

VER	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	25/10/2013	Atualização Dados	PMS / SAAE	
0/B	10/11/2011	Revisão Geral	EngeCorps	
0/A	20/09/2011	Emissão Inicial	EngeCorps	



## SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

SSRH/CSAN

**Apoio técnico à elaboração dos planos municipais de saneamento e elaboração do plano regional de saneamento para os municípios da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - UGRHI 10**



### PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO ATUALIZAÇÃO DADOS

**MUNICÍPIO : SOROCABA**

ELABORADO:	APROVADO:		
VERIFICAÇÃO	COORDENADOR GERAL:		
Nº CLIENTE:	DATA:	<b>25/10/2013</b>	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	<b>1063-SSE-GST-RT-P004</b>	REVISÃO:	<b>1</b>
		<b>ATUALIZAÇÃO DE DADOS</b>	

**SSRH/CSAN**

2

3

4

5

6 **Apoio técnico à elaboração dos planos municipais de saneamento e**  
7 **elaboração do plano regional de saneamento para os municípios da**  
8 **Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê - UGRHI 10**

9

10

11 **PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL**  
12 **INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO**

13

14 **MUNICÍPIO: SOROCABA**

15

16

17

18

19

20

1063-SSE-GST-RT-P004

21

Revisão 0/B

22

Atualização de dados

23

Outubro/2013

24

**ÍNDICE**

25

**PÁG.**

26 **APRESENTAÇÃO 8**

271.	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>	
282.	<b>POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS</b>	<b>10</b>	
292.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	10	
302.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	13	
312.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	15	
323.	<b>DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS</b>	<b>18</b>	
333.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	18	
343.1.1	<i>Resumo do Sistema Existente.....</i>		<i>18</i>
353.1.2	<i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados.....</i>		<i>23</i>
363.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	27	
373.2.1	<i>Resumo do Sistema Existente.....</i>		<i>27</i>
383.2.2	<i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados.....</i>		<i>34</i>
393.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	34	
403.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	35	
413.4.1	<i>Resumo do Sistema de Drenagem Urbana Existente.....</i>		<i>35</i>
423.4.2	<i>Sistema de Microdrenagem.....</i>		<i>36</i>
433.4.3	<i>Sistema de Macrodrenagem.....</i>		<i>36</i>
444.	<b>RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO</b>	<b>38</b>	
45			
464.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	38	
474.1.1	<i>Resumo das Intervenções Sugeridas.....</i>		<i>38</i>
484.1.2	<i>Cronograma da Sequência de Implantação.....</i>		<i>40</i>
494.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	42	
504.2.1	<i>Resumo das Intervenções Sugeridas.....</i>		<i>42</i>
514.2.2	<i>Cronograma da Sequência de Implantação.....</i>		<i>43</i>
524.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	45	
534.3.1	<i>Resumo das Intervenções Sugeridas.....</i>		<i>45</i>
544.3.2	<i>Cronogramas da Sequência de Implantação.....</i>		<i>46</i>
554.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	48	
564.4.1	<i>Sistema de Microdrenagem.....</i>		<i>48</i>
574.4.2	<i>Sistema de Macrodrenagem.....</i>		<i>48</i>
585.	<b>PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS</b>	<b>51</b>	
595.1	PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS	51	
605.2	PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA	53	
615.3	PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA	54	
625.4	PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL	55	
635.5	PROGRAMA DE MICROBACIAS	55	
645.6	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	57	
655.7	PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	57	
666.	<b>PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS</b>	<b>58</b>	
67			
686.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	58	
696.1.1	<i>Investimentos Necessários no S.A.A.....</i>		<i>58</i>
706.1.2	<i>Despesas de Exploração do S.A.A.....</i>		<i>60</i>

