Gerador / Fabricantes / Importadores / Distribuidores / Comerciantes	Art. 33, Inciso IV	Logística Reversa	---
Lâmpadas Fluorescentes	Gerador / Fabricantes / Importadores / Distribuidores / Comerciantes	Art. 33, Inciso V	Logística Reversa	---
Produtos Eletroeletrônicos	Gerador / Fabricantes / Importadores / Distribuidores / Comerciantes	Art. 33, Inciso VI	Logística Reversa	---

Fonte: PNRS (2010).

Para a elaboração de um PGRS, a PNRS estabelece um roteiro mínimo, que deve ser seguido pelos gerados sujeitos a elaboração desse documento. Na tabela a seguir são apresentadas, a título de exemplo, algumas diretrizes mínimas que devem ser exigidas pela Prefeitura Municipal de Itupeva na elaboração do PGRS pelos empreendimentos geradores. Esclarece-se que as diretrizes para elaboração do PGRS foram sugeridas com base na PNRS e no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Unidade de Curitiba (2004).

**Tabela 25 – Conteúdo mínimo a ser exigido na elaboração de um PGRS.**

Itens	Conteúdo mínimo a ser exigido
Dados e identificação da empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa/ Nome fantasia</li> <li>• CNPJ</li> <li>• Produtos/ Setor de Atividade/ n° de Empregados</li> <li>• Endereço (Bairro, município, CEP)</li> <li>• Tel./ Fax</li> <li>• E-mail/ Home page</li> </ul>
Informações gerais do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta baixa de localização e implantação da área física e circunvizinhança, indicando área construída e total do terreno.</li> <li>• Tipo/Ramo da empresa</li> <li>• Horário de funcionamento</li> <li>• Informações sobre perspectivas de reformas e ampliações</li> </ul>
Diagnóstico da situação atual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterização e quantificação dos resíduos gerados (origem, volume, caracterização)</li> <li>• Identificação dos pontos de geração de resíduos</li> <li>• Identificação dos passivos ambientais associados</li> </ul>
Proposta de Gerenciamento dos Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diretrizes gerais para implementação do PGRS</li> <li>• Estrutura organizacional</li> <li>• Técnicas e procedimentos adequados a serem adotados</li> <li>• Caracterização, identificação e distribuição dos equipamentos adequados para o acondicionamento, coleta e armazenamento dos resíduos</li> <li>• Unidades intermediárias</li> <li>• Forma e frequência da coleta</li> <li>• Forma de destinação final (se terceirizada, indicar empresa responsável)</li> </ul> <p>Se houver Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicitar responsáveis pelas etapas de gerenciamento</li> <li>• Explicitar procedimentos operacionais</li> </ul>

Itens	Conteúdo mínimo a ser exigido
	<p>Avaliar, quando viável ou necessário, a implantação de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores</li> <li>• Ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos</li> </ul>
Proposta de Manejo dos Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição de recursos necessários</li> <li>• Elaboração de programas de treinamento e capacitação</li> <li>• Elaboração de instrumentos de análise, controle e avaliação periódica de tipos específicos de resíduos e do PGRS.</li> <li>• Cronograma físico de implantação, execução e manutenção do PGRS</li> <li>• Cronograma de revisão e atualização do PGRS</li> </ul>
Plano de Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverão ser disponibilizadas informações acerca do acompanhamento da evolução do sistema de gerenciamento implantado</li> <li>• Deverão ser estabelecidas metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem</li> <li>• Definição das ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes</li> <li>• Deverão ser elaborados relatórios (mensal, trimestral ou anual) de avaliação do PGRS</li> <li>• Propor medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, caso haja</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Unidade de Curitiba (2004) e PNRS (2010) e

No que diz respeito à Logística Reversa, em nível estadual, de acordo com o Art. 1º da Resolução SMA-038, de 02 de agosto de 2011 são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa 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*

O formato da Resolução SMA 38/2011 é considerado inovador, pois ao invés de exigir soluções determinadas a serem adotadas, determina que os fabricantes e importadores dos produtos relacionados apresentem, em até 60 dias, uma proposta de implantação de programa de Responsabilidade Pós-Consumo (RPC) segundo um conteúdo mínimo, simples e aberto. Desta forma reconhece a diversidade de situações entre os diferentes produtos e setores, valoriza o conhecimento que cada fabricante ou importador possui de seu produto e respectiva cadeia de valor, e oferece a oportunidade de as empresas proporem as soluções que considerem mais adequadas e factíveis.

As propostas que foram recebidas no prazo concedido pela Resolução SMA 38/2011 foram analisadas considerando o conteúdo mínimo exigido e a inclusão de um maior número de proponentes, selecionando em cada caso ao

menos uma proposta por produto para estabelecimento de Termos de Compromisso.

Os Termos de Compromisso tem como objetivo criar parcerias para apoiar a implantação de sistemas de RPC amplos, que podem ser firmados pela Secretaria do Meio Ambiente e a CETESB, tanto com entidades (sindicatos e associações) ou diretamente com empresas.

Até o momento, foram assinados Termos de Compromisso para os seguintes produtos:

- Embalagens de Produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria, Cosméticos, de Limpeza e Afins
- Pilhas e Baterias Portáteis
- Embalagens de Agrotóxicos
- Embalagens Plásticas Usadas de Lubrificantes
- Pneus Inservíveis
- Aparelhos de Telefonia Móvel Celular e seus respectivos Acessórios
- Óleos Lubrificantes
- Óleo Comestível (individual)
- Óleo Comestível (associação)
- Baterias Automotivas Chumbo-ácido
- Filtros Usados de Óleo Lubrificante Automotivo

Deve-se destacar que, diferentemente dos Acordos Setoriais, os Termos de Compromisso têm validade apenas para as empresas signatárias ou representadas por signatários (no caso de associações e sindicatos). Desta forma, empresas dos setores cujos produtos encontram-se relacionados na Resolução SMA 38/2011 e que não sejam signatárias ou aderentes a um dos Termos de Compromisso devem implementar seus próprios sistemas de RPC em atendimento à legislação, que prevê sanções em caso de não cumprimento.

De acordo com informações obtidas no site da CETESB, existem três modelos para os sistemas de responsabilidade pós-consumo:

- a) Coleta seletiva ou entidades de catadores (Exemplo: embalagens cosméticas, limpeza, alimentos, entre outros).

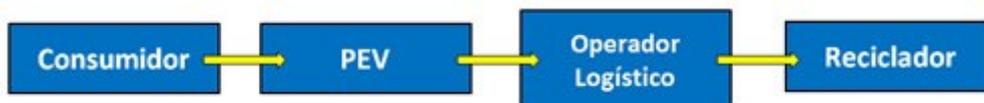


**Figura 63 – Modelo baseado na coleta seletiva ou entidades de catadores.**

Fonte: CETESB (2013).

O consumidor tem seu resíduo recolhido pela coleta seletiva (no caso de municípios onde o sistema seja disponível) ou os entrega a uma entidade de catadores. Em ambos os casos ocorre a triagem dos materiais que são encaminhados à reciclagem. Os fabricantes/ importadores apoiam as entidades, ou ressarcem à prefeitura. Em alguns casos, as entidades podem fazer a coleta porta-a-porta.

- b) Coleta em pontos de entrega voluntários – PEV's (Exemplo: pilhas, celulares, óleo comestível, etc)



**Figura 64 – Modelo baseado em coleta em pontos de entrega voluntários – PEV's.**

Fonte: CETESB (2013).

O consumidor leva seu resíduo a um ponto de entrega voluntário (PEV), geralmente instalado junto ao comércio ou à rede de assistência técnica. Quando é reunido um volume pré-definido, ou segundo um calendário

estabelecido, o operador de logística passa e recolhe os resíduos, encaminhando-os à reciclagem. Os fabricantes/ importadores financiam a operação, muitas vezes em parceria com o comércio.

- c) Coleta por sistema itinerante junto ao comércio (Exemplo: pneus, óleo lubrificante, baterias automotivas, etc)



**Figura 65 – Modelo baseado em coleta por sistema itinerante junto ao comércio.**

Fonte: CETESB (2013).

O resíduo não chega ao consumidor (embora possa haver exceções), sendo retido no ponto de geração – em geral postos de gasolina, concessionárias ou oficinas. Quando é reunido um volume pré-definido, ou segundo um calendário estabelecido, o operador de logística passa e recolhe os resíduos, encaminhando-os à reciclagem. Os fabricantes/ importadores financiam a operação, muitas vezes em parceria com os distribuidores ou comerciantes dos produtos

Já em nível federal, a Logística Reversa foi implementada em quatro produtos, e conforme consta em resoluções do CONAMA, estes produtos são: 1) pneus; 2) pilhas e baterias; 3) óleos lubrificantes e 4) embalagens de agrotóxicos. Tal procedimento deverá ser mantido e ainda acrescentado a estes outros produtos, como resíduos contendo vidros (especialmente lâmpadas fluorescentes), eletroeletrônicos, embalagens e outros que provoquem impacto ambiental e na saúde pública, responsabilizando os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pela implantação da logística reversa no limite da proporção que disponibilizam estes produtos no mercado.

A logística reversa poderá ocorrer de três maneiras: uma delas é por iniciativa do setor empresarial, na qual através de acordos setoriais, as

empresas poderão instituir a logística reversa em uma determinada cadeia produtiva, providenciando postos de coleta de resíduos e produtos reutilizáveis ou recicláveis, podendo solicitar a participação de cooperativas, associações e catadores.

Outra forma depende da iniciativa do Poder Público, através do regulamento de normas municipais e estaduais que permitam a celebração de acordos setoriais firmados com as empresas a fim de compartilhar a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos.

A terceira forma poderá se dar através de termos de compromisso firmados entre o poder público e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, nas hipóteses em que a área de abrangência não possua acordo setorial ou regulamento específico, ou ainda, caso exista, para fixação de metas mais exigentes do que o previsto nesses instrumentos.

Com a logística reversa aplicada, tanto pela política interna das empresas quanto pelos acordos setoriais firmados entre os segmentos industriais e o Poder Público, o cidadão passa a ser obrigado a fazer a devolução dos resíduos sólidos nos locais previamente determinados, podendo ser no mesmo local da compra do produto que gerou o resíduo ou em qualquer posto de recolhimento.

A forma como se dará essa devolução, dentro de cada cadeia produtiva, será definida por um Comitê Orientador ou ainda, caso a logística reversa seja aplicada por iniciativa do setor empresarial, em locais que estes determinarem. O Comitê Orientador deverá ser instalado até o primeiro semestre de 2011, definindo a partir daí os procedimentos que serão adotados para a implantação dos sistemas, avaliando os impactos sociais e econômicos e definindo até mesmo medidas de desoneração tributária das cadeias produtivas sujeitas à logística reversa.

Os ministérios da Agricultura, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, da Fazenda, da Saúde e do Meio Ambiente integraram oficialmente, no dia 17 de fevereiro de 2011, o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa. O Comitê é um dos órgãos previstos no

decreto que legisla sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo ex-presidente Lula da Silva, em dezembro de 2010.

O grupo tem a tarefa de estabelecer normas e prazos em forma de acordos setoriais que regulem a coleta dos materiais recicláveis pelos fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores, após o descarte do consumidor final.

#### 2.5 Identificação de carência do poder público para o atendimento adequado da população

Com o intuito de facilitar o entendimento geral sobre o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de Itupeva, esse item foi apresentado juntamente com o que trata da *descrição da situação dos resíduos gerados*.

#### 2.6 Informações sobre a produção *per capita* de resíduos

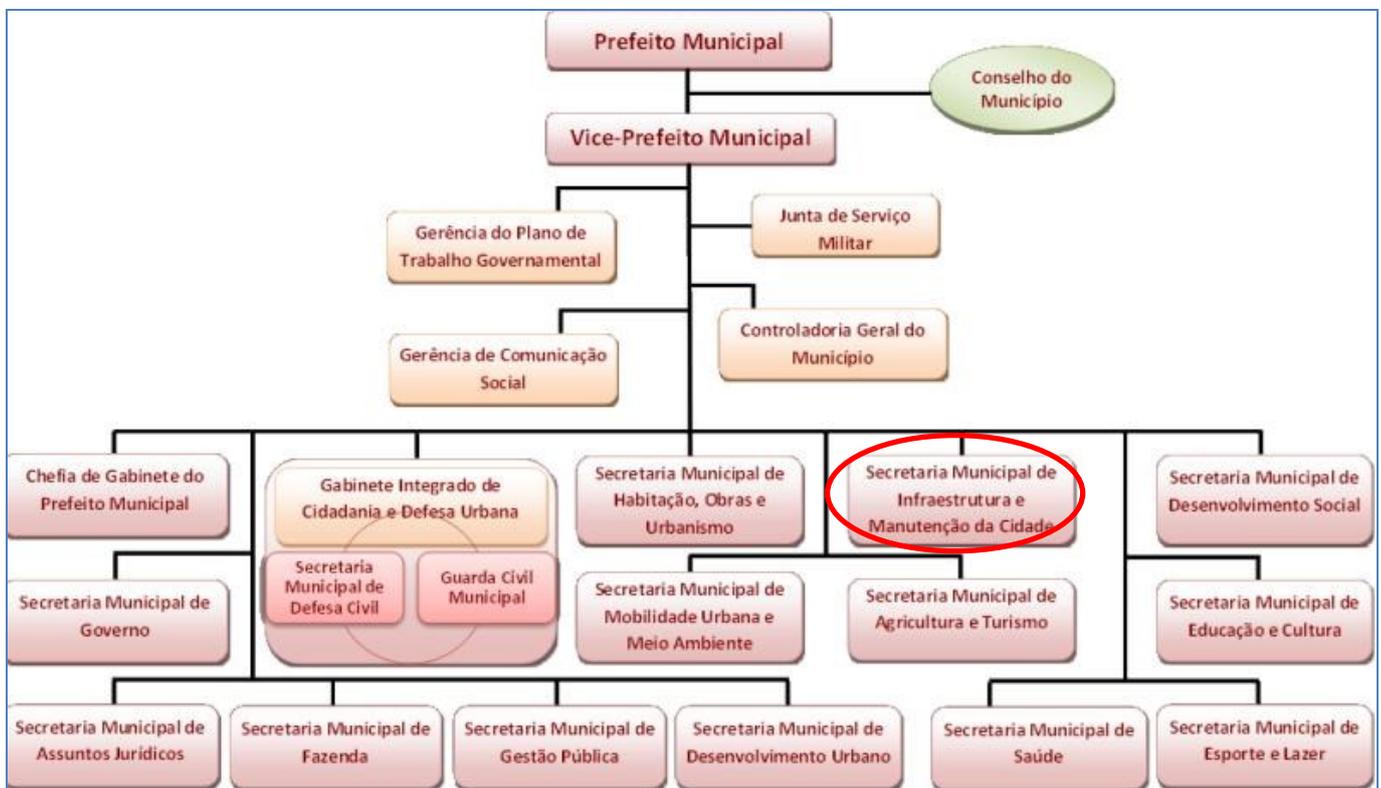
Em média, são gerados em Itupeva 39,4 ton/dia de resíduos sólidos domiciliares, o que representa uma taxa *per capita* de 1,14 Kg/habitante/dia, considerando-se nessa estimativa a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres, e a população total atendida. O cálculo da população total atendida considerou uma população total estimada em 57.360 habitantes, conforme dados do PMAE para o ano de 2013, sendo que desse, segundo informações da prefeitura, 60% é atendido com o serviço de coleta regular, ou seja, 34.416 habitantes atendidos.

#### 2.7 Levantamento das práticas atuais e dos problemas existentes associados à infraestrutura dos sistemas de limpeza urbana

No item que trata sobre a *descrição da situação dos resíduos gerados no município de Itupeva*, as práticas atuais e os problemas existentes já foram apresentados, uma vez que esse item apresenta um diagnóstico desse setor, que inclui a situação atual de cada tipologia de resíduo em termos de quantidade gerada, formas atuais de gestão, problemas encontrados (inclusive os apontados nas audiências públicas), carências do setor público para atendimento da população, entre outros.

2.8 Organograma do prestador de serviço e descrição do corpo funcional (número de servidores por cargo) e identificação de possíveis necessidades de capacitação, remanejamento, realocação, redução ou ampliação da mão-de-obra utilizada nos serviços

O Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de Itupeva é administrado pela própria Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade, conforme disposto no organograma abaixo.



**Figura 66 – Estruturação da gestão dos resíduos sólidos na Prefeitura de Itupeva.**

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva (2013).

A Secretaria Municipal de Infraestrutura e Manutenção da Cidade é responsável pela contratação da empresa *Litucera Limpeza e Engenharia Ltda.*, que realiza serviços de limpeza urbana, a coleta de resíduos domiciliares, resíduos de instituições públicas e a coleta seletiva (de resíduos recicláveis inorgânicos) em Itupeva.

A empresa Litucera Limpeza e Engenharia Ltda tem sede na Rua Eduardo Ferragut, nº 55 – Bairro Pinheiros, em Vinhedo/SP, sob o CNPJ nº 62.011.788/0001-99. O contrato firmado com a Prefeitura Municipal de Itupeva – Contrato nº 59/11 – vigorou pelo período de 01/08/2011 à 31/07/2012, sendo renovado, por meio de Termo Aditivo, por um período de 12 meses (01/08/2012 a 31/07/2013). No momento da visita técnica da SHS ao município o contrato estava vencido; no entanto, segundo informações dos gestores municipais responsáveis pelo setor, as medidas necessárias à renovação do contrato estavam sendo tomadas pela prefeitura municipal.

Os serviços de limpeza pública prestados pela empresa Litucera estão relacionados com:

- Coleta containerizada, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres;
- Coleta seletiva;
- Varrição manual de vias e logradouros;
- Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos;
- Pintura de meio fio e guia;
- Roçada mecanizada com máquina portátil;
- Capinação manual;
- Serviços correlatos.

Nesses serviços também estão inclusos o transporte e a disposição final dos resíduos ao Aterro Sanitário da Estre, em Paulínia.

No que diz respeito aos resíduos de construção civil, tais como areia, terra, bota fora e outros materiais oriundos de escavação ou terraplenagem, provenientes de obras públicas ou particulares; resíduos sólidos industriais e de serviço de saúde, observa-se que esses não fazem parte do escopo da prestação de serviços da Litucera.

Cabe mencionar que a empresa Litucera (especificamente as Unidades localizadas em Itatiba e Vinhedo), possui CADRI's – Certificado de

Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, para transporte de óleos lubrificantes usados, e Licença de Operação, para limpeza de fossas sépticas, coleta e disposição final de lodo, ambos emitidos pelo órgão ambiental competente no Estado de São Paulo, a CETESB. Algumas informações coletadas nestes documentos são transcritas a seguir:

***Unidade da Litucera localizada em Itatiba/SP***

**Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental**

- Processo nº 05/00624/09
  - Validade: 08/06/2014
  - Produto transportado: óleos lubrificantes usados, encaminhado para recuperação.
  - Entidade de destinação: Química Industrial Supply Ltda, localizada em Tapiraí/SP.
  
- Processo nº 05/00625/09
  - Validade: 28/05/2014
  - Produto transportado: óleos lubrificantes usados, encaminhado para rerrefino.
  - Entidade de destinação: Lwart Lubrificantes Ltda, localizada em Lençóis Paulista/SP.

***Unidade da Litucera localizada em Vinhedo/SP***

**Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental**

- Processo nº 05/01300/08
  - Validade: 26/11/2013
  - Produto transportado: óleos lubrificantes usados, encaminhado para recuperação.

- Entidade de destinação: Química Industrial Supply Ltda, localizada em Tapiraí/SP.
  
- Processo nº 05/01301/08
  - Validade: 24/11/2013
  - Produto transportado: óleos lubrificantes usados, encaminhado para rerrefino.
  - Entidade de destinação: Lwart Lubrificantes Ltda, localizada em Lençóis Paulista/SP.

### **Licença de Operação**

- Processo nº 05/00691/09
  - Validade: 02/10/2014
  - Atividade licenciada: Limpeza de fossas sépticas, coleta e disposição final de lodo.

A infraestrutura disponibilizada pela Litucera à prefeitura municipal para coleta dos resíduos sólidos, em termos de funcionários e bens patrimoniais, está descrita no Quadro 21 e no Quadro 22, mostrados a seguir.