4		-4-
716.1.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira.....</i>	<i>62</i>
726.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS 65	
736.2.1	<i>Investimentos Necessários nos S.E.S.....</i>	<i>65</i>
746.2.2	<i>Despesas de Exploração do S.E.S.....</i>	<i>66</i>
756.2.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira.....</i>	<i>677</i>
766.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 69	
776.3.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos.....</i>	<i>69</i>
786.3.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira.....</i>	<i>70</i>
796.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 75	
806.4.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana.....</i>	<i>75</i>
816.4.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira.....</i>	<i>76</i>
826.5	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 77	
836.6	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 80	
<b>847.</b>	<b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO</b>	
<b>85</b>	<b>INTERINSTITUCIONAL 85</b>	
867.1	INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE COLETA E	
87	TRATAMENTO DE ESGOTOS 85	
887.2	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO	
89	FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 93	
907.3	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS	
91	PLUVIAIS URBANAS 97	
927.4	MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA ESCALA	
93	REGIONAL 97	
<b>948.</b>	<b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO</b>	
<b>95</b>	<b>SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 102</b>	
<b>969.</b>	<b>DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS</b>	
<b>97</b>	<b>AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 108</b>	
989.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA	
99	PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 108	
1009.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE	
101	CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO 110	
<b>10210.</b>	<b>DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS 111</b>	
10310.1	CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	
104	112	
10510.2	OBJETIVOS E METAS 115	
<b>10611.</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO 115</b>	
10711.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E	
108	SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 115	
10911.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E	
110	RESÍDUOS SÓLIDOS 124	
11111.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS	
112	PLUVIAIS URBANAS 129	
11311.3.1	<i>Objetivos.....</i>	<i>129</i>
11411.3.2	<i>Cálculo do Indicador.....</i>	<i>132</i>
<b>11512.</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA 132</b>	
11612.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS 132	

11712.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	134
11812.2.1	<i>Objetivo</i> .....	134
11912.2.2	<i>Agentes Envolvidos</i> .....	135
12012.2.3	<i>Planos de Contingência</i> .....	136
12112.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	140
12212.3.1	<i>Sistema de Alerta</i> .....	140
12312.3.2	<i>Planos de Ações Emergenciais</i> .....	140

124

125 **ANEXO-QUADROS-RESUMO COM INFORMAÇÕES OBTIDAS SOBRE OS SISTEMAS DE**  
 126 **SANEAMENTO DOS MUNICÍPIOS DA UGRHI-10**

## SIGLAS

129AAB – Adutora de Água Bruta

130AAT – Adutora de Água Tratada

131ANA – Agência Nacional de Águas

132ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo

133CBH – SMT – Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê

134CERISO – Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento do Rio Sorocaba

135CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

136CR – Centro de Reservação

137CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

138CT – Coletor-Tronco de Esgotos

139CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH

140DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

141EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

142EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

143EEEB – Estação Elevatória de Esgoto Bruto

144ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda

145ETA – Estação de Tratamento de Água

146ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

147GEL – Grupo Executivo Local

148IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

149IG – Instituto Geológico

150IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

151MCidades – Ministério das Cidades

152PDA – Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água

153PDE – Plano Diretor do Sistema de Esgotos Sanitários

154PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

155S.A.A – Sistema de Abastecimento de Água

156SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba

157SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

158SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

159S.E.S – Sistema de Esgotos Sanitários

160SMA – Secretaria do Meio Ambiente

161SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

162TDR – Termo de Referência

163UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

164

## 165 **APRESENTAÇÃO**

166O presente documento corresponde ao Produto 4, integrante do Bloco 4 – Proposta do  
167Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do município de SOROCABA,  
168pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio  
169Tietê – UGRHI 10.

170O contrato CSAN 002/SSE/2009 foi firmado em 02/junho/2010, entre a ENGECORPS e a  
171Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH).

172Esse plano municipal deverá estar integrado aos planos municipais dos outros municípios  
173pertencentes à UGRHI 10 (principalmente àqueles do entorno) e, necessariamente, ao  
174Plano Regional de Saneamento Básico dessa unidade de gerenciamento de recursos  
175hídricos.

176Para a elaboração do plano municipal, foram consideradas a lei federal nº 11.445 de 5 de  
177janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo  
178de referência (TDR), a proposta técnica, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre  
179os técnicos da SSRH/CSAN e da ENGECORPS e as premissas e procedimentos  
180resultantes da reunião inicial realizada no município de Sorocaba, em 18/junho/2010,  
181entre os Grupos Executivos Locais (GELs) de todos os municípios, a SSRH/CSAN e a  
182ENGECORPS.

183O programa de trabalho, proposto pela ENGECORPS para elaboração do PMSB, que  
184engloba as áreas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza  
185urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas,  
186representa um modelo de integração entre os blocos de serviços estabelecidos no edital  
187de concorrência, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a seguir:

188♦	BLOCO 1	PROGRAMA DETALHADO DE TRABALHO;
189♦	BLOCO 2	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES E
190		PROJETADOS E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE
191		SANEAMENTO BÁSICO;
192♦	BLOCO 3	ESTUDO DE DEMANDAS, DIAGNÓSTICO
193		COMPLETO, FORMULAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS;
194♦	BLOCO 4	PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
195		SANEAMENTO BÁSICO;
196♦	BLOCO 5	PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO
197♦	REVISÃO	ATUALIZAÇÃO DE DADOS – outubro/2013
198		
199		



200 O processo de elaboração do PMSB teve como referência as diretrizes sugeridas pelo  
201 Ministério das Cidades, através das “Diretrizes da Política e Elaboração de Planos  
202 Municipais de Saneamento Básico” (MCidades, Secretaria Nacional de Saneamento  
203 Ambiental – versão de 25/05/2009), quais sejam:

- 204 ♦ integração de diferentes componentes da área de saneamento ambiental e outras que  
205 se fizerem pertinentes;
- 206 ♦ promoção da saúde pública;
- 207 ♦ promoção da educação sanitária e ambiental;
- 208 ♦ orientação pela Bacia Hidrográfica;
- 209 ♦ sustentabilidade;
- 210 ♦ proteção ambiental;
- 211 ♦ inovação tecnológica.

## 2131. **INTRODUÇÃO**

214O Produto 4 é resultante da finalização das atividades desenvolvidas no Bloco 4 –  
215Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Sorocaba.

216O enfoque principal está relacionado com a compilação de dados contidos nos relatórios  
217de andamento anteriormente apresentados (Produtos P1, P2 e P3), reunidos de forma  
218sintética e conclusiva, com o objetivo de dotar o município de um plano de saneamento  
219básico, englobando os quatro sistemas (água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem  
220pluvial). Apresenta um aspecto fundamental, que é o de ser gerado, também, através da  
221participação popular, havendo envolvimento e compromisso da coletividade.

222Deve-se ressaltar que nesse Produto 4 foram incorporadas todas as informações  
223constantes da Atualização do Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água de  
224Sorocaba concluído em maio/2011, da Atualização do Plano Diretor do Sistema de  
225Esgoto Sanitários concluído em maio/2012, ambos elaborados pela empresa Proesplan  
226Engenharia e o planejamento elaborado no PPA – Plano Pluri-Anual do SAAE – Sorocaba  
227em setembro/2013.

228Esse plano constituir-se-á em um valioso instrumento para captação de recursos  
229estaduais e federais para investimentos nos quatro sistemas de saneamento, devendo ser  
230reavaliado a cada quatro anos, conforme determina a Lei 11.445/07.

## 2312. **POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS**

232

233Apresentam-se, a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e as  
234respectivas demandas e contribuições dos serviços de saneamento básico ao longo do  
235período de planejamento (2013 a 2042).

### 2362.1 **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

237Os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de  
238Abastecimento de Água de Sorocaba encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar  
239que as datas de referência relativas ao S.A.A são as seguintes:

2401) ano 2013 – início de planejamento;

2412) ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;

2423) ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;

2434) ano 2042 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de  
244 planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

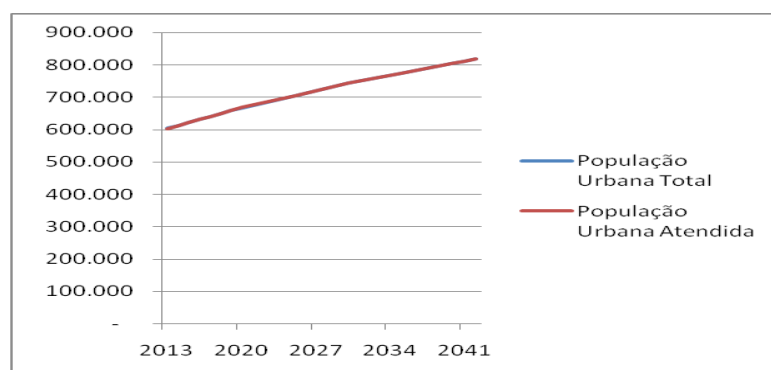
245

246 **QUADRO 2.1 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES**  
 247 **DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS - PERÍODOS QUINQUENAIS - 2010 A 2040**