**Quadro 21 – Funcionários disponíveis para coleta de Resíduos Sólidos.**

<b>Serviços</b>	<b>Quantidade de funcionários</b>	<b>Funções</b>
Coleta containerizada de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres	3	Motorista – Diurno
	2	Motorista – Noturno
	12	Coletor – Diurno
	8	Coletor – Noturno
Transporte de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres até o local de destinação final	2	Motorista – Diurno
	2	Motorista – Noturno
Coleta seletiva de resíduos sólidos – materiais recicláveis	3	Motorista – Diurno
	6	Coletor – Diurno
Varrição manual de vias e logradouros públicos	13	Varredor
Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos	1	Motorista
Pintura de meio fio e guia	5	Serviços Gerais
Roçada mecanizada com máquina portátil	16	Operador de Roçadeira
	12	Serviços Gerais
Capinação manual	15	Serviços Gerais
Serviços correlatos	5	Motorista
	24	Serviços Gerais
Serviços com custos indiretos	1	Fiscal – Diurno
	1	Técnico em Segurança do Trabalho
	1	Auxiliar Administrativo
	1	Serviços Gerais (escritório)
	2	Porteiro – Diurno
	2	Porteiro – Noturno
<b>Total Geral de Funcionários: 137</b>		

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva – Contrato com a empresa Litucera (2013).

**Quadro 22 – Bens patrimoniais disponíveis para coleta de Resíduos Sólidos.**

<b>Serviços</b>	<b>Quantidade de bens</b>	<b>Veículos / Máquinas / Equipamentos</b>
Coleta containerizada de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres	3	Caminhão coletor compactador de 15m <sup>3</sup> , com basculador de container
	1	Caminhão coletor compactador de 15m <sup>3</sup> , com basculador de container – reserva
	40	Containeres de polietileno com capacidade de 1.000 litros
Transporte de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres até o local de destinação final	2	Caminhão coletor compactador de 15m <sup>3</sup>
Destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres em aterro sanitário licenciado		
Coleta seletiva de resíduos sólidos – materiais recicláveis	3	Caminhão graneleiro – carroceria de madeira de 14m <sup>3</sup>
Varrição manual de vias e logradouros públicos	7	Container de polietileno de 120 litros
Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos	1	Varredeira mecânica de 6m <sup>3</sup> , sobre Chassi
Pintura de meio fio e guia		
Roçada mecanizada com máquina portátil	16	Roçadeira Costal / Lateral
Capinação manual		
Serviços correlatos	5	Caminhão carroceria de madeira de 7m <sup>3</sup>
Custos Indiretos	1	Kombi com carretinha – Fiscalização
	1	Pick-up – Técnico de Segurança

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva – Contrato com a empresa Litucera (2013).

*Os funcionários cuja função é a de coletar resíduos recebem orientação para o uso obrigatório de EPIs – Equipamentos de Proteção Individual – estes, devidamente fornecidos para cada funcionário no momento de sua integração, sendo passíveis de serem substituídos por novos EPIs tão logo seja*

*considerado necessário pelo próprio funcionário. Os EPIs dos coletores de resíduos são: luvas, uniformes e sapato. Não há registros documentados sobre acidentes, no entanto, os que mais acontecem estão relacionados com o manuseio de sacos de lixo que contém cacos de vidro e perfuro-cortantes dispostos inadequadamente nos recipientes de coleta.*

### **2.8.1 Responsabilidades do titular quanto ao setor de resíduos**

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

- *Assumir a gestão dos resíduos sólidos gerados no município, incluindo todos os procedimentos necessários para aproveitar o valor agregado dos resíduos reutilizáveis e recicláveis gerados nos domicílios, nos estabelecimentos comerciais e institucionais, assim como nos logradouros públicos (parques, praças, APPs, etc) estabelecendo para a coleta dos recicláveis rotinas operacionais, assim como na coleta convencional, que abranjam desde a coleta porta a porta até a comercialização do material com valor agregado e a disposição final dos rejeitos resultantes deste processo.*
- *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.*
- *Garantir que seja adotada uma 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 para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.*

- *Buscar, de forma compartilhada com os geradores, soluções para o gerenciamento de RCC (resíduos de construção civil) gerado no município.*

E ainda para o cumprimento dos processos e atividades relacionadas à coleta seletiva e reutilização ou reciclagem dos resíduos, o titular deverá priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação, que, segundo art. 24 da Lei 8666/93 é dispensável de licitação. (Lei 8666/93, Art. 24: inciso XXVII - 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.).

Esta lei também dispõe que, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, os consumidores ou geradores de resíduos domiciliares têm 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.*

## 2.9 Identificação de possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios

### **2.9.1 Situação atual do município de Itupeva**

*Quanto à questão de soluções consorciadas ou compartilhadas, não houve a busca por parte do município, por soluções deste tipo com municípios próximos para a gestão dos resíduos sólidos gerados na cidade, considerando coleta, transporte e, principalmente, o procedimento cujo compartilhamento é mais comum no Brasil, a disposição final de resíduos sólidos.*

Não há um programa de gestão de resíduos sólidos consolidado no município, porém a cidade já conta com alguns procedimentos cuja operação está bem consolidada, conforme pôde ser observado no item 2.2 “Descrição da situação dos resíduos gerados, incluindo a origem, o volume e sua caracterização (domiciliares, construção civil, industriais, hospitalares e de serviço de saúde), bem como seu processamento, com base em dados secundários, entrevistas qualificadas e inspeções locais”.

### **2.9.2 Possibilidades de implantação de soluções consorciadas**

Nesse item serão descritas as possibilidades de implantação da gestão de resíduos sólidos por meio de consórcios, incluindo nestas estudos sobre a viabilidade econômica desta solução. Além da opção dos consórcios, apresenta-se neste item a descrição de alguns programas de gestão de resíduos que, apesar de não serem estruturados nos moldes de consórcios, mas sim em parcerias público privadas, são atualmente referência no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos municipais. O intuito de se apresentar tais modelos de gestão é fornecer um subsídio a mais para que a Prefeitura Municipal de Itupeva possa conhecer as melhores práticas existentes atualmente em termos de soluções para o gerenciamento de resíduos, tendo condições de optar por se aprofundar no conhecimento dos mecanismos daquela que mais satisfizer, na visão do poder público, as necessidades da cidade.

### 2.9.2.1 Definições e Objetivo relacionados aos Consórcios Públicos

As normas gerais de contratação de consórcios públicos são estabelecidas na Lei nº 11.107 (a “Lei dos Consórcios Públicos”), de 06 de abril de 2005, regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Neste decreto são dadas as seguintes definições:

- *consórcio público: “pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos”;*
- *gestão associada de serviços públicos: “exercício das atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos por meio de consórcio público ou de convênio de cooperação entre entes federados, acompanhadas ou não da prestação de serviços públicos ou da transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos”.*

Conforme Moraes e Godoy (2012), os consórcios podem ser formados por entes federados de duas maneiras:

- horizontal: entes da mesma esfera de governo participam do consórcio, por exemplo: Município-Município, Estado-Estado;
- vertical: entes de diferentes esferas de governo constituem o consórcio. Exemplo: Município-Estado, Estado-União, Município-Estado-União.

Schneider *et al.* (2013) interpretam a Lei 11.107/05 com base no princípio da subsidiariedade, concluindo que compete primeiramente aos municípios o dever de cooperar entre si. Se a cooperação intermunicipal for insuficiente, legitima-se a participação do estado no consórcio e, em último caso, admite-se a cooperação da União.

A formação de um consórcio público visa ao oferecimento de serviços públicos como uma atuação conjunta de dois ou mais entes da federação, possibilitando a amortização de preços fixos e investimentos sobre uma base maior de usuários. Assim, reduz-se o custo unitário de produção e de distribuição de serviços, viabilizando a gestão pública em espaços metropolitanos nos quais a solução de problemas comuns pode se dar por meio de políticas e ações conjuntas.

Os objetivos específicos do consórcio são definidos pelos próprios entes consorciados.

#### **2.9.2.2 Etapas de Constituição do Consórcio Público**

A formação de um consórcio público realiza-se em três etapas, a saber: o protocolo de intenções, a ratificação e os estatutos.

##### **2.9.2.2.1 Protocolo de intenções**

Trata-se do documento inicial do consórcio público, devendo ser subscrito pelos chefes do Poder Executivo de cada ente consorciado e divulgado na imprensa oficial para conhecimento público. Seu conteúdo mínimo deve obedecer ao previsto na Lei 11.107/05 e no Decreto 6.017/07, que a regulamenta, apresentando as seguintes cláusulas:

*“I - a denominação, as finalidades, o prazo de duração e a sede do consórcio público, admitindo-se a fixação de prazo indeterminado e a previsão de alteração da sede mediante decisão da Assembléia Geral;*

*II - a identificação de cada um dos entes da Federação que podem vir a integrar o consórcio público,*

*podendo indicar prazo para que subscrevam o protocolo de intenções;*

*III - a indicação da área de atuação do consórcio público;*

*IV - a previsão de que o consórcio público é associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou pessoa jurídica de direito privado;*

*V - os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;*

*VI - as normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;*

*VII - a previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;*

*VIII - a forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;*

*IX - o número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados do consórcio público;*

*X - os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público;*

*XI - as condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão, nos termos da Lei nº 9.649, de 1998, ou termo de parceria, na forma da Lei nº 9.790, de 1999;*

*XII - a autorização para a gestão associada de serviço público, explicitando:*

*a) competências cuja execução será transferida ao consórcio público;*

*b) os serviços públicos objeto da gestão associada e a área em que serão prestados;*

*c) a autorização para licitar e contratar concessão, permissão ou autorizar a prestação dos serviços;*

*d) as condições a que deve obedecer o contrato de programa, no caso de nele figurar como contratante o consórcio público; e*

*e) os critérios técnicos de cálculo do valor das tarifas e de outros preços públicos, bem como os critérios gerais a serem observados em seu reajuste ou revisão;*

*XIII - o direito de qualquer dos contratantes, quando adimplentes com as suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.”*

No caso de o consórcio público envolver a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens, as obrigações dos entes da Federação para com o consórcio ou uns para com os outros devem ser, para sua validade, constituídas e reguladas por contrato de programa. Este, por sua vez, deve conter cláusulas que estabeleçam, conforme a Lei do Consórcio Público:

*“I - o objeto, a área e o prazo da gestão associada de serviços públicos, inclusive a operada por meio de transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços;*

*II - o modo, forma e condições de prestação dos serviços;*

*III - os critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da qualidade dos serviços;*

*IV - o atendimento à legislação de regulação dos serviços objeto da gestão associada, especialmente no que se refere à fixação, revisão e reajuste das tarifas ou de outros preços públicos e, se necessário, as normas complementares a essa regulação;*

*V - procedimentos que garantam transparência da gestão econômica e financeira de cada serviço em relação a cada um de seus titulares, especialmente de apuração de quanto foi arrecadado e investido nos territórios de cada um deles, em relação a cada serviço sob regime de gestão associada de serviço público;*

*VI - os direitos, garantias e obrigações do titular e do prestador, inclusive os relacionados às previsíveis necessidades de futura alteração e expansão dos serviços e conseqüente modernização, aperfeiçoamento e ampliação dos equipamentos e instalações;*

*VII - os direitos e deveres dos usuários para obtenção e utilização dos serviços;*

*VIII - a forma de fiscalização das instalações, dos equipamentos, dos métodos e práticas de execução dos serviços, bem como a indicação dos órgãos competentes para exercê-las;*

*IX - as penalidades contratuais e administrativas a que se sujeita o prestador dos serviços, inclusive quando consórcio público, e sua forma de aplicação;*

*X - os casos de extinção;*

*XI - os bens reversíveis;*

*XII - os critérios para o cálculo e a forma de pagamento das indenizações devidas ao prestador dos serviços, inclusive quando consórcio público, especialmente do valor dos bens reversíveis que não foram amortizados por tarifas e outras receitas emergentes da prestação dos serviços;*

*XIII - a obrigatoriedade, forma e periodicidade da prestação de contas do consórcio público ou outro prestador dos serviços, no que se refere à prestação dos serviços por gestão associada de serviço público;*

*XIV - a periodicidade em que os serviços serão fiscalizados por comissão composta por representantes do titular do serviço, do contratado e dos usuários, de forma a cumprir o disposto no art. 30, parágrafo único, da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995;*

*XV - a exigência de publicação periódica das demonstrações financeiras relativas à gestão associada, a qual deverá ser específica e segregada das demais demonstrações do consórcio público ou do prestador de serviços; e*

*XVI - o foro e o modo amigável de solução das controvérsias contratuais.”*

#### **2.9.2.2.2 Ratificação**

A ratificação do Protocolo de Intenções marca a celebração do Contrato de Consórcio Público por meio de lei. A celebração do contrato deve ser feita pelos entes que subscreveram o Protocolo de Intenções, ou por uma parte destes, em caso de existência de cláusula que assim o preveja.

### 2.9.2.2.3 Estatutos

É realizada uma assembleia geral do consórcio público para decidir sobre os estatutos que disporão sobre a organização e o funcionamento de cada um dos órgãos constitutivos do consórcio público.

#### 2.9.2.3 *Estudo sobre a Viabilidade Econômica da Implantação Consorciada de Aterros Sanitários*

Com a promulgação da Lei 12.305, datada de 02 de agosto de 2010, conhecida como Lei de Resíduos Sólidos, estabeleceu-se um prazo para a eliminação dos lixões no Brasil, sendo esse o ano de 2014. Atualmente, 52% dos municípios brasileiros utilizam lixões como forma de disposição final de seus rejeitos, devendo esses encontrar soluções alternativas aos lixões, sendo os aterros sanitários a tecnologia alternativa mais difundida.

Obter recursos para investir na implantação de aterros sanitários, muitas das vezes, pode se tornar um obstáculo aos municípios, que possuem recursos financeiros escassos. Com base nesse cenário, o Centro de Informações Tecnológicas e Ambientais em Resíduos – CITAR e a Fundação para Pesquisa e Desenvolvimento da Administração, Contabilidade e Economia – FUNDACE realizaram um estudo que avalia, considerando o tamanho da população a ser atendida, a viabilidade econômica da construção e operação de aterros sanitários, com base em dois modelos, sendo que ambos preveem a participação do Governo Federal como agente que subsidiará a infraestrutura, utilizando para isso recursos do Orçamento Geral da União (OGU):

- Modelo 1: consórcios municipais com operação privada por 20 anos, sendo que as concessionárias privadas, além da operação, seriam responsáveis por parte dos investimentos;
- Modelo 2: consórcios municipais com operação pública por 10 anos, sendo que as concessionárias públicas, além da operação, seriam responsáveis por parte dos investimentos.

Ressalta-se que o estudo realizado não buscou comparar os modelos, apontando o melhor entre eles, já que foram adotadas premissas distintas para cada proposta realizada, mas sim dar opções aos municípios que tiverem interesse em estabelecer consórcios, demonstrando a vantagem financeira associada a essa prática.

Em conformidade com o apresentado no estudo realizado pela CITAR e a FUNDACE, para cada modelo avaliaram-se os parâmetros de **custos** (implantação, operação e encerramento das atividades) específicos, a partir dos quais foram mensurados preços anuais por habitante. Tais parâmetros foram obtidos junto a atores do setor e trabalhos relacionados ao tema. Para o modelo 1 foram considerados três cenários, baseados em Taxas Internas de Retorno (TIRs) anuais: 7%, 15% e 20%. Para o modelo 2 também foram considerados três cenários, mas baseados em possíveis diferenças de produtividade entre os setores público e privado: sem diferenças e diferenças de -25% e de -50%.

Após avaliação do parâmetro custo e mensurados os **preços anuais per capita para tamanhos distintos de aterros**, o estudo apresentou o **cálculo dos preços para municípios brasileiros** sem aterro, na situação de construir individualmente um aterro, sem recursos do Governo Federal (situação 1), e na situação de se consorciarem a outros municípios (preferencialmente da mesma região administrativa) e construir um aterro com subsídios do OGU (situação 2).

Na sequência, o estudo avalia o quanto que a definição de consórcio reduz os preços estimados médios, diminuindo, na média, as parcelas que estes representam na receita orçamentária *per capita* dos municípios e nos seus PIBs *per capita*. Foram avaliados também os montantes de recursos do OGU necessários para subsidiar a construção de aterros, priorizando áreas.

#### **2.9.2.3.1 Resultados obtidos: Modelo 1**

##### *Parâmetros de custo*

O levantamento de parâmetros referentes aos custos de implantação e de operação de um aterro sanitário possibilitou o cálculo do preço final anual *per capita* e, conseqüentemente, a viabilidade econômica e financeira de um aterro. Os parâmetros adotados no estudo em questão correspondem a um aterro de referência capaz de atender a uma população de 500 mil habitantes por um período de 20 anos.

**Tabela 26 – Modelo 1: parâmetros de um projeto de aterro com capacidade de atender 500 mil habitantes durante 20 anos.**

Custos (em milhões de R\$)		Com recursos da União	Sem recursos da União
1	CUSTO DO PROJETO (em milhões de R\$) (2+3+10)	R\$ 117,95	R\$ 139,25
2	OPERACIONAL	R\$ 56,99	R\$ 56,99
3	INVESTIMENTO (em milhões de R\$) (4+7)	R\$ 48,75	R\$ 70,05
4	Pré-Implantação (5+6)	R\$ 0,15	R\$ 21,45
5	Infraestrutura básica p/ 20 anos em primeira etapa (única)	R\$ 0,00	R\$ 21,30
6	Estudo de Viabilidade (Técnica, Legal, Econômica e Sócio-Ambiental)	R\$ 0,15	R\$ 0,15
7	Implantação (8+9)	R\$ 48,60	R\$ 48,60
8	Terraplanagem, impermeabilização e drenagem (implantação de célula)	R\$ 29,00	R\$ 29,00
9	Veículos, máquinas e equipamentos (Parque de Máquinas)	R\$ 19,60	R\$ 19,60
10	Custo de Encerramento e Pós-Encerramento (11+12)	R\$ 12,21	R\$ 12,21
11	Custo de Encerramento	R\$ 2,34	R\$ 2,34
12	Custo de Pós-Encerramento	R\$ 9,87	R\$ 9,87
13		R\$58,41	R\$79,01

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

Como os parâmetros apresentados anteriormente referem-se a um aterro de referência com capacidade de atendimento de uma população de 500 mil habitantes, foi necessária a realização de interpolações do custo total dos aterros para definir o preço final para cada tamanho de população, resultando nos seguintes cenários:

**Tabela 27 – Parâmetros de custo e de escala dos aterros, considerando valores referentes a um projeto de 20 anos.**

Tamanho pelo Critério Abetre/FGV	Grande	Médio	Pequeno
Toneladas/dia	2.000	800	100
População	2.500.000	1.000.000	200.000
Custo Total (em R\$ milhões)	525,8	236,5	52,4
Custo/hab (em R\$/hab)	210,3	236,5	262,0
Eqs. Custo Total (em R\$ milhões)	Custo Total = $-1,8210 \cdot 10^{-11} \cdot (\text{população})^2 + 2,8055 \cdot \text{população} + 3,5244$		

Observação: A equação de custo total foi obtida por meio do ajuste de uma função quadrática entre as coordenadas de custo total e da população de ABETRE e FGV (2009). Já a equação de custo por habitante foi obtida ajustando uma função logarítmica entre as coordenadas de custo e população de cada tamanho de aterro.

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

### *Preços anuais per capita para tamanhos distintos de aterros*

Para esse parâmetro buscou-se avaliar quanto os preços anuais *per capita* estimados para cada município representam (em termos de proporções), na média de seus PIBs *per capita*, considerando-se, dentre outros indicadores, o número de habitantes.