Ano	População e Percentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	Pop. Urb. Total (hab)	Pop. Urb. Atend. (hab)	% de atendimento	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s) k1 = 1,20	Qmáx.hora (l/s) k2 = 1,50	Volume (m3)
2013	605.488	602.461	99,50	1.774,15	2.128,98	3.193,47	61.315
2014	614.158	611.701	99,60	1.799,55	2.159,46	3.239,20	62.193
2015	622.950	621.704	99,80	1.778,08	2.133,69	3.200,54	61.450
2016	631.866	631.866	100,00	1.776,90	2.132,28	3.198,43	61.410
2017	640.909	640.909	100,00	1.775,33	2.130,40	3.195,60	61.356
2018	650.080	650.080	100,00	1.780,20	2.136,24	3.204,35	61.524
2019	659.380	659.380	100,00	1.968,98	2.362,78	3.544,17	68.048
2020	668.812	668.812	100,00	1.981,67	2.378,00	3.567,00	68.486
2025	705.510	705.510	100,00	2.041,41	2.449,69	3.674,53	70.551
2030	744.203	744.203	100,00	2.153,37	2.584,04	3.876,06	74.420
2035	774.680	774.680	100,00	2.241,55	2.689,86	4.034,79	77.468
2040	806.397	806.397	100,00	2.333,32	2.799,99	4.199,98	80.640
2041	812.894	812.894	100,00	2.352,12	2.822,55	4.233,82	81.289
2042	819.443	819.443	100,00	2.371,07	2.845,29	4.267,93	81.944

248

249 Para elucidação, apresentam-se, nos gráficos a seguir, a evolução das populações  
 250 urbanas totais e urbanas atendidas, a evolução das demandas médias, máximas diárias e  
 251 máximas horárias e a evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do  
 252 período de planejamento.

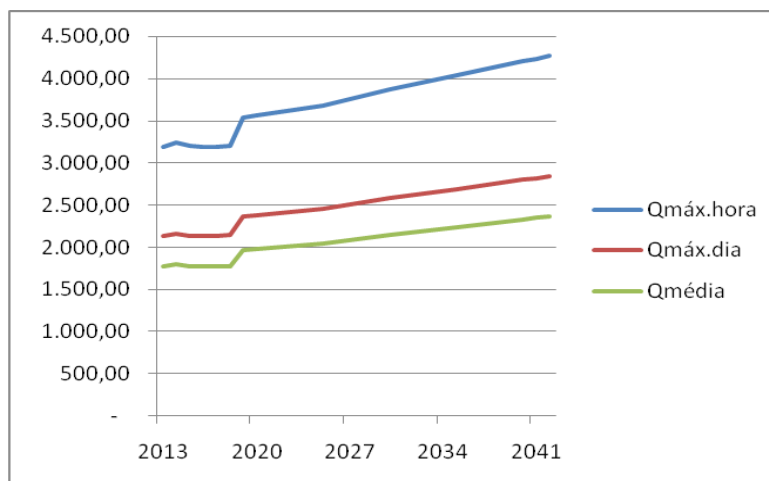


253

254

**Gráfico 2.1 – Populações Urbanas Totais/ Atendidas (hab) x Anos de Planejamento**

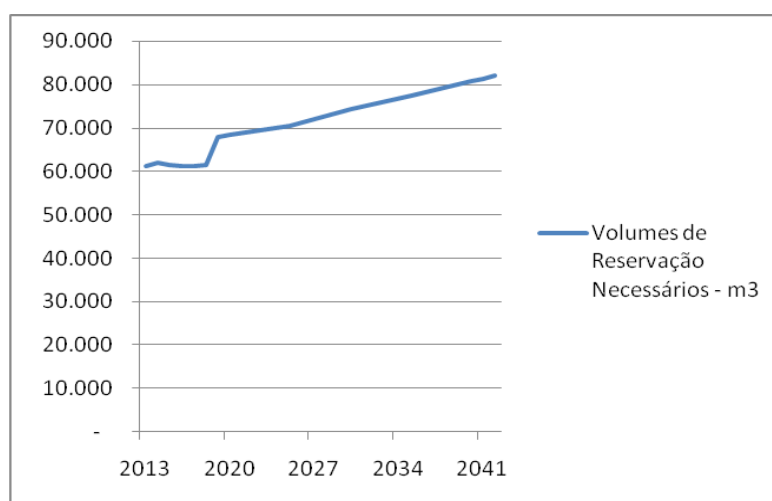
255 Pode-se verificar que as curvas se sobrepõem pelo fato de o índice de atendimento ser  
 256 próximo a 100% durante os anos iniciais do planejamento, ficando nesse patamar até o  
 257 horizonte de planejamento (ano 2042). O incremento populacional em um período de 30  
 258 anos é de 216.982 hab., representando um percentual de 36% entre as populações  
 259 urbanas totais de 2013 e 2042.



260

261

**Gráfico 2.2 – Demandas Disponibilizadas para a Distribuição (l/s) x Anos de Planejamento**



262

263

**Gráfico 2.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Anos de Planejamento**

264 Verifica-se que as demandas máximas diárias (consideradas as mais importantes em  
 265 análises de sistemas produtores) e os volumes de reservação necessários são pouco  
 266 crescentes durante todo o período de planejamento, representando um percentual de  
 267 apenas 33%. Esse fato deve-se à redução gradativa do índice de perdas na distribuição,  
 268 previsto para implementação durante todo o período de planejamento.

## 270 **2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

271 Os dados relativos ao Sistema de Esgotos Sanitários de Sorocaba encontram-se  
272 resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S são  
273 as seguintes:

2741) ano 2013 – início de planejamento;

2752) ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;

2763) ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;

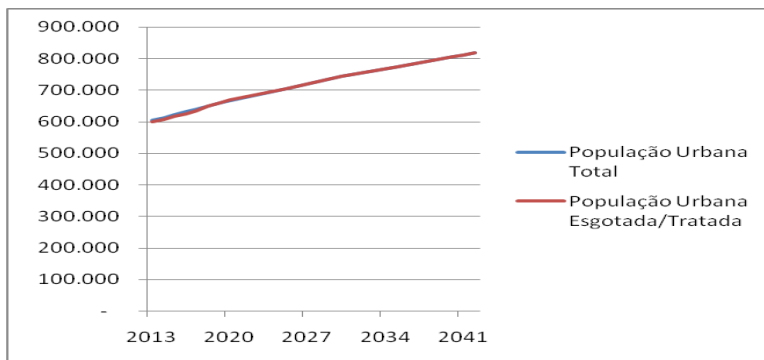
2774) ano 2042 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de  
278 planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

### 279 **QUADRO 2.2 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ESGOTADAS, CONTRIBUIÇÕES E** 280 **CARGAS ORGÂNICAS- PERÍODOS QUINQUENAIS - 2010 A 2040**

Ano	População e Percentagens de Esgotamento			Cargas / Contribuições Orgânicas			
	Pop. Urb. Total (hab)	Pop. Urb. Atend. (hab)	% de atendimento	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s) k1 = 1,20	Qmáx.hora (l/s) k2 = 1,50	Carga kgDBO/dia
2013	605.488	599.433	99,00	1.419,32	1.703,18	2.554,78	44.957
2014	614.158	608.016	99,00	1.439,64	1.727,57	2.591,36	45.601
2015	622.950	616.721	99,00	1.422,46	1.706,95	2.560,43	46.254
2016	631.866	625.547	99,00	1.421,52	1.705,83	2.558,74	46.916
2017	640.909	634.500	99,00	1.420,27	1.704,32	2.556,48	47.587
2018	650.080	650.080	100,00	1.424,16	1.708,99	2.563,48	48.756
2019	659.380	659.380	100,00	1.575,19	1.890,22	2.835,33	49.454
2020	668.812	668.812	100,00	1.585,33	1.902,40	2.853,60	50.161
2025	705.510	705.510	100,00	1.633,13	1.959,75	2.939,63	52.913
2030	744.203	744.203	100,00	1.722,69	2.067,23	3.100,85	55.815
2035	774.680	774.680	100,00	1.793,24	2.151,89	3.227,83	58.101
2040	806.397	806.397	100,00	1.866,66	2.239,99	3.359,99	60.480
2041	812.894	812.894	100,00	1.881,70	2.258,04	3.387,06	60.967
2042	819.443	819.443	100,00	1.896,86	2.276,23	3.414,35	61.458