**Tabela 28 – Média dos preços estimados per capita e de suas proporções na receita total per capita e no PIB per capita.**

Situações / Indicadores / Habitantes	Situação 1: Aterros Individuais e Sem Subsídios				Situação 2: Consórcios e Com Subsídios				Variação %: Situação 1 para Situação 2			
	Preços	% Receita Total	% Receita - Despesa Pessoal	% PIB	Preços	% Receita Total	% Receita - Despesa Pessoal	% PIB	Preços	% Receita Total	% Receita - Despesa Pessoal	% PIB
<b>Taxa Interna de Retorno de 7%</b>												
Até 5.000	98,20	4,52	7,80	1,48	16,63	0,78	1,35	0,24	-83,06	-82,68	-82,73	-84,01
5.000 a 10.000	55,01	4,09	6,95	1,04	14,69	1,10	1,86	0,27	-73,30	-73,20	-73,20	-74,06
10.000 a 20.000	37,02	3,27	5,98	0,80	14,41	1,27	2,32	0,30	-61,06	-61,24	-61,20	-62,48
20.000 a 50.000	27,99	2,70	5,06	0,58	14,05	1,35	2,51	0,28	-49,79	-50,11	-50,28	-51,66
50.000 a 150.000	22,68	2,28	4,29	0,36	13,70	1,37	2,56	0,21	-39,58	-40,09	-40,25	-41,90
150.000 a 500.000	20,09	1,85	3,21	0,19	12,73	1,18	2,06	0,12	-36,64	-35,87	-36,00	-37,17
Mais de 500.000	18,48	1,75	3,20	0,14	11,59	1,06	1,92	0,09	-37,29	-39,45	-40,14	-37,31
<b>Total</b>	<b>51,57</b>	<b>3,55</b>	<b>6,29</b>	<b>0,93</b>	<b>14,82</b>	<b>1,14</b>	<b>2,04</b>	<b>0,27</b>	<b>-71,26</b>	<b>-67,98</b>	<b>-67,60</b>	<b>-71,16</b>
<b>Taxa Interna de Retorno de 15%</b>												
Até 5.000	130,52	6,00	10,37	1,97	18,51	0,87	1,50	0,26	-85,82	-85,50	-85,54	-86,61
5.000 a 10.000	73,12	5,43	9,24	1,38	16,35	1,22	2,07	0,30	-77,64	-77,55	-77,55	-78,28
10.000 a 20.000	49,20	4,34	7,94	1,07	16,05	1,41	2,58	0,34	-67,39	-67,54	-67,51	-68,58
20.000 a 50.000	37,20	3,59	6,72	0,77	15,64	1,50	2,80	0,31	-57,95	-58,22	-58,36	-59,52
50.000 a 150.000	30,14	3,03	5,70	0,48	15,25	1,52	2,85	0,23	-49,40	-49,83	-49,97	-51,34
150.000 a 500.000	26,70	2,45	4,27	0,25	14,17	1,32	2,29	0,13	-46,94	-46,29	-46,41	-47,38
Mais de 500.000	24,56	2,32	4,25	0,18	12,90	1,18	2,13	0,10	-47,48	-49,29	-49,87	-47,50
<b>Total</b>	<b>68,55</b>	<b>4,72</b>	<b>8,37</b>	<b>1,23</b>	<b>16,50</b>	<b>1,27</b>	<b>2,27</b>	<b>0,30</b>	<b>-75,93</b>	<b>-73,19</b>	<b>-72,86</b>	<b>-75,84</b>
<b>Taxa Interna de Retorno de 20%</b>												
Até 5.000	154,93	7,13	12,31	2,33	20,07	0,94	1,63	0,29	-87,05	-86,76	-86,79	-87,78
5.000 a 10.000	86,79	6,45	10,97	1,64	17,72	1,32	2,25	0,33	-79,58	-79,50	-79,50	-80,17
10.000 a 20.000	58,40	5,15	9,43	1,27	17,39	1,53	2,80	0,36	-70,22	-70,36	-70,33	-71,31
20.000 a 50.000	44,16	4,26	7,98	0,91	16,95	1,63	3,03	0,34	-61,61	-61,85	-61,98	-63,04
50.000 a 150.000	35,78	3,60	6,77	0,57	16,53	1,65	3,09	0,25	-53,80	-54,19	-54,31	-55,57
150.000 a 500.000	31,70	2,91	5,07	0,30	15,36	1,43	2,48	0,14	-51,55	-50,96	-51,06	-51,96
Mais de 500.000	29,15	2,76	5,05	0,22	13,98	1,28	2,31	0,10	-52,05	-53,70	-54,23	-52,06
<b>Total</b>	<b>81,37</b>	<b>5,60</b>	<b>9,93</b>	<b>1,46</b>	<b>17,88</b>	<b>1,37</b>	<b>2,46</b>	<b>0,32</b>	<b>-78,02</b>	<b>-75,52</b>	<b>-75,22</b>	<b>-77,94</b>

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

*Cálculo dos preços para municípios brasileiros (situação 1 e situação 2)*

Para o modelo 1 foi realizada uma análise regional, considerando, além dos preços médios *per capita*, os preços *per capita* mínimos e máximos em cada uma das regiões geográficas do Brasil. A tabela abaixo apresenta, além de um resumo das informações obtidas para o modelo 1, o grande impacto que o arranjo em consórcios municipais com recursos do Governo Federal (subsidiando parte dos investimentos) representa para viabilizar a construção de aterros.

**Tabela 29 – Modelo 1: médias, mínimos e máximos dos preços estimados (*per capita*), segundo TIRs, situações e regiões geográficas.**

Situações / Indicadores / Regiões	Situação 1: Aterros Individuais e Sem Subsídios			Situação 2: Consórcios e Com Subsídios			Variação %: Situação 1 para Situação 2
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média
<b>Taxa Interna de Retorno de 7%</b>							
Norte	50,11	19,64	238,39	14,29	12,84	19,92	-71,49
Nordeste	45,30	18,52	218,06	13,84	12,11	28,05	-69,46
Sudeste	54,15	18,43	311,91	14,52	9,95	158,89	-73,18
Sul	64,37	19,26	190,48	20,03	12,73	100,48	-68,88
Centro-Oeste	60,02	16,29	261,66	14,42	10,83	24,22	-75,97
<b>Brasil</b>	<b>51,57</b>	<b>16,29</b>	<b>311,91</b>	<b>14,82</b>	<b>9,95</b>	<b>158,89</b>	<b>-71,26</b>
<b>Taxa Interna de Retorno de 15%</b>							
Norte	66,61	26,11	316,88	15,90	14,29	22,17	-76,13
Nordeste	60,21	24,61	289,86	15,40	13,48	31,22	-74,42
Sudeste	71,97	24,49	414,60	16,17	11,08	176,87	-77,54
Sul	85,57	25,61	253,19	22,30	14,17	111,85	-73,94
Centro-Oeste	79,78	21,65	347,80	16,05	12,06	26,96	-79,88
<b>Brasil</b>	<b>68,55</b>	<b>21,65</b>	<b>414,60</b>	<b>16,50</b>	<b>11,08</b>	<b>176,87</b>	<b>-75,93</b>
<b>Taxa Interna de Retorno de 20%</b>							
Norte	79,07	30,99	376,12	17,23	15,49	24,03	-78,20
Nordeste	71,47	29,22	344,05	16,69	14,61	33,84	-76,64
Sudeste	85,43	29,07	492,11	17,52	12,01	191,69	-79,49
Sul	101,56	30,39	300,53	24,17	15,35	121,22	-76,21
Centro-Oeste	94,70	25,70	412,83	17,40	13,07	29,22	-81,63
<b>Brasil</b>	<b>81,37</b>	<b>25,70</b>	<b>492,11</b>	<b>17,88</b>	<b>12,01</b>	<b>191,69</b>	<b>-78,02</b>

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

Na tabela a seguir são apresentados os valores de arrecadação anual média *per capita* da cobrança pelos serviços de resíduos. É importante mencionar que tais valores projetados pela CITAR – FUNDACE são condizentes com tarifas já cobradas em alguns municípios. Como tais tarifas são cobradas não apenas para a disposição final, os preços projetados dos aterros na situação 2 estão, no geral, abaixo destas, o que pode sinalizar que

os município tem condições de arrecadar um montante até maior ao necessário para a viabilização de aterros com consórcios e subsidiado com recursos do OGU.

**Tabela 30 – Arrecadação anual média *per capita* com cobrança pelos serviços de resíduos.**

Regiões	Arrecadação anual média <i>per capita</i> (R\$)
Norte	13,34
Nordeste	9,84
Sudeste	25,85
Sul	18,39
Centro-Oeste	4,93
<b>Brasil</b>	<b>19,29</b>

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

De acordo com o exposto da Tabela 30, para a Região Sudeste, onde localiza-se Itupeva, o preço sugerido a ser cobrado pelos serviços de resíduos é de R\$ 25,85 *per capita*. Considerando-se a média de 3,3 moradores por residência (conforme o Censo 2010 do IBGE), cada domicílio pagará, em média, uma “taxa de lixo” de R\$ 85,31 por ano, o que representa R\$ 7,11 por mês, semelhante ao valor médio pago para os serviços de abastecimento água.

#### 2.9.2.3.2 Resultados obtidos: Modelo 2

##### *Parâmetros de custo*

A tabela apresentada na sequência mostra a estrutura de custos de um projeto de aterro sanitário público com capacidade de atender 500 mil habitantes sem diferencial de produtividade em relação à opção privada.

**Tabela 31 – Modelo 2: parâmetros de um projeto de aterro com capacidade de atender 500 mil habitantes durante 10 anos com reinvestimento previsto para ampliar a infraestrutura de forma a continuar operando por mais 10 anos.**

	Custos (em milhões de R\$)	Diferencial de Produtividade de 0%		Diferencial de Produtividade de -25%		Diferencial de Produtividade de -50%	
		Com OGU	Sem OGU	Com OGU	Sem OGU	Com OGU	Sem OGU
1	CUSTO DO PROJETO (em milhões R\$) (2+3+10)	R\$ 139,25	R\$ 139,25	R\$ 153,49	R\$ 153,49	R\$ 167,74	R\$ 167,74
2	OPERACIONAL	R\$ 56,99	R\$ 56,99	R\$ 71,24	R\$ 71,24	R\$ 85,48	R\$ 85,48
3	INVESTIMENTO (em milhões de R\$) (4+7)	R\$ 47,25	R\$ 70,05	R\$ 47,25	R\$ 70,05	R\$ 47,25	R\$ 70,05
4	Pré-Implantação (5+6)	R\$ 10,80	R\$ 21,45	R\$ 10,80	R\$ 21,45	R\$ 10,80	R\$ 21,45
5	Infraestrutura básica p/ 10 anos em primeira etapa (de duas)	R\$ 10,65	R\$ 21,30	R\$ 10,65	R\$ 21,30	R\$ 10,65	R\$ 21,30
6	Estudo de Viabilidade (Técnica, Legal, Econômica e Sócio-Ambiental)	R\$ 0,15	R\$ 0,15	R\$ 0,15	R\$ 0,15	R\$ 0,15	R\$ 0,15
7	Implantação (8+9)	R\$ 36,45	R\$ 48,60	R\$ 36,45	R\$ 48,60	R\$ 36,45	R\$ 48,60
8	Terraplanagem, impermeabilização e drenagem (implantação de célula)	R\$ 21,75	R\$ 29,00	R\$ 21,75	R\$ 29,00	R\$ 21,75	R\$ 29,00
9	Veículos, máquinas e equipamentos (Parque de Máquinas)	R\$ 14,70	R\$ 19,60	R\$ 14,70	R\$ 19,60	R\$ 14,70	R\$ 19,60
10	Custo de Encerramento e Pós- Encerramento (11+12)	R\$ 12,21	R\$ 12,21	R\$ 12,21	R\$ 12,21	R\$ 12,21	R\$ 12,21
11	Custo de Encerramento	R\$ 2,34	R\$ 2,34	R\$ 2,34	R\$ 2,34	R\$ 2,34	R\$ 2,34
12	Custo de Pós-Encerramento	R\$ 9,87	R\$ 9,87	R\$ 9,87	R\$ 9,87	R\$ 9,87	R\$ 9,87

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

A metodologia aplicada nesse estudo resultou nos seguintes cenários:

**Tabela 32 – Modelo 2: tarifas referentes aos distintos diferenciais de produtividade para três tamanhos de aterros.**

<b>Tamanho (critério próprio)</b>	<b>Grande</b>	<b>Médio</b>	<b>Pequeno</b>	<b>Grande</b>	<b>Médio</b>	<b>Pequeno</b>
Fator de Transformação P/ Custo Total	1,909	1,000	0,325	1,909	1,000	0,325
toneladas/dia	800	400	120	800	400	120
População	1.000.000	500.000	150.000	1.000.000	500.000	150.000
Investimento Gov Federal	43,53	22,80	7,40	0,00	0,00	0,00
<b>Diferencial de Produtividade igual a 0%</b>						
Custo total (em R\$ milhões)	265,86	139,25	45,20	265,86	139,25	45,20
Custo/hab (em R\$/habitante)	265,86	278,49	301,31	265,86	278,49	301,31
Custo total final (em R\$ milhões)	222,33	116,45	37,80	265,86	139,25	45,20
Custo/hab final (em R\$/habitante)	222,33	232,89	251,98	265,86	278,49	301,31
Preço (em R\$/hab por ano)	10,77	11,28	12,20	15,22	15,95	17,25
Preço (em R\$/tonelada)	36,87	38,62	41,78	52,14	54,61	59,09
<b>Diferencial de Produtividade igual a -25%</b>						
Custo total (em R\$ milhões)	293,07	153,49	49,82	293,07	153,49	49,82
Custo/hab (em R\$/habitante)	293,07	306,99	332,14	293,07	306,99	332,14
Custo total final (em R\$ milhões)	249,53	130,69	42,42	293,07	153,49	49,82
Custo/hab final (em R\$/habitante)	249,53	261,39	282,81	293,07	306,99	332,14
Preço (em R\$/hab por ano)	12,19	12,76	13,81	16,64	17,44	18,86
Preço (em R\$/tonelada)	41,73	43,72	47,30	57,00	59,71	64,60
<b>Diferencial de Produtividade igual a -50%</b>						
Custo total (em R\$ milhões)	320,27	167,74	54,45	320,27	167,74	54,45
Custo/hab (em R\$/habitante)	320,27	335,48	362,97	320,27	335,48	362,97
Custo total final (em R\$ milhões)	276,74	144,94	47,05	320,27	167,74	54,45
Custo/hab final (em R\$/habitante)	276,74	289,88	313,64	320,27	335,48	362,97
Preço (em R\$/hab por ano)	13,61	14,25	15,42	18,07	18,92	20,47
Preço (em R\$/tonelada)	46,60	48,81	52,81	61,87	64,81	70,12

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

Analisando-se um dos indicadores apresentado na Tabela 32 (Preço – em R\$/hab por ano), pode-se observar que, quando há investimentos do Governo Federal na implantação de aterros sanitários, independentemente de seu porte, há uma queda significativa no valor associado à produção anual de resíduos, ou seja, o custo da tonelada gerada por habitante é menor do que quando não há investimentos do governo.

*Preços anuais per capita para tamanhos distintos de aterros*

Para esse parâmetro buscou-se avaliar quanto os preços anuais *per capita* estimados para cada município representam (em termos de proporções), na média de seus PIBs *per capita*, considerando-se, dentre outros indicadores, o número de habitantes.

**Tabela 33 – Média dos preços estimados *per capita* e de suas proporções na receita total *per capita* e no PIB *per capita*, segundo diferenças de produtividade, situações e estratos populacionais.**

Situações / Indicadores / Habitantes	Situação 1: Aterros Individuais e Sem Subsídios				Situação 2: Consórcios e Com Subsídios				Variação %: Situação 1 para Situação 2			
	Preços	% Receita Total	% Receita - Despesa Pessoal	% PIB	Preços	% Receita Total	% Receita - Despesa Pessoal	% PIB	Preços	% Receita Total	% Receita - Despesa Pessoal	% PIB
<b>Sem Diferença de Produtividade</b>												
Até 5.000	71,42	3,29	5,67	1,08	15,50	0,61	1,04	0,18	-78,30	-81,46	-81,66	-83,33
5.000 a 10.000	40,01	2,97	5,06	0,76	12,46	0,85	1,44	0,21	-68,86	-71,38	-71,54	-72,37
10.000 a 20.000	26,92	2,38	4,35	0,59	12,07	0,98	1,79	0,23	-55,16	-58,82	-58,85	-61,02
20.000 a 50.000	20,36	1,96	3,68	0,42	11,79	1,04	1,95	0,22	-42,09	-46,94	-47,01	-47,62
50.000 a 150.000	16,49	1,66	3,12	0,26	12,36	1,06	1,98	0,16	-25,05	-36,14	-36,54	-38,46
150.000 a 500.000	14,61	1,34	2,34	0,14	11,29	0,92	1,59	0,09	-22,72	-31,34	-32,05	-35,71
Mais de 500.000	13,44	1,27	2,33	0,10	10,36	0,82	1,48	0,07	-22,92	-35,43	-36,48	-30,00
<b>Total</b>	<b>37,51</b>	<b>2,12</b>	<b>4,58</b>	<b>0,67</b>	<b>12,88</b>	<b>0,88</b>	<b>1,58</b>	<b>0,21</b>	<b>-65,66</b>	<b>-58,49</b>	<b>-65,50</b>	<b>-68,66</b>
<b>Diferença de Produtividade de -25%</b>												
Até 5.000	78,09	3,59	6,20	1,18	17,53	0,68	1,18	0,21	-77,55	-77,55	-81,06	-80,97
5.000 a 10.000	43,74	3,25	5,53	0,83	14,10	0,96	1,63	0,24	-67,76	-67,76	-70,46	-70,52
10.000 a 20.000	29,44	2,60	4,75	0,64	13,65	1,11	2,03	0,26	-53,63	-53,63	-57,31	-57,26
20.000 a 50.000	22,26	2,15	4,02	0,46	13,33	1,18	2,20	0,24	-40,12	-40,12	-45,12	-45,27
50.000 a 150.000	18,03	1,81	3,41	0,29	13,98	1,20	2,24	0,18	-22,46	-22,46	-33,70	-34,31
150.000 a 500.000	15,98	1,47	2,55	0,15	12,77	1,04	1,80	0,10	-20,09	-20,09	-29,25	-29,41
Mais de 500.000	14,69	1,39	2,54	0,11	11,72	0,93	1,68	0,08	-20,22	-20,22	-33,09	-33,86
<b>Total</b>	<b>41,01</b>	<b>2,32</b>	<b>5,01</b>	<b>0,74</b>	<b>14,57</b>	<b>0,99</b>	<b>1,78</b>	<b>0,23</b>	<b>-64,47</b>	<b>-64,47</b>	<b>-57,33</b>	<b>-64,47</b>
<b>Diferença de Produtividade de -50%</b>												
Até 5.000	84,72	3,90	6,73	1,28	19,57	0,76	1,32	0,23	-76,90	-76,90	-80,51	-80,39
5.000 a 10.000	47,46	3,53	6,00	0,90	15,75	1,07	1,82	0,26	-66,81	-66,81	-69,69	-69,67
10.000 a 20.000	31,93	2,82	5,16	0,69	15,25	1,24	2,27	0,29	-52,24	-52,24	-56,03	-56,01
20.000 a 50.000	24,15	2,33	4,36	0,50	14,89	1,32	2,46	0,27	-38,34	-38,34	-43,35	-43,58
50.000 a 150.000	19,56	1,97	3,70	0,31	15,61	1,33	2,51	0,20	-20,19	-20,19	-32,49	-32,16
150.000 a 500.000	17,33	1,59	2,77	0,16	14,26	1,16	2,01	0,12	-17,71	-17,71	-27,04	-27,44
Mais de 500.000	15,94	1,51	2,76	0,12	13,09	1,03	1,87	0,08	-17,88	-17,88	-31,79	-32,25
<b>Total</b>	<b>44,49</b>	<b>2,52</b>	<b>5,43</b>	<b>0,80</b>	<b>16,28</b>	<b>1,11</b>	<b>1,99</b>	<b>0,26</b>	<b>-63,41</b>	<b>-63,41</b>	<b>-55,95</b>	<b>-63,35</b>

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

*Cálculo dos preços para municípios brasileiros (situação 1 e situação 2)*

Assim como para o modelo 1, para o modelo 2 foi realizada uma análise regional, considerando, além dos preços médios *per capita*, os preços *per capita* mínimos e máximos em cada uma das regiões geográficas do Brasil. A tabela abaixo apresenta, além de um resumo das informações obtidas para o modelo 2, o grande impacto que o arranjo em consórcios municipais com recursos do Governo Federal (subsidiando parte dos investimentos) representa para viabilizar a construção de aterros.

**Tabela 34 – Modelo 2: médias, mínimos e máximos dos preços estimados (*per capita*), segundo diferenças de produtividade, situações e regiões geográficas.**

Situações / Indicadores / Regiões	Situação 1: Aterros Individuais e Sem Subsídios			Situação 2: Consórcios e Com Subsídios			Variação %: Situação 1 para Situação 2
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média
<b>Sem Diferença de Produtividade</b>							
Norte	36,45	14,29	173,39	11,08	9,93	15,41	-69,60
Nordeste	32,94	13,47	158,60	10,77	9,37	21,70	-67,30
Sudeste	39,38	13,40	226,86	12,68	7,70	122,92	-67,80
Sul	46,82	14,01	138,54	18,29	9,85	77,74	-60,94
Centro-Oeste	43,65	11,85	190,31	11,22	8,38	18,74	-74,30
<b>Brasil</b>	<b>37,51</b>	<b>11,85</b>	<b>226,86</b>	<b>12,88</b>	<b>7,70</b>	<b>122,92</b>	<b>-65,66</b>
<b>Diferença de Produtividade de -25%</b>							
Norte	39,85	15,62	189,59	12,54	11,23	17,43	-68,53
Nordeste	36,02	14,73	173,41	12,18	10,60	24,55	-66,19
Sudeste	43,06	14,65	248,04	14,35	8,71	139,05	-66,67
Sul	51,19	15,32	151,48	20,69	11,14	87,93	-59,58
Centro-Oeste	47,73	12,95	208,08	12,69	9,48	21,20	-73,41
<b>Brasil</b>	<b>41,01</b>	<b>12,95</b>	<b>248,04</b>	<b>14,57</b>	<b>8,71</b>	<b>139,05</b>	<b>-64,47</b>
<b>Diferença de Produtividade de -50%</b>							
Norte	43,23	16,95	205,67	14,00	12,54	19,47	-67,62
Nordeste	39,08	15,98	188,13	13,61	11,83	27,41	-65,17
Sudeste	46,71	15,90	269,10	16,02	9,73	155,29	-65,70
Sul	55,54	16,62	164,34	23,11	12,44	98,20	-58,39
Centro-Oeste	51,78	14,05	225,74	14,17	10,59	23,67	-72,63
<b>Brasil</b>	<b>44,49</b>	<b>14,05</b>	<b>269,10</b>	<b>16,28</b>	<b>9,73</b>	<b>155,29</b>	<b>-63,41</b>

Fonte: Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

**2.9.2.3.3 Considerações sobre o estudo apresentado**

Os resultados obtidos no estudo realizado pela CITAR – FUNDACE apontam que tanto no modelo 1 quanto no modelo 2, a participação do Governo Federal com disponibilização de recursos do OGU ajuda a garantir a provisão do serviço de aterramento a preços mais baixos. Esses recursos aparentam ser importantes para que os empreendimentos se iniciem e tornem-

se sustentáveis a ponto de não precisarem de mais injeção de recursos públicos federais.

No modelo 1, o setor privado, na busca por rentabilidade, acaba elevando o preço final quando o projeto é financiado totalmente com recursos próprios. Se os recursos do OGU são usados para financiar a construção da infraestrutura, um menor reembolso inicial resulta em redução dos preços substancialmente.

Para o modelo 2 não há busca por maior rentabilidade, o que resulta em preços relativamente menores dependendo do diferencial de produtividade considerado.

Em conformidade com as situações apresentadas, não há como se apontar o melhor modelo para a situação de Itupeva, visto que as opções apresentadas utilizam-se de parâmetros distintos na confecção dos estudos. Dessa forma, um modelo não exclui o outro, mas podem ser adaptados às situações conforme a necessidade dos municípios.

Para o município de Itupeva, as opções apresentadas podem se tornar um diferencial quanto a necessidade de dispender grandes recursos financeiros na execução e operação de aterros sanitários, visto que, conforme pode-se observar nas tabelas apresentadas no decorrer deste item, quanto há investimentos do Governo Federal, os custos acabam apresentando valores consideravelmente menores do que quando não há o auxílio desses programas governamentais.

Para uma população comparável a de Itupeva (entre 50.000 e 150.000 habitantes), os valores dos custos de implantação de aterros sanitários, para cada um dos modelos sugeridos, são apresentados no quadro resumo abaixo:

**Tabela 35 – Custos de implantação de aterros sanitários em municípios de 50.000 a 150.000 habitantes (R\$/habitante).**

Modelo 1			Modelo 2		
	Aterros individuais e sem subsídios	Consórcio e com subsídios		Aterros individuais e sem subsídios	Consórcio e com subsídios
TIR de 7%	22,68	13,70	Sem diferença de produtividade	16,49	12,36
TIR de 15%	30,14	15,25	Diferença de produtividade de -25%	18,03	13,98
TIR de 20%	35,78	16,53	Diferença de produtividade de -50%	19,56	15,61

Fonte: SHS (2013), adaptado de Estudo CITAR – FUNDACE (2012).

Em suma, observando-se as duas situações verifica-se que a realização de consórcios pode reduzir os preços de forma expressiva, tornando o consorciamento de municípios uma importante opção de arranjo para prestação do serviço. Além disso, essa modalidade de parceria acaba por facilitar a obtenção de recursos financeiros junto a instituições de fomento e a programas do Governo Federal direcionados à melhoria da infraestrutura municipal em termos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Maiores informações sobre a memória de cálculo elaborada para esse estudo, bem como as informações, parâmetros e pré-requisitos considerados na sua elaboração, podem ser obtidos na íntegra do trabalho publicado pela 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).

#### 2.9.2.4 *Panorama da Existência da Gestão Associada de RSU no Brasil*

Conforme o SNIS (2012), apesar da ocorrência comum de exportação de resíduos entre municípios, ainda é incipiente a celebração de consórcios públicos. Em grande parte dos casos em que há gestão consorciada, o fluxo

intermunicipal de resíduos é efetivado para unidades privadas, principalmente para aterros sanitários e unidades de tratamento de resíduos de serviços de saúde.

Ainda segundo o SNIS, o levantamento dos municípios brasileiros consorciados permitiu verificar também que, em vários casos em que se declarou haver consórcio intermunicipal, constatou-se apenas um compartilhamento da unidade de processamento dos resíduos sob a forma de um arranjo institucional precário que não se caracterizava juridicamente como um consórcio intermunicipal. Em diversos municípios, a remessa de resíduos baseia-se simplesmente em acordos verbais ou outros instrumentos, como convênios.

A Tabela 36 mostra os municípios que participam ou de consórcios públicos intermunicipais em cada região do Brasil.

**Tabela 36 – Consórcios públicos intermunicipais para os serviços de manejo de RSU dos municípios participantes do SNIS em 2010, segundo região geográfica.**

Região	Responderam SIM à existência de consórcios*	Declarados como participantes de consórcios**	Quantidade de municípios integrantes de consórcios	População urbana	Quantidade de consórcios
Norte	3	15	18	214.365	2
Nordeste	29	162	191	483.998	21
Sudeste	48	202	250	9.135.490	30
Sul	46	236	282	7.533.704	20
Centro-Oeste	8	47	55	541.316	7
<b>Brasil</b>	<b>134</b>	<b>662</b>	<b>796</b>	<b>17.908.873</b>	<b>80</b>

\*Inclui somente municípios que tiveram leis autorizativas para constituição ou integração ao Consórcio após o ano de 2005. Não foram incluídos municípios cujo Consórcio ainda se encontrava em “processo de implantação” em 2010.

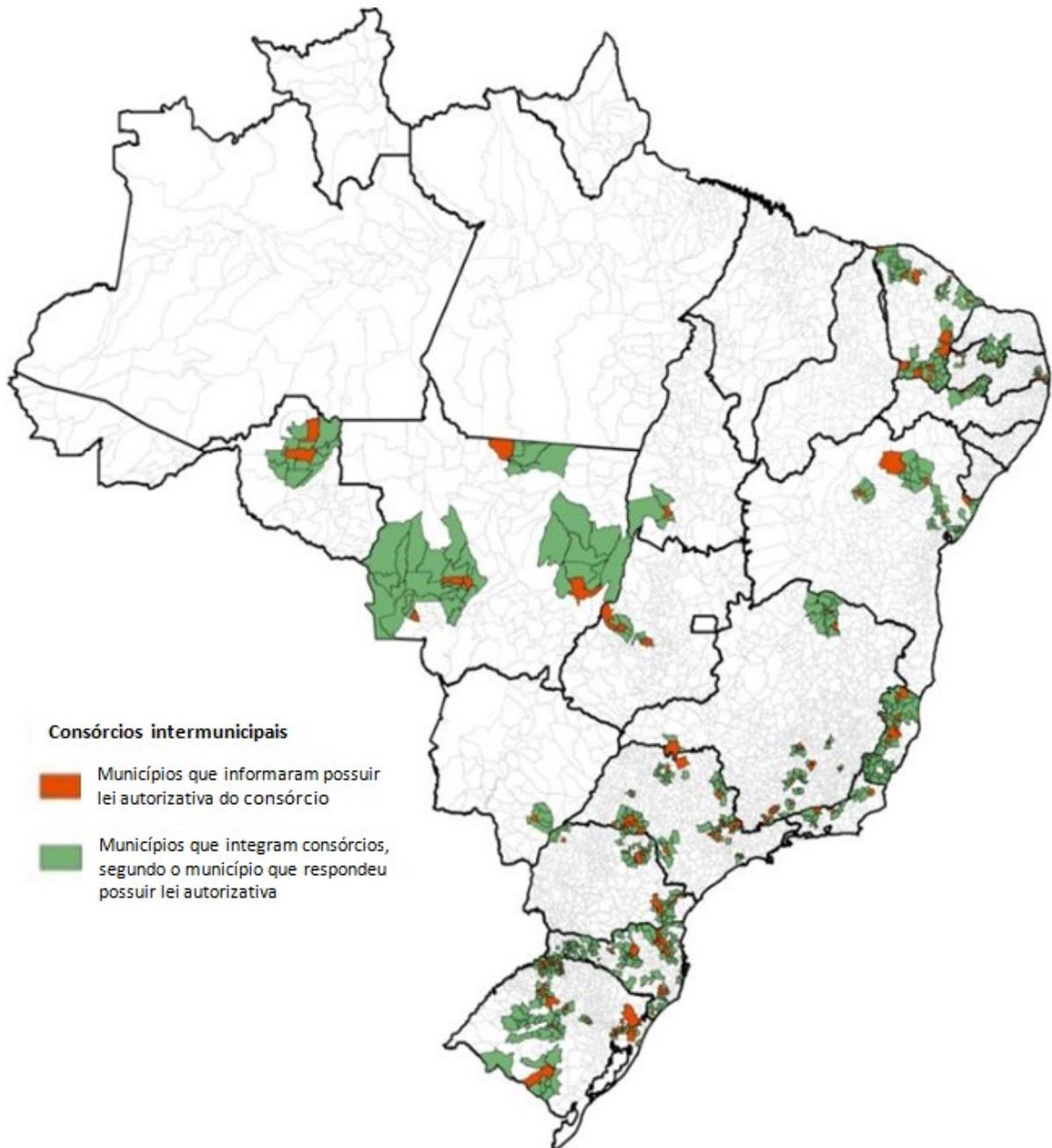
\*\*A declaração da quantidade de municípios participantes de Consórcios é feita pelos municípios que têm lei autorizativa.

Fonte: SNIS (2012)

Nota-se que, em 2010, 134 municípios brasileiros possuíam lei autorizativa para a constituição do consórcio público para a gestão de resíduos sólidos urbanos, sendo que 70% desses municípios estavam concentrados nas regiões Sul e Sudeste.

Somados a esses 134 municípios havia ainda 662 que foram declarados integrantes dos consórcios identificados. Desse modo, eram 796 municípios brasileiros que integravam, ao todo, 80 consórcios públicos para a gestão dos RSU. A população urbana de tais municípios era de praticamente 18 milhões de habitantes, o que correspondia, à época, a cerca de 11% da população urbana do Brasil.

Na Figura 67 pode ser visualizada a localização dos municípios brasileiros integrantes de consórcios públicos intermunicipais para a gestão do manejo de resíduos sólidos urbanos.



**Figura 67 – Representação espacial dos municípios brasileiros participantes de consórcios públicos intermunicipais para gestão dos RSU (ano base: 2010).**

Fonte: SNIS (2012).

Conforme o SNIS (2012), os tipos de serviços contemplados nos consórcios compreendiam:

- implementação de apoio técnico;
- atuação no desenvolvimento sustentável dos municípios;

- elaboração de planos de gestão de resíduos sólidos;
- implantação e operação de aterro sanitário compartilhado;
- implantação e operação de coleta seletiva;
- implantação de coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde;
- atuação sobre os resíduos de construção civil; e
- coleta e destinação final de pneus inservíveis.

### 2.9.2.5 *Municípios Modelos na Gestão dos Resíduos Sólidos*

#### 2.9.2.5.1 **Parceria Público-Privada: modelo de São Carlos**

Geralmente, as prefeituras se dispõem a construir seus próprios aterros sanitários quando possuem meios suficientes, além de prestarem o serviço de coleta de resíduos sólidos diretamente ou mediante contratos regidos pela Lei de Licitações (Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993). Neste caso, o prazo máximo de vigência é de cinco anos, o que acaba limitando a possibilidade de financiamento do particular na sua execução (Jornal Valor Econômico, 2009).

Neste contexto, a Parceria Público-Privada (PPP) acaba sendo uma alternativa às licitações usuais e à terceirização dos serviços, servindo aos municípios que não dispõem de um capital para investimento imediato na implementação de uma infraestrutura ou de um serviço. As PPPs no Brasil são regidas pela Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Para melhor ilustrar um caso de sucesso de PPP em se tratando de resíduos sólidos urbanos, será exposto a seguir o caso do município de São Carlos (SP). Nesta cidade, foi instituída uma PPP na modalidade de concessão administrativa entre a Prefeitura Municipal de São Carlos e a São Carlos Ambiental – Serviços de Limpeza Urbana e Tratamento de Resíduos Ltda, empresa vencedora de licitação realizada em 2009. O contrato celebrado em 2010 tem vigência de 20 anos, prorrogável por mais dez anos, desde que cumpridas as cláusulas contratuais e realizada a repactuação econômico-financeira do contrato.

Conforme consta neste contrato, seus objetos são:

- a) *“Coleta de resíduos sólidos domiciliares, e seu transporte até o local indicado pelo CONTRATANTE;*
- b) *Coleta de resíduos originários de estabelecimentos hospitalares, laboratórios de análise, clínicas veterinárias, centros de saúde, clínicas odontológicas, farmácias e similares e seu transporte até o local adequado;*
- c) *Fornecimento de serviços de tratamento de resíduos de serviços de saúde;*
- d) *Operação do aterro sanitário de resíduos sólidos existente até o final de sua vida útil, seu encerramento e realização das atividades de pós-fechamento até o prazo final desta concessão;*
- e) *Aquisição da área para instalação do novo aterro sanitário de resíduos sólidos;*
- f) *Projeto Executivo e implantação de novo aterro sanitário de resíduos sólidos na área adquirida para tal finalidade;*
- g) *Operação e implementação do novo aterro sanitário de resíduos sólidos, de acordo com as condições de execução” previamente definidas;*
- h) *“Implantação, manutenção, operação e monitoramento de sistema de queima controlada do biogás gerado pelo aterro sanitário atual;*
- i) *Implantação, manutenção, operação e monitoramento de sistema de queima controlada do biogás gerado pelo novo aterro sanitário.”*

Além da vantagem de delegar todos os processos envolvidos no gerenciamento a uma empresa apenas, evitando possíveis atritos e disputas entre mais de um terceiro, podem-se listar ainda dois outros aspectos positivos do modelo de PPP de São Carlos:

- A prefeitura paga um preço fixo mensal pela prestação dos serviços, e não um valor pela tonelada de resíduos dispostos no

aterro, como é o caso da maioria das cidades brasileiras. Dessa maneira, é de interesse da empresa prestadora dos serviços a redução na quantidade de resíduos dispostos no aterro, pois o pagamento a receber é o mesmo, e pode-se aumentar a vida útil do aterro. Portanto, a empresa é incentivada a implantar programas de coleta seletiva e reciclagem de lixo.

A prefeitura de São Carlos vai investir R\$ 9,5 milhões por ano no sistema de coleta de lixo da cidade (Prefeitura Municipal de São Carlos, 2010a).

- São estabelecidas metas de melhoria dos serviços prestados pela São Carlos Ambiental, as quais são até mesmo bonificadas. Por exemplo: a redução de resíduos autóctones *per capita* ensejará em aumento da remuneração da contratada, na mesma proporção, incidente exclusivamente sobre o valor das receitas complementares. Assim, se forem depositados 5% a menos de resíduos gerados em São Carlos por habitante, a empresa receberá uma premiação de 5% incidente sobre a receita complementar (São Carlos, 2010b).

A São Carlos Ambiental também deve fornecer à cooperativa existente na cidade instalações para apoio às operações de coleta, separação e destinação de materiais recicláveis (Prefeitura Municipal de São Carlos, 2010b).

Vale ressaltar que é necessária a comprovação da viabilidade econômica de uma PPP para que esta possa ser celebrada entre a administração pública e a iniciativa privada, conforme consta na Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Esta lei também trata das restrições ao estabelecimento de PPPs no parágrafo 2º do artigo 4º, segundo o qual:

“É vedada a celebração de contrato de parceria público-privada:

I – cujo valor do contrato seja inferior a R\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais);

II – cujo período de prestação do serviço seja inferior a 5 (cinco) anos; ou

III – que tenha como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.”

#### **2.9.2.5.2 Resíduos sólidos domiciliares e resíduos recicláveis: modelo de Araraquara**

Uma alternativa para a gestão dos resíduos sólidos em um município consiste na celebração de convênio para a delegação do serviço a uma empresa já existente e que tenha competência legal para executar ações e serviços no setor de saneamento (que inclui o gerenciamento dos resíduos sólidos, nos termos da Lei 11.445/07), como é o caso da SABESP em São Paulo (Santos, 2009). Dessa maneira, obtém-se uma maior integração entre os serviços de saneamento básico.

O município de Araraquara realiza a delegação de parte dos serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos da maneira acima descrita. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (Prefeitura Municipal de Araraquara, 2013), a prefeitura deste município realiza a coleta dos RDO, enquanto uma autarquia pública que já realiza serviços no setor de saneamento, o Departamento Autônomo de Água e Esgotos (DAAE), é responsável pelo tratamento e pela destinação final desses resíduos. Esta destinação se dá na Central de Gerenciamento de Resíduos de Guatapar, a 50 km de Araraquara. Os autores do plano afirmam, entretanto, que se poderia obter uma maior eficiência na gestão dos RDO caso todos os subprocessos ficassem sob a responsabilidade de um agente apenas, propondo, assim, que o DAAE também realizasse os serviços de coleta.

Concomitantemente  gestão dos resíduos domiciliares, a prefeitura e o DAAE, em parceria com a Cooperativa de Catadores Acácia, realizam a gestão dos resíduos recicláveis e da coleta seletiva em Araraquara. O DAAE possui um contrato remunerado de prestao de serviços com a Cooperativa Acácia, contemplando a coleta, a triagem e a destinao dos materiais coletados. A

autarquia fornece caminhões e motoristas; a prefeitura fornece apoio à organização da cooperativa, promovendo sua divulgação, cursos de formação e auxílio na gestão de negócios do sistema coleta-triagem; a Cooperativa de Catadores Acácia, por sua vez, responsabiliza-se pela coleta porta a porta, coordena a própria equipe, realiza a manutenção de seu escritório e dos equipamentos da usina de triagem e disponibiliza uniformes e equipamentos de proteção individual (EPIs) a seus cooperados (Prefeitura Municipal de Araraquara, 2013).

Ainda conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (Prefeitura Municipal de Araraquara, 2013), conseguiu-se obter em 2008, três anos após a implantação da coleta seletiva no município, 100% de atendimento na área urbana. Atualmente há ainda o atendimento a 2% da área rural.

#### **2.9.2.5.3 Resíduos Recicláveis: modelo de Sorocaba**

As informações sobre a coleta seletiva em Sorocaba foram extraídas de Sanex (2011).

A cidade é dividida em seis setores de coleta com base no número de residências, de modo que cada setor possui um número semelhante de domicílios e, provavelmente, produz uma quantidade parecida de resíduos. Apesar disso, a composição gravimétrica mostra diferenças entre os setores mais ricos (como o Centro-sul) e os mais pobres.

Os seis setores de coleta foram divididos entre as quatro cooperativas existentes em Sorocaba: a CORESO, existente há mais tempo, ficou responsável por três deles, enquanto a CATARES, a ECOESO e a Reviver, recém-criadas para a ampliação da coleta, se responsabilizaram por um setor cada.

As cooperativas mantêm um cadastro das residências participantes da coleta seletiva em seus respectivos setores para poderem melhor planejar sua rota. Cada morador é avisado do dia da semana em que os catadores passarão por sua residência, e recebe um *bag* e um *folder* com informações sobre os materiais passíveis de recolhimento. A CORESO não distribui *bags* porque acha que deveria fornecer *bags* novos com muita frequência devido ao

mau estado de conservação de alguns, de modo que é melhor que a população utilize caixas e sacolas de que já disponha.

No dia da coleta, cooperados vão à frente do caminhão avisando a população de sua chegada. Em seguida, os materiais seguem para triagem nos Núcleos de Logística, Comercialização e Controle (NCL). Há seis NCL em Sorocaba, dos quais cinco são para materiais recicláveis e um é para resíduos eletroeletrônicos. Os cinco primeiros são assim distribuídos: três são utilizados pela CORESO, um pela ECOESO e outro pela CATARES e pela Reviver conjuntamente.