Obs.: conforme Plano Diretor do Sistema de Esgotamento Sanitário vigente a Carga Orgânica "per capita" de esgoto sanitário é de 75,00 g DBO5/hab.dia

281 Para melhor compreensão, são apresentadas, nos gráficos a seguir, a evolução das  
282 populações urbanas totais e urbanas esgotadas/tratadas, a evolução das contribuições  
283 médias, máximas diárias e máximas horárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo  
284 do período de planejamento considerando-se a carga orgânica prevista no PDSES de  
285 75,00 g de DBO5/hab.dia.

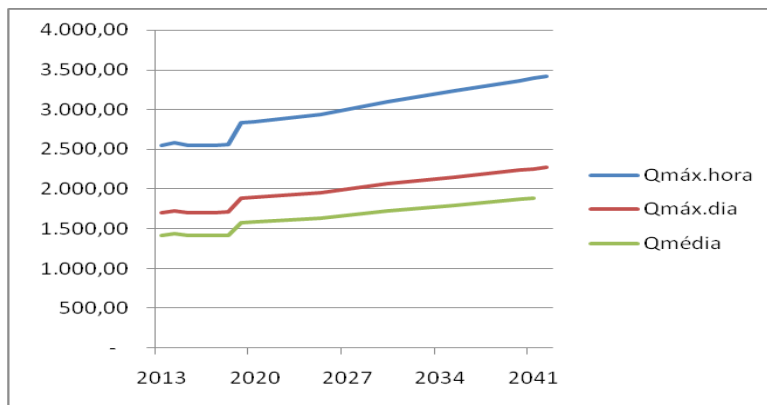


286

287

**Gráfico 2.4 - Populações Urbanas Totais e Esgotadas/Tratadas (hab) x Anos de Planejamento**

288As populações urbanas esgotadas/tratadas evoluem a partir de 2010 até 2019, ocasião  
 289em que se atingirá o índice de coleta/tratamento de 100%, permanecendo nesse patamar  
 290até o final de planejamento.

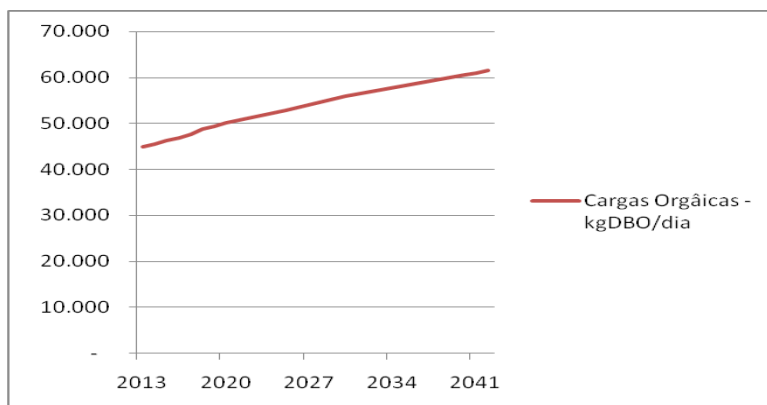


291

292

**Gráfico 2.5 - Contribuições de Esgotos (l/s)x Anos de Planejamento**

293As contribuições de esgotos são pouco crescentes em Sorocaba, com acréscimo de cerca  
 294de 39% na vazão média entre o início e o final de plano.