Em cada NCL há um galpão coberto e equipamentos como prensas, balança, esteira, transportador etc. Em um dos núcleos da CORESO há uma Fábrica de Polímeros, a primeira do Brasil a produzir tubos para redes de esgotos a partir de polímeros PP e PE. No mesmo núcleo funciona também uma unidade de beneficiamento de óleo de cozinha usado para vendê-lo posteriormente para fabricação de ração animal e biodiesel. A infraestrutura presente nesse NCL é utilizada pelas cooperativas de reciclagem participantes da Rede Cata Vida, descrita a seguir.

#### *Rede Cata Vida*

Na região de Sorocaba, ainda no contexto dos resíduos recicláveis, há ainda um exemplo bem sucedido de gestão conjunta, mesmo que não oficialmente consorciada por meio de estabelecimento de lei. Trata-se da Rede Cata Vida, entre associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis de 16 cidades de Sorocaba e região. As informações a seguir sobre esta rede foram obtidas da publicação *Inspiração* (2013), do Programa Cata Ação e do Instituto Walmart.

A Rede Cata Vida surgiu oficialmente em 2001, em um encontro regional promovido pelo Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania de Sorocaba e Região (CEADEC) em Votorantim. Neste encontro, as associações de catadores dos municípios Capão Bonito (ACAMAR) e de Itapeva (APAMARE) uniram-se às cooperativas de Sorocaba (CORESO),

Votorantim (COOPERVOT) e Salto de Pirapora (CORESP) na formação da Rede.

Foi relatada, durante o encontro, a experiência das três últimas, que já realizavam o comércio em conjunto para solucionar o problema do volume insuficiente para comercializar diretamente com as empresas recicladoras. O relato das três cooperativas estimulou a adesão da ACAMAR e da APAMARE, fazendo surgir a Rede, cujo objetivo principal era conseguir maior volume de materiais justamente para comercialização diretamente com essas empresas recicladoras, dispensando a atuação de atravessadores.

Estabeleceu-se então a Coordenação Regional dos Catadores, um órgão de discussão, deliberação e representação das cooperativas, além da Carta de Princípios dos Catadores e Catadoras da rede. A CORESO foi escolhida como sede da Central de Triagem e Comercialização da Rede devido à sua localização estratégica, de maneira que passou a receber e armazenar o material a ser comercializado.

Atualmente a Rede Cata Vida possui CNPJ próprio, atua em 15 cooperativas e 16 municípios e desenvolve um projeto apoiado pela Petrobras desde julho de 2012 para ampliar a coleta seletiva em mais cinco municípios e fortalecer a Rede. Além disso, encontra-se em fase de implementação de um programa para inclusão de 300 catadores.

Fazem parte da infraestrutura da Rede uma Fábrica de Polímeros e uma unidade de clarificação de óleo de cozinha usado no espaço da CORESO. A Rede Cata Vida dialoga com outras redes de cooperativas para que estas também utilizem o maquinário da Fábrica de Polímeros, ampliando o ganho dos cooperados e fortalecendo o relacionamento entre as redes.

Em relação à operação e logística, o caminhão da Rede busca as cargas nas cooperativas e as encaminha ao galpão da sede (CORESO). Cada cooperativa contribui com uma taxa por quilograma de material comercializado para cobrir os gastos logísticos e de movimentação, independentemente da distância entre a cooperativa e a sede.

A gestão da Rede Cata Vida é feita pelos próprios cooperados, que são responsáveis pela comercialização, pela logística dos materiais, pelo repasse

dos lucros para as cooperativas e por uma série de outros processos administrativos. No presente, para cerca de 85% dos materiais comercializados, a comercialização é realizada diretamente com as indústrias recicladoras, dispensando a atuação do atravessador.

Cada cooperativa mantém a autonomia de sua gestão. Com fins de prestação de contas em relação aos resultados obtidos pela Rede, realiza-se uma reunião com dois cooperados de cada município uma vez por mês.

Voltando à situação de Itupeva, pode-se sugerir que os catadores apoiados pela Associação Padre Osvaldo estabeleçam contato com cooperativas e associações das outras cidades da região para verificar a possibilidade de gerenciamento consorciado dos materiais recicláveis. É necessário que haja um trabalho de sensibilização e conscientização tanto da população das cidades envolvidas para a correta separação de seus resíduos, quanto dos catadores informais de material reciclável sobre cooperativismo e geração de trabalho e renda, para que se formalizem associações e cooperativas.

Uma vez que Itupeva está em fase de finalização de um novo galpão para triagem de materiais recicláveis, pode-se sugerir que este seja aproveitado para o recebimento e separação dos demais municípios da região, a exemplo do modelo de gerenciamento da Rede Cata Vida. Haverá, dessa maneira, maiores quantidades de resíduos a serem reciclados e, conseqüentemente, mais oportunidades de emprego e incremento de renda dos associados / cooperados, que geralmente estão em situação de alta vulnerabilidade social.

O aumento na receita das associações e cooperativas decorrente do maior volume de material comercializado possibilitará também, com o apoio de entidades públicas e privadas, a aquisição de equipamentos que venham a complementar a infraestrutura de apoio às atividades desenvolvidas. Como exemplos, citam-se esteiras para a triagem dos materiais, prensas, unidades de beneficiamento de óleo de cozinha usado, entre outros.

#### **2.9.2.5.4 Aproveitamento energético de rejeitos: modelo de São Bernardo do Campo**

São Bernardo do Campo é um município brasileiro que está à frente na busca pela implantação de uma tecnologia inovadora, ao menos no Brasil, para tratamento dos resíduos sólidos, a saber, um Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos Sólidos e Unidade de Recuperação de Energia (SPAR-URE). Trata-se de uma usina termoelétrica movida a partir da queima do lixo.

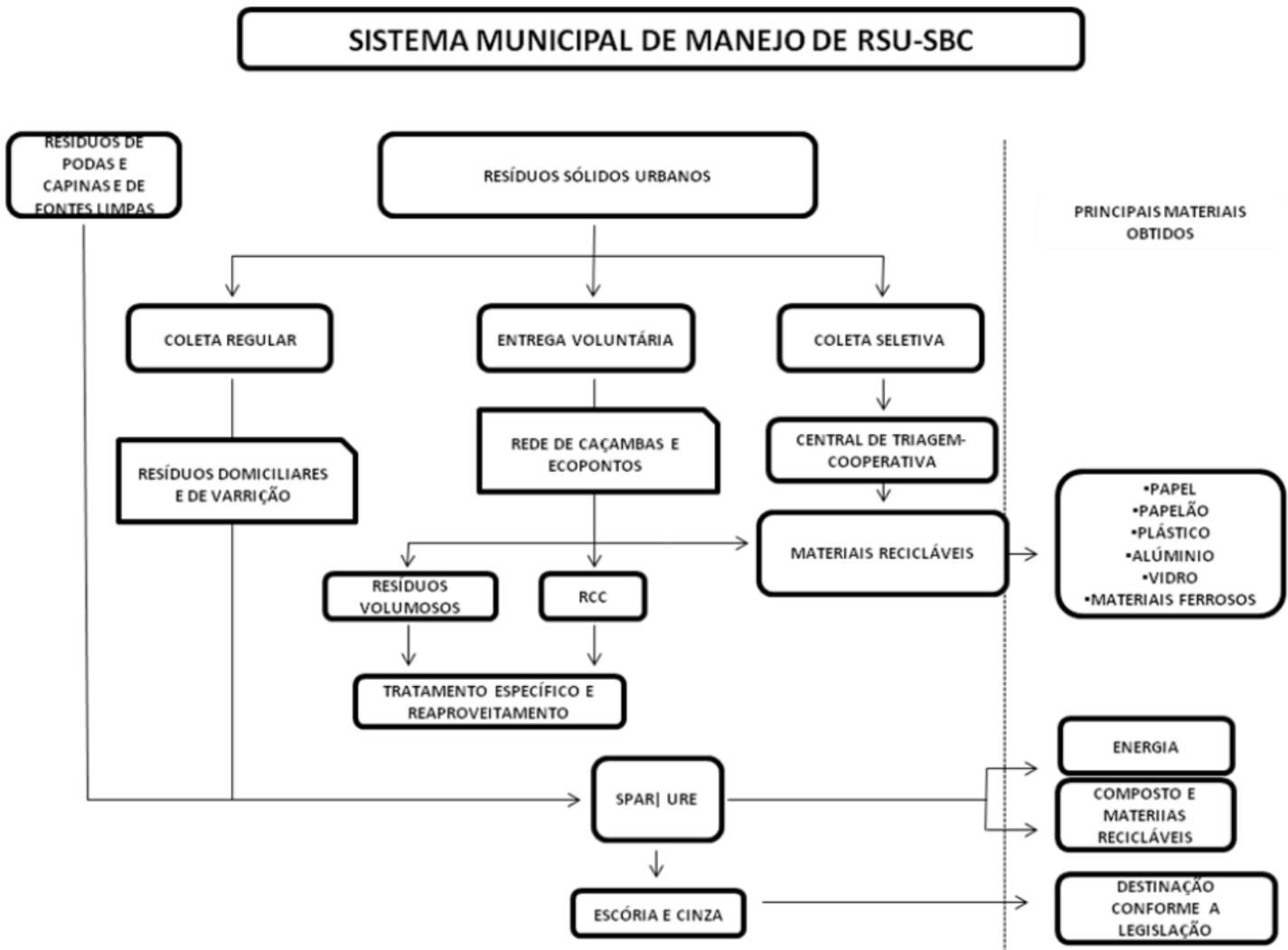
A tecnologia vem sendo utilizada há anos em mais de 30 países, principalmente na Europa, e vem a auxiliar no cumprimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que prioriza o tratamento dos resíduos em detrimento da disposição final (a ordem de prioridade é: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos). A Política (Lei 12.305 de 2010) dispõe ainda, em seu Artigo 9º, § 1º, que “poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.”

Segundo matéria da revista Infraestrutura Urbana (2013), realizou-se, em São Bernardo do Campo, uma Parceria Público-Privada para a implantação da tecnologia, uma vez que o capital inicial necessário para investimento imediato é muito alto para o poder público. Várias empresas nacionais e internacionais participaram da licitação e, como resultado da grande concorrência, pôde-se obter um menor preço no processo licitatório.

Conforme especialista da CETESB, que concedeu entrevista à revista, a adoção da tecnologia, se feita de acordo as normas, não oferece riscos de gerar poluentes. Além disso, há tecnologia nacional para tratamento dos gases provenientes da queima do lixo, e não deve haver grandes dificuldades para instalação de uma usina desse tipo no Brasil. Talvez apenas uma peça, a grelha de queimação, de mais difícil obtenção, necessite ser importada caso ainda não haja tecnologia nacional no momento de implantação da usina.

Primeiramente foi feita a licitação para escolha da empresa que fará a Unidade de Aproveitamento Energético de resíduos; no caso, um consórcio entre as empresas Lara e Solvi, em parceria com a Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo, formando a SBC Valorização de Resíduos. Depois a licitante vencedora procedeu à elaboração do estudo de impacto ambiental e o relatório de impacto ambiental para o licenciamento junto à SMA.

O SPAR-URE ainda se encontra em processo de desenvolvimento, estando o início de sua operação previsto para o segundo semestre de 2014 (Infraestrutura Urbana, 2013). A Figura 68 mostra como se configurará o manejo de RSU em São Bernardo do Campo após a implantação e início de operação da usina.



**Figura 68 – Sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos de São Bernardo do Campo.**

Fonte: Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo (2010)

Ressalta-se que os resíduos passam inicialmente por processo de triagem para separação dos passíveis de processos de reutilização e reciclagem, sendo somente os rejeitos com poder calorífico satisfatório encaminhados ao SPAR-URE.

Ainda no modelo de gestão dos resíduos sólidos de São Bernardo do Campo, as próprias empresas vencedoras das licitações para cada um dos serviços do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estabelecem metas para melhoria destes serviços e prestam contas à prefeitura, conforme modelo mostrado no Quadro 23.

**Quadro 23 – Metas mínimas a serem estabelecidas para a gestão dos resíduos sólidos em São Bernardo do Campo.**

<b>METAS MÍNIMAS - SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>		
	<b>Serviços/ Programas</b>	<b>Metas Mínimas para implantação, ampliação/melhorias dos serviços.</b>
<b>Coleta</b>	a) Coleta e transporte de resíduos sólidos (domiciliares, de feiras livres e de varrição)	Universalização da Coleta (99% de atendimento) - Ano _____
		Ganho de Produtividade - _____, a cada _____
		Incorporação de novas tecnologias, considerando a relação custo -benefício
<b>Coleta</b>	b) Containerização	Adequação, modernização da frota e equipamentos a cada 5 anos
		Implementação de Plano de Comunicação - Ano _____
		Containerização- _____% do Município (Locais e Prazo)
<b>Serviços de Limpeza Pública</b>	c) Varrição manual e mecanizada de vias e logradouros públicos	Universalização ( em todas as vias pavimentadas) - Ano _____
		Incorporação de novas tecnologias, considerando a relação custo-benefício
	d) Implantação de papeleiras	Implantação de mais 3.500 papeleiras - Ano 1
		Implantação de mais 6.000 papeleiras - Ano 2 a 5
	e) Lavagem manual e mecanizada de vias e logradouros públicos	Ampliar _____ km a cada _____ anos
	f) Operação feira limpa	Implantação em 100% das feiras em _____ meses
	g) Limpeza de núcleos e áreas de difícil acesso	Universalização dos serviços - _____ anos
	h) Roçada, Corte de Mato e Gramíneas e Capinação Mecânica e Química de vias e logradouros públicos	Melhoria de eficiência _____
	i) Coleta, transporte e destinação final de entulho depositado em áreas irregulares (pontos viciados)	Erradicação dos pontos viciados - redução de _____% em 2 anos; _____ % em 5 anos e _____ % em 30 anos
	j) Capacitação dos funcionários	Capacitação de todos os funcionários da limpeza (Educação e Cidadania Ambiental) - _____% Anualmente
<b>Ed. Ambiental</b>	l) Programa de informação e educação ambiental	Campanhas na rede escolar pública (em das escolas) a cada _____ anos
		Comunicação sobre aspectos relacionados a execução dos serviços como frequência, horário, acondicionamento dos resíduos e containerização - Ano 1
		Desenvolvimento de cartilhas e outros materiais informativos em relação a: Minimização de resíduos; Coleta Seletiva; Pontos irregulares de resíduos e Cidadania Ambiental.- Ano 1
<b>Controle</b>	Sistema de Monitoramento e Controle Operacional Informatizado	Implantação de Central de Monitoramento e Controle- Ano _____
	Implantação da Central de Atendimento a população	Implantação de Central de Atendimento- Ano _____

Coleta Seletiva e Tratamento de RCC	METAS MÍNIMAS - PROGRAMA DE MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS E DE GESTÃO INTEGRADA E MANEJO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
	Serviços/Programas	Metas de ampliação/melhorias
Implantação de 600 Pontos de Entrega Voluntária (Caçambas)	Readequação dos 203 pontos existentes - Ano 1	
	Implantação de mais 100 Pontos de Entrega Voluntária - Ano 1	
	Implantação de mais 150 Pontos de Entrega Voluntária - Ano 2 e 3	
	Implantação de mais 200 Pontos de Entrega Voluntária - Ano 4 e 5	
Implantação da Rede de 30 ECOPONTOS	Implantação de mais 03 Ecopontos - Ano 1	
	Implantação de mais 04 Ecopontos - Ano 2	
	Implantação de mais 06 Ecopontos - Ano 3	
	Implantação de mais 07 Ecopontos - Ano 4	
	Implantação de mais 04 Ecopontos - Ano 5	
	Implantação de mais 04 Ecopontos - Ano 6	
Apoio ao Programa Municipal de Coleta Seletiva	Implantação da Coleta Porta a Porta- ( Em _____ % do município) em 5 anos	
	Implantação da Coleta Porta a Porta- ( Em -----% do município) em 10 anos	
Implantação e Manutenção de 6 Centrais de Triagem	Readequação das 2 Centrais Existentes - Ano 1	
	Implantação de mais 01Central - Ano 2	
	Implantação de mais 01Central - Ano 3	
	Implantação de mais 01Central - Ano 4	
	Implantação de mais 01Central - Ano 5	
Programa de Gestão Integrada e de Manejo de Resíduos da Construção Civil- RCC	Implantação de Área de Triagem e Transbordo (ATT) e Unidade de Valorização de Resíduos da Construção Civil. - Ano _____	

<b>METAS MÍNIMAS - IMPLANTAÇÃO E TRATAMENTO - SISTEMA DE PROCESSAMENTO E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E UNIDADE DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA (SPAR-URE)</b>		
<b>SPAR-URE</b>	<b>Sistema de Tratamento</b>	<b>Metas de implantação</b>
	Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos e Unidade de Recuperação de Energia	Percentual Mínimo de Resíduos processados ____%- Ano 1 e 2
		Percentual Mínimo de Resíduos processados ____%- Ano 3 e 4
		Percentual de Resíduos Processados -----% - A partir do Ano 5
	<b>Sistemas de Tratamento</b>	<b>Metas de Tratamento</b>
	Sistema de Triagem e Beneficiamento de Resíduos	Percentual Mínimo de Triagem e Recuperação de Materiais Recicláveis- 3% Ano 1 e 2
		Percentual Mínimo de Triagem e Recuperação de Materiais Recicláveis- 5% Ano 3 e 4
		Percentual Mínimo de Triagem e Recuperação de Materiais Recicláveis- 8% a partir do Ano 5
	Sistema de Valorização da Fração Orgânica	Percentual Mínimo de Valorização da Fração Orgânica (em relação a massa da fração orgânica)- ____% Ano 1 e 2
		Percentual Mínimo de Valorização da Fração Orgânica (em relação a massa da fração orgânica)- 8% Ano 3 e 4
		Percentual Mínimo de Valorização da Fração Orgânica (em relação a massa da fração orgânica) - 10% a partir do Ano 5
	Unidade de Recuperação de Energia	Percentual Mínimo de incineração com aproveitamento energético (descontados os reaproveitamentos) ____% Ano 1 e 2
		Percentual Mínimo de incineração com aproveitamento energético (descontados os reaproveitamentos) ____% Ano 3 e 4
		Percentual Mínimo de incineração com aproveitamento energético (descontados os reaproveitamentos) ____% a partir do Ano 5
		<b>Meta de Geração de Energia 26MW/H a partir do Ano 2</b>
<b>Disposição Final</b>	<b>Meta de Implantação da URE - ____ Anos após aprovação EIA-RIMA</b>	
Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos e Unidade de Recuperação de Energia	<b>Metas de Disposição</b>	
	Percentual Máximo de Resíduos admitida em aterro ____% - Ano 1 e 2	
	Percentual Máximo de Resíduos admitida em aterro ____% - Ano 3 e 4	
	Percentual Máximo de Resíduos admitida em aterro ____% - a partir do Ano 5	

Fonte: Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo (2010).

Para a cidade que quiser seguir os passos de São Bernardo do Campo em relação à usina, além de PPP, também há a possibilidade de consórcio com outros municípios de sua região para viabilizar economicamente tal unidade de tratamento de resíduos.

#### **2.9.2.5.5 Resíduos da Construção Civil: modelo de Sorocaba**

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Sorocaba (2013), há 21 Ecopontos, ou Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) desses resíduos no município em locais estrategicamente selecionados (preferencialmente em áreas públicas) pelo fato de já serem pontos de disposição de RCC ou por haver grande número de construções nas proximidades. Em cada Ecoponto são disponibilizadas caçambas metálicas para que pequenos geradores de RCC (que produzem até 1 m<sup>3</sup> de entulho) façam o depósito desses resíduos. Além disso, há placas no local informando quais os materiais permitidos nas caçambas e quais os proibidos. Há 75 caçambas espalhadas pelos Ecopontos, sendo que está prevista ampliação gradual no número destes.

As caçambas são recolhidas por caminhões de empresa contratada com frequência pré-estabelecida (com base no tempo verificado para enchimento) e levadas ao Aterro Municipal de Inertes, que possui uma Usina de Triagem e Reciclagem de RCC.

Já os grandes geradores de RCC, que geram mais de 1 m<sup>3</sup> desses resíduos, necessitam elaborar seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos. O poder público municipal regulamenta o conjunto das atividades privadas que incluem todas as etapas envolvidas na operação dessas grandes quantidades de resíduos (transporte, manejo, transformação e disposição final), além de oferecer as instalações físicas para a realização das operações. Para que tais instalações sejam utilizadas pelos particulares, segundo uma lei municipal, estes necessitam apresentar uma via da “Nota de Remessa de Resíduos” devidamente preenchida e carimbada pela prefeitura, que obtém, dessa forma, um controle do recebimento de resíduos no aterro. Este recebimento só se efetiva após inspeção visual realizada por um técnico, que analisa se os resíduos possuem características compatíveis com as licenças operacionais do aterro.