295

296

**Gráfico 2.6 – Contribuições Diárias de Carga Orgânica (Kg DBO/dia) x Anos de Planejamento**

297No caso das cargas orgânicas, os valores estimados também são pouco crescentes, com  
 298acréscimo de cerca de 37% entre o início e o final de plano.

299**2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

300 Os dados relativos ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de  
301 Sorocaba encontram-se apresentados a seguir.

### 302 a) *Projeção da Geração de Resíduos Brutos*

303 A projeção dos resíduos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos  
304 domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada  
305 um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração  
306 de resíduos. Foi considerada a população total do município.

#### 307 **QUADRO 2.3 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS BRUTOS**

308

Ano	RSD (t/dia)	RSI ( m <sup>3</sup> /mês)	RSS (kg/dia)
2013	490,0	17.500,0	1.333,3
2015	530,2	21.389,5	1.514,9
2020	555,6	24.089,7	1.633,9
2025	570,2	25.740,8	1.704,3
2030	578,3	26.676,5	1.743,4
2035	582,6	27.184,8	1.764,5
2040	584,8	27.454,6	1.775,6

309

### 310 b) *Reaproveitamento de Resíduos*

311 O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das  
312 municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos  
313 Resíduos Sólidos.

314 Desta forma, focou-se este aspecto nos resíduos sólidos domiciliares e nos resíduos  
315 sólidos inertes já que, pelos riscos à saúde pública pela sua patogenicidade, os resíduos  
316 de serviços de saúde não são recicláveis.

317

318

319

320

321

322

### 323 ■ *Resíduos Sólidos Domiciliares*

324

#### **QUADRO 2.4 – METAS DE REAPROVEITAMENTO DOS RSD**

Componentes	Composição Gravimétrica (%)	Metas de Reaproveitamento				Formas Atuais de Reaproveitamento
		Condição Mínima		Condição Máxima		
		Índice (%)	Reaproveitamento (%)	Índice (%)	Reaproveitamento (%)	
Papel/Papelão	9,60%	10,00%	0,96%	60,00%	5,76%	reciclagem, coprocessamento, combustível sólido
Embalagens Longa Vida	1,00%	30,00%	0,30%	90,00%	0,90%	
Plástico Rígido	6,30%	30,00%	1,89%	90,00%	5,67%	
Plástico Mole	6,70%	5,00%	0,34%	40,00%	2,68%	
Embalagens PET	0,60%	30,00%	0,18%	90,00%	0,54%	
Metal Ferroso	1,40%	30,00%	0,42%	90,00%	1,26%	Reciclagem
Metal Não Ferroso	0,40%	30,00%	0,12%	90,00%	0,36%	
Vidros	1,70%	5,00%	0,09%	40,00%	0,68%	coprocessamento, combustível sólido
Isopor	0,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,08%	
Trapos/Panos	2,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,88%	
Borracha	0,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,08%	
<b>Subtotal</b>	<b>30,30%</b>		<b>4,29%</b>		<b>18,89%</b>	
Matéria Orgânica	62,90%	30,00%	18,87%	60,00%	37,74%	Processamento, combustível sólido
Madeira	1,20%	30,00%	0,36%	90,00%	1,08%	Britagem
Terra/Pedras	2,10%	0,00%	0,00%	40,00%	0,84%	
Pilhas/Baterias	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
Diversos	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
Perdas	1,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
<b>Subtotal</b>	<b>69,70%</b>		<b>19,23%</b>		<b>39,66%</b>	
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>		<b>24%</b>		<b>59%</b>	

325

### 326 ■ **Resíduos Sólidos Inertes**

327Ao contrário dos resíduos sólidos domiciliares, a massa de resíduos sólidos inertes é formada principalmente por entulhos da construção civil, onde costuma estar presentes restos de concreto, tijolos, pedras, terra e ferragem.

330Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, após triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-buracos em estradas de terra, dentre outros.

335Portanto, seu melhor reaproveitamento também está associado à estocagem nos locais de geração, não devendo ser juntados a outros tipos de resíduos, particularmente à matéria orgânica.