No aterro, uma cooperativa de egressos (COOPERESO) separa o entulho para ser levado a uma máquina trituradora de entulho, possibilitando sua reciclagem e aproveitamento na construção civil e na manutenção de estradas municipais. O entulho não reciclado é aterrado no local.

Duas outras cooperativas (CORENT e União) separam os demais materiais recicláveis que porventura estejam nas caçambas para vendê-los. Resíduos “verdes” (de poda e outros de origem vegetal) são levados para aterro sanitário; apenas uma pequena parte é picotada, sofre compostagem e é utilizada em praças e jardins.

## 2.10 Receitas operacionais e despesas de custeio

### 2.10.1 Receitas operacionais

Não há receitas advindas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, uma vez que prefeitura municipal não possui implantada a Taxa do Lixo.

### 2.10.2 Despesas de custeio

As despesas com o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foram de R\$ 6.976.634,40/ano, segundo o Contrato nº 059/11, válido por 12 meses (período de agosto de 2011 a julho de 2012), firmado entre a Prefeitura Municipal de Itupeva e a empresa Litucera, que presta serviços de limpeza pública para a cidade. O contrato mencionado possui Termo Aditivo para o período de agosto de 2012 a julho de 2013, no valor de R\$ 638.750,74.

O quadro abaixo apresenta os preços unitários dos serviços prestados pela empresa Litucera.

**Quadro 24 – Valores contratuais pagos na coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos provenientes do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.**

<b>Serviços</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade Estimada</b>	<b>Valor Un. (R\$)</b>	<b>Valor Total Mensal (R\$)</b>
Coleta containerizada de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres	Ton/mês	900	127,64	<b>114.876,00</b>
Transporte de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres até o local de destinação final	Km/mês	17.365	4,42	<b>76.753,30</b>

<b>Serviços</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade Estimada</b>	<b>Valor Un. (R\$)</b>	<b>Valor Total Mensal (R\$)</b>
Destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres em aterro sanitário licenciado	Ton/mês	900	86,15	<b>77.535,00</b>
Coleta seletiva de resíduos sólidos – materiais recicláveis	M <sup>3</sup> /mês	1.000	39,48	<b>39.480,00</b>
Varrição manual de vias e logradouros públicos	Km/mês	490	48,78	<b>23.902,20</b>
Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos	Km/mês	490	57,01	<b>27.934,90</b>
Pintura de meio fio e guia	M/mês	52.800	0,20	<b>10.560,00</b>
Roçada mecanizada com máquina portátil	M <sup>2</sup> /mês	528.000	0,15	<b>63.360,00</b>
Capinação manual	M <sup>2</sup> /mês	83.536	0,30	<b>25.060,80</b>
Serviços correlatos	Hora/Veículo/Mês	880	72,40	<b>63.712,00</b>
	Hora/Homem/Mês	4.400	13,23	<b>58.212,00</b>
<b>Total mensal para execução do serviço: R\$ 581.386,20</b>				
<b>Total para 12 (doze) meses: R\$ 6.976.634,40</b>				

Fonte: Prefeitura Municipal de Itupeva – Contrato com a empresa Litucera (2013).

Ressalta-se que nesse valor estão inclusos os custos com a disposição final no aterro da Estre, localizado em Paulínia.

### **2.10.3 Tarifas de Lixo**

No município de Itupeva não há cobrança da Taxa do Lixo, sendo que a prefeitura municipal arca com os custos da coleta, transporte e disposição final dos

resíduos da cidade. Por não possuir a Taxa do Lixo implantada, o município deixa de receber incentivos financeiros do Governo Federal.

## 2.11 Indicadores

Atualmente, o município de Itupeva apresenta uma boa cobertura nos serviços de coleta de resíduos e a disposição final dos resíduos domiciliares e urbanos é feita de maneira adequada, segundo indicador da CETESB. No entanto, há fragilidades na destinação de alguns tipos de resíduos que ainda representam impactos potenciais ao município, como é o caso dos resíduos da construção civil e mesmo resíduos urbanos comuns, que são vistos dispostos em locais inadequados, ainda que haja uma boa cobertura da coleta pública.

O manejo de resíduos especiais apresenta fragilidades no município e a falta de sistematização na manutenção de registros sobre aspectos que vão desde a coleta até a destinação final de vários tipos de resíduos ainda é uma realidade.

Assim, propõe-se a adoção dos seguintes indicadores para o setor:

### 1. Indicador da qualidade da destinação final dada aos RSU: IQR

Para avaliar a qualidade da destinação final dos resíduos sólidos urbanos foi escolhido, pela CETESB, o índice IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos. Este índice é obtido a partir de informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado.

A classificação da destinação final dos resíduos sólidos é baseada na seguinte escala:

**Quadro 25 – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.**

IQR	
<b>0 a 6,0</b>	Condições Inadequadas
<b>6,1 a 8,0</b>	Condições Controladas
<b>8,1 a 10,0</b>	Condições Adequadas

Fonte: CETESB (2012).

Para o ano de 2012, o município de Itupeva obteve o IQR igual a 9,8, classificando o aterro sanitário como “Adequado”.

**2. Indicador de massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população atendida com serviço de coleta:**

$$I_{028} = \frac{1000. (Co0116 + Co117 + Cs048 + Co142)}{365. (Co050 + Co147)}$$

Onde:

*I028 = Indicador de massa coletada (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total (urbana+rural) atendida (declarada) pelo serviço de coleta (kg/habitante/dia);*

*Co116 = Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público (tonelada/ano);*

*Co117 = Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados (tonelada/ano);*

*Cs048 = Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou auxílio do agente público (tonelada/ano);*

*Co142 = Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores (tonelada);*

*Co050 = População urbana do município, atendida com serviço de coleta de RDO (hab.);*

*Co147 = População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO (hab.).*

Este indicador é importante, pois mostra a quantidade de resíduos sólidos *per capita* que são recolhidos pelo sistema de coleta de resíduos e posteriormente destinados à coleta seletiva e ao aterro sanitário. Este índice pode ser utilizado para acompanhar a evolução da produção de resíduos urbanos e deve ser comparado com a capacidade da unidade de destinação final em receber estes resíduos.

Os valores dos índices para o município de Itupeva estão resumidos no Quadro 26.

**Quadro 26 – Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população atendida com serviço de coleta.**

Ano de Referência	Co116 - Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público (tonelada/ano)	Co117 - Quantidade e de RDO e RPU coletada pelos agentes privados (tonelada/ano)	Cs048 - Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou auxílio do agente público (tonelada/ano)	Co142 - Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores (tonelada)	Co050 - População urbana do município, atendida com serviço de coleta de RDO (habitante)	Co147 - População rural do município atendida com serviços de coleta de RDO (habitante)	I <sub>028</sub> - Indicador de massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (Kg/habitante/dia)
2009	14.160	0	15	0	33.206*	9.252	0,91
2010	4.400	10.800	0	0	35.887	8.972	0,93

Fonte: SNIS (2010).

- OBS: Para o Estado de São Paulo, a média de resíduos urbanos coletados é de 10,55 kg/hab/dia, bem próxima à média da região sudeste, equivalente a 13,14 kg/hab/dia (SNIS, 2010).

### 3. Massa de RSS coletada em relação à população urbana

$$I_{036} = \frac{Rs044 \cdot 10^6}{Ge002 \cdot 365}$$

*I<sub>036</sub>* = Indicador de massa de resíduos de serviços de saúde coletada em relação à população urbana (kg/1.000 habitantes/dia);

*Rs044* = Quantidade total coletada de RSS pela prefeitura, próprio gerador ou empresa contratada por ela (tonelada/ano);

*Ge002* = População urbana do município (habitante).

Este índice deve ser utilizado para monitorar a geração de resíduos de serviços de saúde no município, observando se a coleta atende à produção e garantindo sempre que os resíduos sejam destinados de forma adequada.

Os dados referentes à Itupeva estão resumidos no Quadro 27.

**Quadro 27 – Massa de RSS per capita, em relação à população urbana.**

Ano de referência	Rs044 - Quantidade total coletada de RSS pela prefeitura, próprio gerador ou empresa contratada pela prefeitura (tonelada/ano)	Ge002 - População urbana do município (habitante)	I <sub>036</sub> - Indicador de massa de RSS per capita, em relação à população urbana (kg/1.000 habitante/dia)
2009	---	34.858	---
2010	354	38.955	24,9

Fonte: SNIS (2010).

No Estado de São Paulo, há uma produção média de 31,88 kg/dia para cada 1.000 habitantes, segundo diagnóstico realizado pelo SNIS. A região sudeste apresentou um valor médio de 21,47 kg/1.000 habitantes/dia para o mesmo índice.

Considerando os esforços despendidos pela gestão municipal na coleta de resíduos dos serviços de saúde, constata-se, pelos valores do indicador em questão que a cidade apresenta uma produção intermediária de RSS, em relação ao estado e à região sudeste.

#### 4. Extensão total anual varrida per capita

$$I_{048} = \frac{Va010 + Va011}{Ge002}$$

Onde:

*I<sub>048</sub>* = Indicador de extensão total anual varrida per capita (km/habitantes);

*Va010* = Extensão de sarjeta varrida pelos agentes públicos (km);

*Va011* = Extensão de sarjeta varrida por agentes privados (km);

*Ge002* = População urbana do município (hab.).

Este indicador avalia o serviço de varrição em relação à população do município. Segundo dados do SNIS, para o ano de 2010, a região sudeste apresentou uma média de 4,11 km varridos por habitante. O valor do índice para o Estado de São Paulo foi de 7,20 km/hab para o mesmo ano.

Os valores do índice para Itupeva estão indicados no quadro que segue:

**Quadro 28 – Extensão total anual varrida per capita.**

Ano de referência	Va010 - Extensão de sarjeta varridas pelos agentes públicos (km)	Va011 - Extensão de sarjeta varrida por agentes privados (km)	Ge002 - População urbana do município (habitante)	I <sub>048</sub> - Indicador de extensão total anual varrida per capita (km/habitante)
2009	3.643,20	0	34.858	0,1
2010	40	0	38.955	0

Fonte: SNIS (2010).

## 5. Massa recuperada per capita de materiais recicláveis

$$I_{032} = \frac{Cs009.1000}{Ge002}$$

Onde:

*I<sub>032</sub>* = Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (kg/habitante/ano);

*Cs009* = Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito (tonelada/ano);

*Ge002* = População urbana do município (habitantes).

Este índice quantifica o total de materiais recicláveis em relação à população do município. A recuperação destes resíduos pela coleta seletiva representa uma redução no volume de resíduos destinados para aterros, além de incentivo às práticas de reciclagem e possível redução da vida útil de aterros.

O estado de São Paulo recupera, em média, 44,70 kg/hab/ano de materiais recicláveis. Bem abaixo da média da região sudeste, de 156,95 kg/hab/ano. Em Itupeva, este índice é ainda menor (Quadro 29) embora apresente grande potencial de expansão como programa de coleta seletiva implantado pelo município em 2013.

**Quadro 29 – Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana.**

Ano de referência	Cs009 - Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito (tonelada/ano)	Ge002 - População urbana do município (habitante)	I032 - Indicador de massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana (Kg/habitante/ano)
2009	492	34.858	14,11
2010	850	38.955	21,82

Fonte: SNIS (2010).

## 6. Índice de Comercialização de Materiais Recicláveis

$$I_{CMR} = \frac{M_{RC}}{M_{RG}}$$

Onde:

*ICMR* = Índice de comercialização de materiais recicláveis (%);

*MRC* = quantidade de material reciclável comercializado (kg);

*MRG* = quantidade de material reciclável coletado no município (kg).

Este indicador é utilizado para obter a quantidade de material reciclável que é comercializado em relação ao coletado. O índice pode demonstrar um potencial ainda inexplorado pelo município, com possibilidade de geração de renda que pode ser revertido para novos projetos que estimulem a coleta seletiva e a reciclagem e para incentivar programas sociais existentes, que trabalham ativamente com associação de catadores.

O índice de Itupeva foi obtido a partir das informações do SNIS (2010), e demonstra que esse pode ser considerado bom, já que uma porcentagem alta dos resíduos coletados é comercializada. No entanto, incentivos se fazem necessários para aumentar a quantidade de material reciclado coletado e melhorar a articulação de atores para integrarem na comercialização de materiais recicláveis.

**Quadro 30 – Índice de comercialização de materiais recicláveis.**

Ano de referência	<i>M<sub>RC</sub></i> - Quantidade de material reciclável comercializado (kg)	<i>M<sub>RG</sub></i> - Quantidade de material reciclável coletado no município (kg)	<i>I<sub>CMR</sub></i> - Índice de comercialização de materiais recicláveis (%)
2009	492.000	591.000	83,2
2010	850.000	1.000.000	85

Fonte: SNIS (2010).

Apresenta-se a seguir um quadro que ilustra a importância da plena caracterização dos resíduos sólidos em relação ao planejamento de um sistema de limpeza urbana ou sobre o projeto de determinadas unidades que compõem tal sistema.

**Quadro 31 – Parâmetros importantes para a gestão municipal de resíduos sólidos**

<b>Parâmetros</b>	<b>Importância na gestão de Resíduos Sólidos</b>
<b>Geração Per Capita</b>	Parâmetro útil para viabilizar o projeto das quantidades de resíduos a serem coletados e dispostos. Importante na determinação da taxa de coleta e no dimensionamento de veículos e de unidades e instalações que compõem o sistema de limpeza urbana.
<b>Composição Gravimétrica</b>	Este parâmetro indica a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico. Quando a composição gravimétrica é determinada por setor ou região da cidade, este parâmetro pode ser utilizado para diferenciar tarifas de coleta e destinação final.
<b>Peso Específico Aparente</b>	Fundamental para o correto dimensionamento da frota de coleta, assim como de caçambas e contêineres estacionários.
<b>Teor de Umidade</b>	A unidade tem influência direta sobre a velocidade de decomposição da matéria orgânica no processo de compostagem. Influencia diretamente o poder calorífico e o peso específico do lixo. Este parâmetro deve ser considerado no dimensionamento de incineradores e usinas de compostagem. Também influencia na formação de chorume de forma que deve ser usado no dimensionamento de sistemas de coleta de líquidos percolados de aterros de resíduos.
<b>Compressividade</b>	Parâmetro importante no dimensionamento de veículos coletores, estações de transferência com compactação, caçambas compactadoras e valas de aterros.
<b>Poder Calorífico</b>	Parâmetro importante no dimensionamento e/ou aquisição de equipamentos para processos relacionados ao tratamento térmico de resíduos (incineração, pirólise e outros)
<b>pH</b>	Este parâmetro indica o grau de corrosividade dos resíduos coletados, servindo para estabelecer o tipo de proteção contra corrosão a ser usado em veículos, equipamentos, contêineres, caçambas metálicas e outros dispositivos.
<b>Composição Química</b>	Indica a forma mais adequada de tratamento para os resíduos coletados.
<b>Relação C:N (relação carbono/nitrogênio)</b>	Parâmetro fundamental para se estabelecer a qualidade do composto produzido.
<b>Características Biológicas</b>	São importantes na escolha de inibidores de odor e de produtos que servem para acelerar a decomposição da matéria orgânica presente no lixo.

### 2.11.1 Indicadores Sugeridos

Os dados referentes aos resíduos sólidos em Itupeva mostraram que não é feito um acompanhamento frequente dos resíduos de construção de demolição. Assim, os indicadores aqui sugeridos foram selecionados visando obter uma rotina de levantamento destes dados. Além disso, sugere-se também outro indicador para avaliar melhor o serviço de varrição no município.

#### 1. Indicador de Massa de Resíduos de Construção Civil (RCC) per capita, em relação à população urbana:

$$I_{029} = \frac{1.000 (Cc013 + Cc014 + Cc015)}{Ge002}$$

*I<sub>029</sub> = Massa de resíduos de construção civil (RCC) per capita, em relação à população urbana (kg/habitantes/dia);*

*Cc0013 = Quantidade de RCC coletada pela prefeitura ou empresas contratadas por ela (tonelada/ano);*

*Cc014 = Quantidade de RCC coletada por empresas ou autônomos contratados pelo gerador (tonelada/ano);*

*Cc015 = Quantidade de RCC coletada pelo próprio gerador (tonelada/ano);*

*Ge002 = População urbana do município (habitante).*

Este índice é utilizado para obter a produção de resíduos de construção civil *per capita* no município. O indicador deve ser utilizado para acompanhar a geração destes resíduos, cabendo ao município observar se a destinação final está sendo feita de forma adequada.

O diagnóstico do SNIS indicou que geração média de resíduos de construção civil do Estado de São Paulo foi de 224,63 kg/habitante/dia, para o ano de 2010. A média para a região sudeste foi de 226,46 kg/habitante/dia para o mesmo ano.

## 2. Indicador do Serviço de Varrição das Vias

$$Ivm = 100 \frac{(\%V_{m_{atual}} - \%V_{m_{min}})}{(\%V_{m_{máx}} - \%V_{m_{min}})}$$

Onde:

*Ivm* = Indicador de serviço de varrição (%);

*% Vmmin* = percentual de varrição, considerando 10% das vias urbanas

*%Vmmax* = percentual de varrição, considerando 100% das vias urbanas

*%Vmatual* = percentual de varrição praticado em relação ao total de vias pavimentadas

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizado, se houver.

## 3. Índice de Gestão de Resíduos Sólidos

A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo criou o Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) tendo como objetivo avaliar a gestão de resíduos sólidos domiciliares do Estado de São Paulo e, assim, identificar as fragilidades e auxiliar os municípios no desenvolvimento de políticas públicas voltadas à melhoria da gestão (Governo do Estado de São Paulo – Secretaria do Meio Ambiente e Sindicato da Indústria da Construção Civil, 2012).

Os dados para a construção do IGR são obtidos por meio de um questionário em que cada município responde às perguntas de quatro áreas sobre resíduos sólidos urbanos, quais sejam:

- a) instrumentos para a política de resíduos sólidos;
- b) programas ou ações municipais;
- c) coleta e triagem; e
- d) tratamento e disposição.

O IGR é calculado por meio da seguinte fórmula:

$$IGR = 0,6 IQG + 0,35 IQR + 0,05 IQC$$

Onde:

- *IQG é o Índice de Qualidade de Gestão, que agrega todos os indicadores presentes nos questionários;*
- *IQR é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela CETESB; e,*
- *IQC é o Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela CETESB.*

O IGR pode variar de 0 a 10, sendo que as gestões municipais podem ser classificadas como:

- Ineficientes ( $0 \leq IGR \leq 6,0$ );
- Medianas ( $6,1 < IGR < 8,0$ );
- Eficientes ( $8,1 \leq IGR \leq 10,0$ ).

O município de Itupeva possui IGR de 6,8, considerado mediano.

## 2.12 Prognóstico

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Itupeva ainda não corresponde ao modelo sugerido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, embora já disponha de uma série de procedimentos que respondam bem pela manutenção da limpeza e do asseio da maioria dos espaços urbanos.

Os aspectos mais positivos do gerenciamento atual de resíduos sólidos no município são: a coleta de resíduos urbanos e sua destinação para um local

ambientalmente protegido; a coleta de resíduos dos serviços de saúde e a infraestrutura disponível para a destinação de resíduos recicláveis.

As condições da prestação de serviços ainda não são ideais devido à não adoção, pela administração pública, de uma abordagem integrada que considere a natureza diversa da gestão de resíduos sólidos. Falta ao titular dos serviços o reconhecimento da realidade diversa que tem o gerenciamento de resíduos sólidos em um município, já que se trata de um tema que abrange atribuições de praticamente todos os departamentos da administração municipal, a saber: setor de obras, transportes, serviços sociais, meio ambiente, comunicação, educação, saúde, infraestrutura, saneamento básico, setor tributário, e, claro, setor de planejamento, entre outros. Ressalte-se que estes tantos níveis de intervenção da gestão pública do manejo de resíduos sólidos devem necessariamente prever a adoção de ações que visem a capacitação operacional e administrativa dos colaboradores envolvidos, assim como a implementação de procedimentos para o registro e manutenção de dados e informações, em todos os níveis de atuação.

É ciente desta diversidade inerente ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos que a gestão pública deve fazer a sua parte na implementação de uma política municipal de resíduos sólidos, como preconiza da Lei 12.305/10.

Algumas das fragilidades e potencialidades atuais estão refletidas nos indicadores aqui apresentados, que foram valorados com base nos dados atualmente disponíveis.

### **2.12.1 Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**

É possível prever o crescimento da demanda pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana a partir da projeção populacional, apresentada anteriormente, considerando a produção de resíduos urbanos *per capita* e que os serviços cobrirão 100% da população em 2035.

**Quadro 32 – Projeção da geração de resíduos.**

Ano	Projeção Populacional	População Total Atendida (%)	População Total Atendida (hab.)	Quantidade de Resíduos Gerados (kg/mês)
2013	57.360	60	34.416	1.177.027,20
2015	64.720	65	42.068	1.438.725,60
2017	70.720	70	49.504	1.693.036,80
2020	77.689	80	62.151	2.125.571,04
2025	87.600	90	78.840	2.696.328,00
2035	98.040	100	98.040	3.352.968,00

### 2.12.1.1 Resíduos Recicláveis

De acordo com a composição gravimétrica dos resíduos, apresentada pelo Ministério do Meio Ambiente (2008), os resíduos gerados no Brasil são compostos pelas seguintes porcentagens de materiais:

**Tabela 37 – Composição dos resíduos brasileiros.**

Componente	Porcentagem em peso (%)
Matéria orgânica	49,97%
Papel, papelão e tetra pak	12,73%
Vidro	2,32%
Plástico total	13,16%
Metal	2,80%
Aço	2,23%
Alumínio	0,57%
outros	16,22%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Fonte: Brasil (2008).

Assim sendo, segundo a fonte supracitada, 33,79% em peso dos resíduos sólidos gerados no Brasil corresponde a resíduos recicláveis secos. Como em Itupeva o programa da coleta seletiva foi iniciado em fevereiro de 2013, não há informações suficientes para identificar qual a porcentagem dos resíduos sólidos corresponde aos recicláveis secos, adotando-se, portanto, o valor de 33,79% apontado pelo Ministério do Meio Ambiente (2008).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabelece, em relação aos resíduos recicláveis secos, a redução gradativa da quantidade destes resíduos destinados a aterros sanitários, fixando a meta de reduzir 70% desta quantidade até 2030. Considerando ser este um cenário favorável, é proposto o seguinte quadro para a redução (incidente sobre os parâmetros atuais de disposição) dos resíduos a serem dispostos no aterro:

**Quadro 33 – Metas para redução de resíduos secos recicláveis dispostos em aterros sanitários.**

Cenário Favorável		Cenário Intermediário		Cenário Desfavorável	
Ano	Redução (%)	Ano	Redução (%)	Ano	Redução (%)
2015	10	2015	5	2015	0
2017	25	2017	15	2017	10
2020	35	2020	25	2020	20
2025	50	2025	40	2025	30
2035	70	2035	60	2035	50

Fonte: Adaptado do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011).

Adotando o cenário intermediário, é possível montar uma estimativa para os resíduos secos recicláveis para o município, estimando também a redução da quantidade de resíduos a serem dispostos em aterro sanitário.

**Quadro 34 – Cenário para os resíduos secos recicláveis para o município de Itupeva.**

Ano de referência	Quantidade de Resíduos Domiciliares Gerados (ton/mês)	Quantidade a ser coletada (ton/dia)	Quantidade de Resíduos Recicláveis a reaproveitar (ton/dia)	Quantidade a ser disposta em aterro (ton/dia)
2015	1.438,73	47,96	0,81	47,15
2017	1.693,04	56,43	2,86	53,57
2020	2.125,57	70,85	5,99	64,87
2025	2.696,33	89,88	12,15	77,73
2035	3.352,97	111,77	22,66	89,11

### 2.12.1.2 Resíduos Úmidos

A matéria orgânica presente nos resíduos domiciliares é passível de ser destinada a processos de compostagem, podendo ser considerada como resíduos úmidos recicláveis. Vide a composição gravimétrica média dos resíduos domiciliares, a matéria orgânica possui uma contribuição expressiva em peso na composição do lixo, e sua destinação para processos de compostagem poderia contribuir de forma significativa para reduzir a quantidade de resíduos disposto em aterros.

De modo análogo, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos também estabelece diretrizes para redução dos resíduos recicláveis úmidos dispostos em aterros. As metas propostas (adaptadas do Plano) são apresentadas no Quadro 35.

**Quadro 35 - Metas para redução de resíduos recicláveis úmidos dispostos em aterro.**

Cenário Favorável		Cenário Intermediário		Cenário Desfavorável	
Ano	Redução (%)	Ano	Redução (%)	Ano	Redução (%)
<b>2015</b>	10	<b>2015</b>	5	<b>2015</b>	0
<b>2017</b>	25	<b>2017</b>	15	<b>2017</b>	10
<b>2020</b>	35	<b>2020</b>	25	<b>2020</b>	20
<b>2025</b>	50	<b>2025</b>	40	<b>2025</b>	30
<b>2035</b>	70	<b>2035</b>	60	<b>2035</b>	50

Fonte: adaptado do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011).

A estimativa de resíduos compostáveis gerados, assim como sua contribuição na redução da quantidade de resíduos destinados aterros, foi obtida a partir das metas estabelecidas no cenário intermediário, comparadas à projeção da geração de resíduos sólidos para Itupeva.

**Quadro 36 – Cenário para os resíduos recicláveis úmidos para o município de Itupeva.**

<b>Ano de referência</b>	<b>Quantidade de Resíduos Domiciliares Gerados (ton/dia)</b>	<b>Quantidade de Resíduos Compostáveis a reaproveitar (ton/dia)</b>	<b>Quantidade a ser disposta em aterro (ton/dia)</b>
2015	1.438,73	47,96	1,20
2017	1.693,04	56,43	4,23
2020	2.125,57	70,85	8,85
2025	2.696,33	89,88	17,96
2035	3.352,97	111,77	33,51

### 2.12.1.3 Rejeitos

Os rejeitos podem ser definidos como resíduos sólidos que não podem ser aproveitados, cuja destinação final correta é a disposição em aterro sanitário. A destinação de resíduos recicláveis secos e úmidos para processos de reciclagem e compostagem reduz, de forma significativa, a quantidade destinada para aterros. O Quadro 37 apresenta o cenário obtido, em relação aos rejeitos, considerando o cumprimento das metas estabelecidas acima.

**Quadro 37 – Cenário para os rejeitos para o município de Itupeva.**

<b>Ano de referência</b>	<b>Quantidade de Resíduos Domiciliares Gerados (ton/mês)</b>	<b>Recicláveis (ton/mês)</b>	<b>Compostáveis (ton/mês)</b>	<b>Rejeitos (ton/mês)</b>	<b>Rejeitos (ton/dia)</b>
2015	1438,73	24,31	35,95	1378,47	45,95
2017	1693,04	85,81	126,90	1480,32	49,34
2020	2125,57	179,56	265,54	1680,48	56,02
2025	2696,33	364,44	538,94	1792,95	59,77
2035	3352,97	679,78	1005,29	1667,90	55,60

A dimensão da redução dos resíduos destinados ao aterro fica evidente se comparado à demanda projetada, considerando a situação atual do município (Quadro 38).

**Quadro 38 – Projeção da quantidade anual de resíduos dispostos em aterro sanitário.**

Desconsiderando coleta seletiva			Considerando coleta seletiva		
2015	17.264,71	ton/ano	2015	16.771,41	ton/ano
2017	20.316,44	ton/ano	2017	18.010,60	ton/ano
2020	25.506,85	ton/ano	2020	20.445,80	ton/ano
2025	32.355,94	ton/ano	2025	21.814,23	ton/ano
2035	40.235,62	ton/ano	2035	20.292,79	ton/ano
<b>Total</b>	<b>135.679,55</b>	<b>ton</b>	<b>Total</b>	<b>97.334,82</b>	<b>ton</b>
<b>Média</b>	<b>27.135,91</b>	<b>ton/ano</b>	<b>Média</b>	<b>19.466,96</b>	<b>ton/ano</b>

Como apontado pelos dados apresentados no Quadro 38, a demanda pela disposição final em aterros sanitários é reduzida, o que reflete na vida útil do aterro e nos custos que a prefeitura tem que arcar com a disposição adequada de seus resíduos.

### **2.12.2 Demanda por Serviço de Varrição**

A demanda por serviços de varrição também foi estimada considerando a projeção da população do município. De acordo com os dados obtidos no contrato da Litucera com a prefeitura municipal, para o ano de 2012 foram varridas, em média, entre varrição manual e mecanizada, 11.760 km de sarjeta, o que corresponde a 0,21 km/hab.ano, considerando-se a população total do município, estimada em 57.360 habitantes. Ponderando que seja mantida esta média, a demanda por serviços de varrição será a seguinte:

**Quadro 39 – Demanda pelo serviço de varrição para o município de Itupeva.**

Ano de referência	População Projetada	Demanda por serviços de Varrição (km/ano)
2015	64.720	13269
2017	70.720	14499
2020	77.689	15928
2025	87.600	17960
2035	98.040	20100

### **2.12.3 Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde**

Segundo os dados fornecidos pela Prefeitura de Itupeva, em 2012, a geração diária de resíduos de serviços de saúde foi de 91 kg/dia, o que corresponde aproximadamente 0,048 kg/hab.mês. Desta maneira, é possível estimar a demanda por serviços de manejo de resíduos sólidos a partir da projeção populacional adotada por este Plano.

**Quadro 40 – Demanda por serviços de manejo de resíduos de serviço de saúde do município de Itupeva.**

<b>Ano de referência</b>	<b>População Projetada Urbana - atendida</b>	<b>Volumes gerados (kg/mês)</b>	<b>Volume total gerado (ton/mês)</b>
2015	64.720	3.080,29	3,08
2017	70.720	3.365,86	3,37
2020	77.689	3.697,54	3,70
2025	87.600	4.169,25	4,17
2035	98.040	4.666,13	4,67

A estimativa feita para o município de Itupeva mostra que haverá um crescimento considerável na demanda por estes resíduos de aproximadamente 51%. Por isso, é importante que haja um acompanhamento dos serviços, de forma a garantir que os resíduos serão gerenciados de forma correta.

### **2.12.4 Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos de Construção civil**

A demanda por serviços de RCD foi estimada de acordo com o volume produzido de resíduos. Em conformidade com informações obtidas junto a Cooperativa de Caçambeiros, foram gerados 107m<sup>3</sup> de RCD por dia, o que seria equivalente a 0,06 m<sup>3</sup>/hab.mês. De acordo com a projeção da população, a demanda será a seguinte:

**Quadro 41 – Demanda por serviços de manejo de resíduos de construção civil.**

<b>Ano de referência</b>	<b>População Projetada atendida - Urbana</b>	<b>Volumes gerados (m³/mês)</b>
2015	64.720	3.621,88
2017	70.720	3.957,66
2020	77.689	4.347,66
2025	87.600	4.902,30
2035	98.040	5.486,55

Segundo a projeção, haverá um aumento de aproximadamente 51,4% na geração de resíduos de construção civil entre os anos de 2015 e 2035.

2.13 Identificação da existência de programas especiais (reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem, cooperativa de catadores e outros)

Informações relacionadas a esse item foram detalhadas no tópico *descrição da situação dos resíduos gerados*, que apresenta o diagnóstico dos resíduos em termos de caracterização, quantidades geradas, problemas enfrentados, deficiências, ações empreendidas pelo município, entre outras.

2.14 Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras

Em conformidade com as informações disponibilizadas pelo glossário da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, “passivo ambiental pode ser entendido, em um sentido mais restrito, 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, com frequência, para conotar, de uma forma mais ampla, não apenas o custo monetário, mas a totalidade dos custos decorrentes do acúmulo de danos ambientais, incluindo os custos financeiros, econômicos e sociais”.

Com o objetivo de elencar os danos ambientais associados e estabelecer planos de ação condizentes que procurem sanar a questão dos passivos ambientais do município de Itupeva, foram levantados os principais pontos críticos, reais e potenciais, relacionados à disposição final de resíduos sólidos. Dessa forma, para o caso de Itupeva, foram considerados como passivos ambientais o aterro sanitário municipal desativado, em especial a lagoa de chorume, e os pontos de disposição inadequada.

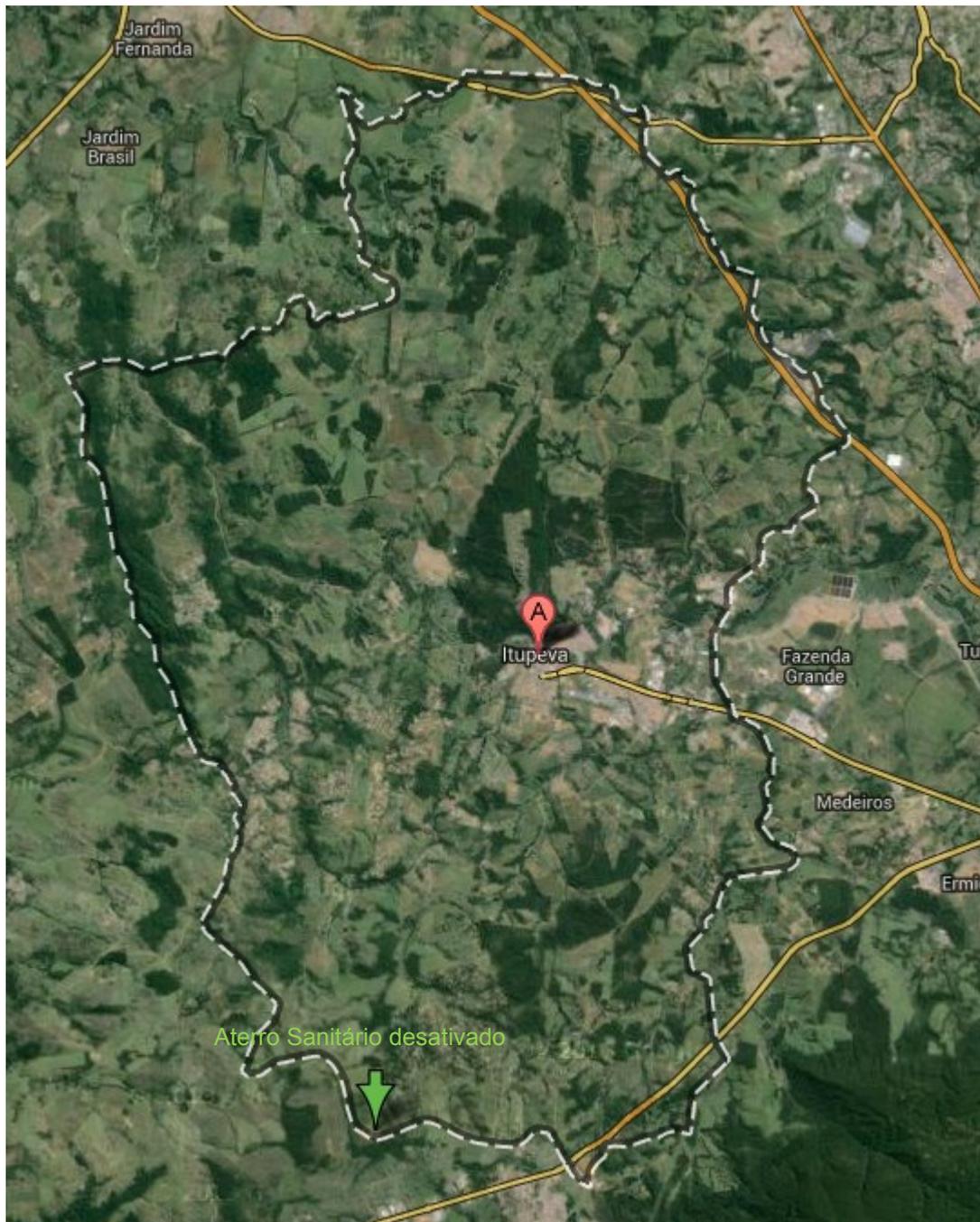
O intuito de identificar tais passivos ambientais é buscar apoio e recursos para a reparação das situações ambientalmente irregulares e, conseqüente, minimizar os impactos historicamente pendentes. Salienta-se que há a probabilidade da existência de passivos ainda não identificados no município. Cabe frisar que a busca pelos recursos financeiros junto ao Governo Federal deve garantir o financiamento de projetos executivos, bem como a recuperação destes passivos ambientais, caso seja detectada futuramente a presença dos mesmos.

Após a visita técnica realizada em Itupeva e as audiências realizadas, a equipe da SHS identificou como sendo um importante passivo ambiental do município o aterro sanitário, hoje já desativado. Isso porque, além de não ter sido adequadamente encerrado, a lagoa de chorume, em determinadas épocas (em especial as de chuvas intensas) extravasa, contaminando o solo da área, podendo percolar e contaminar o lençol freático.

**Quadro 42 – Passivo ambiental: aterro sanitário desativado.**

Empreendimento	Passivo ambiental
Antigo lixão	<p><b>Passivo Ambiental Real</b></p> <p>Contaminação do solo e do lençol freático</p> <p><b>Possíveis causas da contaminação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extravasamento das lagoas de chorume.</li> <li>• Odor desagradável proveniente dos gases gerados na decomposição da matéria orgânica.</li> </ul> <p><b>Consequências</b></p> <p>Contaminação ambiental, em especial dos solos da região, e, em potencial, do lençol freático, dentre outros.</p>

Na sequência são apresentadas duas figuras que ilustram a localização do aterro sanitário desativado do município.



**Figura 69 – Localização do aterro sanitário desativado em relação à área do município.**

Fonte: Google Map (2013).



**Figura 70 – Detalhe da localização do aterro sanitário desativado.**

Fonte: Google Map (2013).

Para desativação do aterro sanitário, as medidas adotadas foram recobrimento com camada simples de terra, não sendo encerrado adequadamente. No local observa-se a sobrecarga da lagoa de chorume, que extravasa nos períodos de chuva. Assim, medidas mais efetivas de remediação devem ser planejadas.

Diante do exposto, faz-se urgente e imprescindível unir esforços e recursos para a regularização da situação apontada no quadro acima. São necessários estudos técnicos específicos e profundos que busquem definir meios para remediar

esta área, visto que os cenários evidenciados estão em desacordo com as legislações ambientais aplicáveis e contribuem de forma significativa para a degradação do solo da área. Estas ações devem ser encaradas de forma prioritária para tomada de ação dentro da Bacia.

A CETESB, responsável pelas ações de controle de poluição no Estado de São Paulo (incluindo o gerenciamento e controle das áreas contaminadas identificadas), 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).

Este material técnico é o primeiro do gênero na língua portuguesa. Traz informações relevantes direcionadas ao gerenciamento e remediação de áreas contaminadas, podendo ser utilizado de modo consultivo e propositivo para o estabelecimento de medidas saneadoras de seus passivos ambientais.

O material relaciona os temas abaixo elencados e seu conteúdo pode ser verificado, na íntegra, no link da CETESB: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/7-manual-de-gerenciamento-das--acs>>. O conteúdo desse material está disposto na sequencia:

Capítulo I - Aspectos Gerais;

Capítulo II – Bases Legais;

Capítulo III – Identificação de áreas potencialmente contaminadas;

Capítulo IV – Cadastro de áreas contaminadas;

Capítulo V – Avaliação Preliminar;

Capítulo VI – Investigação confirmatória;

Capítulo VII – Priorização;

Capítulo VIII – Investigação detalhada;

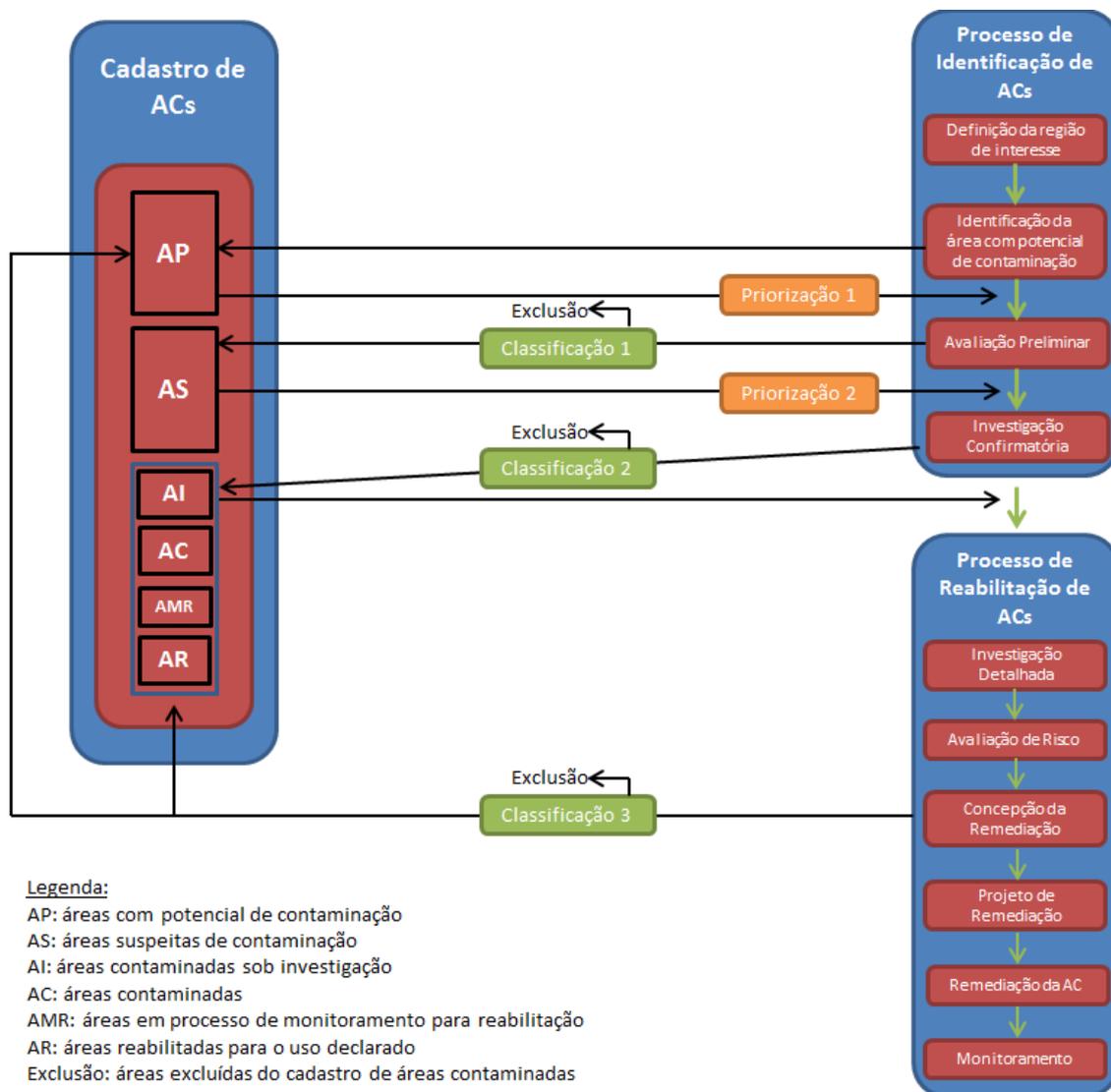
Capítulo IX – Avaliação de risco;

Capítulo X – Investigação para remediação;

Capítulo XI – Projeto de remediação;

Capítulo XII – Remediação.

Para direcionar a consulta dos gestores da Prefeitura Municipal de Itupeva, apresenta-se no Anexo 1 a Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E, de 22 de junho de 2007, elaborada pela CETESB, que dispõe sobre o procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas. Essa Decisão de Diretoria regula também sobre postos retalhistas, sendo que esse conteúdo específico não deve ser considerado, nesse primeiro momento, pela prefeitura para o gerenciamento de áreas contaminadas, sendo priorizadas para o PISB aquelas com problemas relacionados aos resíduos sólidos. O fluxograma do processo de remediação proposto por esse documento da CETESB é apresentado na sequencia.



**Figura 71 – Fluxograma do gerenciamento de áreas contaminadas.**

Fonte: CETESB (2007).

Outro documento orientador que deve ser considerado nos processos de remediação de áreas contaminadas é a Resolução Conama nº420/2009, que dispõe sobre critérios e valores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas, podendo ser utilizada juntamente com o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas para a remediação dos passivos existentes nas áreas dos municípios consorciados.

No que diz respeito aos pontos de disposição inadequada, esses devem ser monitorados já que podem resultar em passivos ambientais, conforme quadro abaixo.

**Quadro 43 – Passivo ambiental: disposição inadequada de resíduos.**

<b>Empreendimento</b>	<b>Passivo ambiental</b>
Despejo irregular de resíduos	<p><b>Passivo Ambiental Real</b></p> <p>Contaminação do solo nos diversos pontos identificados, gerando poluição difusa.</p> <p><b>Possíveis causas da contaminação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Percolação de líquidos provenientes da decomposição dos materiais dispostos inadequadamente.</li> <li>• Odor desagradável proveniente dos gases gerados na decomposição da matéria orgânica.</li> <li>• Acúmulo de vetores de doenças.</li> <li>• Poluição visual.</li> <li>• Contaminação do solo por metais pesados que podem estar contidos nos resíduos dispostos inadequadamente.</li> </ul> <p><b>Consequências</b></p> <p>Contaminação ambiental, destacando-se alterações da propriedades físicas e químicas do solo.</p>

Conforme a frequência de ocorrências observadas de despejo irregular de resíduos, algumas providências devem ser tomadas, de acordo com as sugestões abaixo.

**Quadro 44 – Providências a serem tomadas conforme frequência de ocorrências de despejo irregular.**

<b>Frequência</b>	<b>Classificação da situação</b>	<b>Providências</b>
Até 3 (três) disposições inadequadas observadas em um mesmo local, no período de seis meses.	Tolerável: acompanhar a evolução da frequência dos despejos.	Retirada do material disposto irregularmente e envio do mesmo para disposição final adequada. Caso a área seja de propriedade privada, advertir o proprietário.
De 4 (quatro) a 6(seis) disposições inadequadas observada em um mesmo local, no período de seis meses.	Preocupante: monitorar constantemente a área.	Retirada do material disposto irregularmente e envio do mesmo para disposição final adequada. Caso a área seja de propriedade privada, multar o proprietário.
Acima de 6(seis) disposições inadequadas observada em um mesmo local, no período de seis meses.	Crítica: barrar o acesso ao local ou criar mecanismos para disposição adequada de resíduos na área.	Retirada do material disposto irregularmente e envio do mesmo para disposição final adequada. Caso a área seja de propriedade privada, multar o proprietário e exigir o fechamento do terreno para proibir o acesso ao mesmo. Caso seja área pública, providenciar a criação de ecopontos, com mecanismos como containers, ou áreas de transbordo para disposição adequada. Caso seja inviável, proceder ao fechamento da área, com grades, cercas, muros, entre outros.

A apresentação dos passivos ambientais tem como propósito facilitar o estabelecimento de planos de ação futuros, visando o aprimoramento da gestão dos resíduos gerados pelo município.

O mapeamento destes locais auxiliará em curto, médio e longo prazo, na determinação sinérgica de ações conjuntas que objetivem, de forma geral, o uso, a otimização, a potencialização (ou remediação) das estruturas já existentes, acarretando em benefícios mútuos, economia e redução de custos.

## 2.15 Sistema de Regulação, Fiscalização e Controle

Com relação à fiscalização e controle do sistema, segundo informações obtidas junto a Prefeitura Municipal de Itupeva, ainda não há um programa totalmente estabelecido e documentado que regule, gerencie, fiscalize, controle ou estabeleça metas de melhorias de desempenho para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Como responsável pelo sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Itupeva, a Prefeitura Municipal deve observar algumas legislações, em âmbito Federal e Estadual, para que seus serviços estejam em acordo com as regulamentações vigentes. Assim, apresentam-se algumas das principais legislações relacionadas.

### **2.15.1 Esfera Federal**

#### *2.15.1.1 Leis e Decretos Federais*

- Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.
- Lei 12.305, de 02 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 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007.
- Lei 11.445, datada de 05 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.

- Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que 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.
- Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.082, de 11 de julho de 1989, que 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.
- 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.

#### *2.15.1.2 Principais Resoluções Federais*

- 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 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 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
- 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 386, de 27 de dezembro de 2006. Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002.
- Resolução CONAMA nº 380, de 31 de outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA nº 375/06 – 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.
- 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.

- Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- 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 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 334, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- Resolução CONAMA nº 313, de 22 de novembro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos.
- Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução CONAMA nº 386/06.
- 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.
- Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999. Estabelece diretrizes para o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos.

- 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.
- Resolução CONAMA 002, de 22 de agosto de 1991. Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações.
- Resolução CONAMA nº 1A, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional.

#### 2.15.1.3 Normas Técnicas

- ABNT NBR 14652:2013 – Implementos rodoviários — Coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção.
- ABNT NBR 12807:2013 – Resíduos de serviços de saúde — Terminologia.
- ABNT NBR 12809:2013 – Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.
- ABNT NBR 16156:2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa.
- ABNT NBR 16725:2011 – Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem.

- ABNT NBR 15849:2010 – Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
- ABNT NBR 13221:2010 – Transporte terrestre de resíduos.
- ABNT NBR 13842:2008 – Artigo têxteis hospitalares – Determinação de pureza (resíduos de incineração, corantes corretivos, substâncias gordurosas e de substâncias solúveis em água).
- ABNT NBR 13230:2008 – Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia.
- ABNT NBR 13227:2006 – Agrotóxicos e afins - Determinação de resíduo não-volátil.
- ABNT NBR 15116:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.
- ABNT NBR 15112:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- ABNT NBR 10004:2004 da ABNT – Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.
- ABNT NBR 13221/:2000 da ABNT – Dispõe sobre transporte de resíduos.
- ABNT NBR 9191:2000 da ABNT – Trata da especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo.
- ABNT NBR 7500:2000 da ABNT – Estabelece símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
- ABNT NBR 12808:1993 da ABNT – Classificação dos resíduos de serviços de saúde.
- ABNT NBR 12235:1992 da ABNT – Dispõe sobre os procedimentos para armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- ABNT NBR 11174:1990 da ABNT – Dispõe sobre o armazenamento de resíduos classe II (não inertes) e classe III (inertes).

## **2.15.2 Esfera estadual**

### **2.15.2.1 Leis e decretos estaduais**

- Decreto Estadual nº 54.645, de 05 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.
- Lei Estadual nº 13.576, datada de 06 de julho de 2009. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.
- Decreto Estadual nº 52.469, de 12 de dezembro de 2007. Altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6º do Decreto nº 50.753, de 28 de abril de 2006, e dá providências correlatas.
- Lei Estadual nº 12.780, de 30 de novembro de 2007. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
- Decreto Estadual nº 50.753, datada de 28 de abril de 2006. Altera a redação e inclui dispositivos no regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, disciplinando a execução da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.
- Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Lei Estadual 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.

- Decreto Estadual nº 47.397, de 04 de dezembro de 2002. Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta aos Anexos 9 e 10, ao regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente.
- Lei Estadual nº 9.477, de 30 de dezembro de 1997. Dispõe sobre alterações da Lei nº 997/76, Artigo 5º, com relação ao licenciamento de fontes de poluição, exigindo as licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.
- Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Lei nº 7.750, de 31 de março de 1992. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- Lei Estadual 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.
- Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente (com redação dada pela Lei nº 8.943, de 29.09.94). Artigos 51 a 57.
- Decreto Estadual nº 52.497, de 21 de julho de 1970. Aprova o regulamento a que se refere o artigo 22 do Decreto-lei 211, de 30 de março de 1970, que proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.
- Decreto-Lei nº 211, de 30 de março de 1970. Código de Saúde do Estado de São Paulo.

#### 2.15.2.2 *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.

- Resolução SMA nº 54, de 19 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o licenciamento ambiental e regularização de empreendimentos urbanísticos e de saneamento básico considerados de utilidade pública e de interesse social e dá outras providências.
- 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.
- Resolução SMA nº 34, de 14 de agosto de 2006. Cria Grupo de Trabalho para regulamentar a Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- 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 39, de 21 de julho de 2004. Estabelece as diretrizes gerais à caracterização do material a ser dragado para o gerenciamento de sua disposição em solo.
- 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.
- Resolução SMA nº 13, de 27 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a obrigatoriedade da atualização anual do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.
- Resolução SMA nº 51, de 25 de julho de 1997. Dispõe sobre a exigência ou dispensa de Relatório Ambiental Preliminar – RAP para os aterros sanitários e usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domésticos operados por municípios.

### **2.15.3 Esfera municipal**

#### **2.15.3.1 Legislação municipal**

Itupeva possui leis municipais que estão relacionadas com o tema “limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos”, conforme segue:

- Lei nº 552, de 13 de setembro de 1989. Regula a arborização e ajardinamento dos logradouros públicos urbanos, veda fixação de fios e anúncios nas árvores e atribui à Diretoria de Obras, Viação e Serviços Gerais competências correlatas.
- Lei nº 627, de 16 de novembro de 1990. Adota as normas gerais estabelecidas no Decreto nº 12.342, de 27 de setembro de 1978, do Governo do Estado de São Paulo, denominado “Código Sanitário”, que dispõe sobre promoção, preservação e recuperação da saúde, para vigorar no município de Itupeva, Estado de São Paulo.
- Lei Complementar nº 331, de 28 de dezembro de 2012. Institui o Plano de Diretrizes Urbanísticas – PDU, no âmbito do município de Itupeva, Estado de São Paulo e dá outras providências.
- Lei Complementar nº 332, de 19 de março de 2013. Dispõe sobre a administração pública municipal, reestrutura a organização administrativa da Prefeitura Municipal de Itupeva e dá outras providências.
- Lei Complementar nº 342, de 09 de julho de 2013. Dispõe sobre a construção de fechamento, passeio e limpeza em imóveis situados nas áreas urbanizadas do município de Itupeva e dá outras providências.

Observa-se que não há legislações específicas no setor de resíduos gerados, mas sim legislações correlacionadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 10004:2004 – Classificação de resíduos sólidos.
- ACE – Associação Comercial e Industrial de Itupeva. História de ACE. <<http://www.aceitupeva.com.br/pagina-403>> Acesso em setembro de 2013.
- APAE ITUPEVA – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Itupeva. Identificação da Instituição (Histórico). <<http://apaeitupeva.com.br/apae-itupeva/conhecendo-a-apae/>> Acesso em setembro de 2013.
- ARAÚJO JUNIOR, O. Saneamento ambiental e qualidade de vida. Disponível em: <[www.ambientetotal.pro.br](http://www.ambientetotal.pro.br)>. Acesso em setembro de 2013.
- ASCE (American Society of Civil Engineers); WEF (Water Environment Federation). Design and Construction of Urban Stormwater Management Systems. New York, 1992.
- ATITUDES – Associação de Fomento à Educação e Bolsa de Projetos Tecnológicos Sustentáveis. Institucional. <[http://www.atitudes.org.br/menu\\_lista.asp?cod\\_pagina=923](http://www.atitudes.org.br/menu_lista.asp?cod_pagina=923)> Acesso em setembro de 2013.
- BARROS, R. T. V. *et al.* Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios – volume 2).
- BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. (Org.). Recursos hídricos e planejamento urbano e regional. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal, 2003. 131p.
- CBH-PCJ – COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí: UGRHI 5. Marília: CETEC; 1999.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Consulta aos processos de licenciamento do município de Itupeva. Disponível em <[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo\\_consulta.asp](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp)>. Acesso em 30/08/2013.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2012 [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2013, 370p.

COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Mapa 9 Unidades Aquíferas. Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari E Jundiaí 2010-2020. 2010

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

CPTI. COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pardo (UGRHI-4). 2008.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. Informações de Saúde (TABNET). Disponível em: <[www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)> Acesso em setembro de 2013.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Orientações básicas para drenagem urbana. Fundação do Meio Ambiente. Belo Horizonte: FEAM, 2006.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. 2009. Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <[http://ewasteguide.info/files/Rocha\\_2009\\_pt.pdf](http://ewasteguide.info/files/Rocha_2009_pt.pdf)>. Acesso em 08 de outubro de 2013.

- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:  
<[www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=352400&search=sao-paulo|itupeva](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=352400&search=sao-paulo|itupeva)> Acesso em setembro de 2013.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.
- JORNAL DE ITUPEVA. Ciência e Saúde. Vacinação da Hepatite B é intensificada.  
<<http://www.jornaldeitupeva.com.br/2013/01/24/vacinacao-da-hepatite-b-e-intensificada/>> Acesso em setembro de 2013. (2013a)
- JORNAL DE ITUPEVA. Cotidiano. Rio “vermelho” é destaque no site Terra.  
<<http://www.jornaldeitupeva.com.br/2013/01/22/rio-vermelho-e-destaque-no-site-terra/>> Acesso em setembro de 2013. (2013b)
- MARTINEZ JUNIOR, F., MAGNI, N. L. G. Equações de Chuvas Intensas no Estado de São Paulo. DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), 1999.
- MARTINS, M. Lixo eletrônico. Silcon Ambiental, Ambiente. São Paulo, 2011.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J.G. Checklist of fresh-water Copepoda Calanoida from São Paulo State, Brazil. Biota Neotrop. 11(1a):  
<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0251101a2011>.
- ONG O SACI - Associação e Organização de Apoio a Cultura e Capoeira de Itupeva. Quem Somos. <http://www.osaci.org.br/index.php/features/quem-somos>  
Acesso em setembro de 2013.
- PIZA, F. J. de T.; GREGORI, L. Indicador de Salubridade Ambiental – ISA In: CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro/RJ. Anais Eletrônicos. Rio de Janeiro: ABES/AIDIS, 1999.
- PMAE – Plano Municipal de Água e Esgoto de Itupeva-SP, 2008.
- PORTAL BRASIL. Bacias Hidrográficas Brasileiras. Disponível em  
[http://www.portalbrasil.net/brasil\\_hidrografia.htm](http://www.portalbrasil.net/brasil_hidrografia.htm). Acesso em setembro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA. Disponível em:  
<<http://www.itupeva.sp.gov.br/>> Acesso em setembro de 2013. (2013a).

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA. Fotos e informações constantes em entrevistas e questionários aplicados pela SHS Consultoria. Agosto em setembro de 2013. (2013b).

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA. Lei Complementar Nº 153, de 29 de maio de 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA. Lei Complementar Nº 342, de 02 de julho de 2013.

QUEZANO, 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). Disponível em: <[http://www.eq.ufc.br/TFC/TFC\\_2010\\_Quezado.pdf](http://www.eq.ufc.br/TFC/TFC_2010_Quezado.pdf)>. Acesso em julho de 2013.

RIGHETTO, A. M (Coord.). Manejo de águas pluviais urbanas. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 396 p.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, Relatório Técnico – notícia de 05/07/2012. <http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaold=66&id=4235>, acesso em 16/10/2013.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, Relatório Técnico – Caracterização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários (Município de Itupeva), 2013.

SANTOS, F. R. (Org.). Vulnerabilidade Ambiental. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 192p.

SÃO PAULO; DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica; IG - Instituto Geológico; IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São

Paulo; CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Mapa de Águas Subterrâneas do Estado

SÃO PAULO. Fundo Social de Solidariedade do Estado de São Paulo. Origem. < <http://www.fundosocial.sp.gov.br/porta1.php/sobre-origem>> Acesso em setembro de 2013

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 57.817 de 28 de fevereiro de 2012. Disponível em <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em julho de 2013.

SÃO PAULO. Lei Nº 7.663 de 30 de Dezembro de 1991 – Política Estadual de Recursos Hídricos e Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo, 1991.

SÃO PAULO. Lei Nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994 – Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, em conformidade com a Lei Nº 7.663 de 30 de Dezembro de 1991. São Paulo, 1994.

SÃO PAULO. Programa Município VerdeAzul – Ranking 2012. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/ranking-pontuacao/>>. Acesso em julho de 2013.

SÃO PAULO. Programa Município VerdeAzul – Evolução 2008/2011. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/ranking-pontuacao/>>. Acesso em julho de 2013.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº050 de 13 de novembro de 2007. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-n%C2%B0-50-5/>>. Acesso julho de 2013.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº099 de 31 de janeiro de 2008. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/category/municipio-verde-azul/>>. Acesso em julho de 2013.

SI-PNI – Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações. Campanha Nacional de Vacinação Contra Poliomielite 2013. Município Itupeva. <[http://pni.datasus.gov.br/consulta\\_polio\\_13\\_selecao.asp?enviar=ok&sel=vacinometro&faixa=todos&grupo=todos&uf=SP&municipio=352400](http://pni.datasus.gov.br/consulta_polio_13_selecao.asp?enviar=ok&sel=vacinometro&faixa=todos&grupo=todos&uf=SP&municipio=352400)> Acesso em setembro de 2013

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Informações dos Municípios Paulistas – IMP. Disponível em: <[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)> Acesso em setembro de 2013.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Série Histórica, 2010

SI-PNI – Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações. Campanha Nacional de Vacinação Contra Poliomielite 2013. Município Itupeva. <[http://pni.datasus.gov.br/consulta\\_polio\\_13\\_selecao.asp?enviar=ok&sel=vacinometro&faixa=todos&grupo=todos&uf=SP&municipio=352400](http://pni.datasus.gov.br/consulta_polio_13_selecao.asp?enviar=ok&sel=vacinometro&faixa=todos&grupo=todos&uf=SP&municipio=352400)> Acesso em setembro de 2013

TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007. 393p.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Atlas brasileiro de desastres naturais - 1991 a 2010: volume São Paulo. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011.

WU, I-PAI. Design hydrographs for small watersheds in Indiana. ASCE, 1963. IN: PAIVA, J. B. D. de; PAIVA, E. M. C. D. de (organizadores). Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas. Porto Alegre: ABRH, 2001.

## ANEXOS

**Anexo 1 - Pontos críticos de drenagem.**

**Anexo 2 - Faixa de Impermeabilidade.**