338Para efeito deste plano, antecipando a regulamentação da nova legislação, definiram-se metas de reaproveitamento do entulho selecionado, a seguir descritas:

340

341 ◇ Ano 2014: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;

342 ◇ Ano 2015: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;



- 343 ◇ Ano 2016: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;
- 344 ◇ Ano 2017: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- 345 ◇ Ano 2018 em diante: 60% de reaproveitamento.

346 Com estas metas, atende-se o prazo fixado na legislação para a reciclagem máxima até o  
347 final dos próximos quatro anos, dando tempo para os municípios se adaptarem para  
348 processar os materiais brutos gerados em seus territórios.

#### 349 **c) Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis**

350 Deduzindo-se dos totais de resíduos brutos as quantidades de resíduos reaproveitáveis  
351 estimadas em função das metas pré-fixadas, obteve-se a projeção da geração de  
352 resíduos não reaproveitáveis.

353 Este procedimento não foi aplicado aos resíduos de serviços de saúde que, pela sua  
354 patogenicidade, não pode ser reaproveitável.

#### 355 **Resíduos Sólidos Domiciliares**

356 A projeção dos resíduos sólidos domiciliares não reaproveitáveis encontra-se apresentada  
357 no Quadro 2.5.

#### 358 **Resíduos Sólidos Inertes**

359 A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se também  
360 apresentada no Quadro 2.5.

361

**QUADRO 2.5 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITOS DE RSD E RSI**

Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)							Projeção de Rejeitos de RSI (t/dia)						
2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
490,0	212,1	222,2	228,1	231,3	233,0	233,9	148,1	159,5	166,7	170,8	173,1	174,3	175,0

362

### 363**3.** **DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS**

#### 364**3.1** **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

##### 365**3.1.1** **Resumo do Sistema Existente**

##### 366**a)** **Características Gerais**

367As características gerais do sistema, conforme dados coletados ou dados constantes dos  
368estudos existentes ou de entidades diversas (PDA, SNIS, IBGE, SAAE), encontram-se  
369apresentados a seguir:

- 370♦ População Total do Município 611.804 hab. (PDA 2011);
- 371♦ População Urbana do Município .....605.488 hab (PDA 2011);
- 372♦ População Total Atendida com Abastecimento de Água 602.461 hab. (PDA 2011);
- 373♦ Índice de Atendimento com Abastecimento de Água em relação à  
374 População Total 99,00%
- 375♦ Quantidade de Ligações Ativas de Água 195.519 (SNIS – 2012);
- 376♦ Quantidade de Economias Ativas de Água 230.477 (SNIS – 2012);
- 377♦ Vazão de Captação (mananciais superficiais e subterrâneos) 2.390 l/s (SAAE-2010);
- 378♦ Vazões Tratadas nas ETAs Cerrado (2.100l/s) e Éden (180 l/s);
- 379♦ Vazão Extraída dos Poços 110 l/s;
- 380♦ Volume Total de Reservação 87.603 m<sup>3</sup> (PDA-2011);
- 381♦ Extensão de Rede de Água 1.792 km (SAAE-2010);
- 382♦ Volume Anual Produzido (m<sup>3</sup>) 63.571.000 m<sup>3</sup> (PDA-2011);
- 383♦ Volume Anual Micromedido (m<sup>3</sup>) .....38.655.000 m<sup>3</sup> (PDE-2013);
- 384♦ Volume Anual Faturado (m<sup>3</sup>) 38.655.000 m<sup>3</sup> (PDE-2013);
- 385♦ Índice de Perdas de Faturamento 39,2 (PDA -2011);
- 386♦ Índice de Perdas na Distribuição 39,1 (PDA-2011).

387Deve-se salientar que o SAAE possui um sistema de telemetria, implantado em 1996, que  
388controla toda a captação, tratamento, reservação e macrodistribuição de água em  
389Sorocaba. O sistema monitora durante 24 horas/dia o nível dos reservatórios, a pressão  
390de água, as linhas de adução aos reservatórios, a existência de grandes vazamentos e

391outros dados importantes para a operação do sistema de distribuição de água tratada  
392como um todo, como o liga-desliga dos motores de unidades de bombeamento, a  
393abertura e fechamento de válvulas, etc..

#### 394**b) Descrição dos Mananciais de Suprimento**

395O Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba é atendido principalmente por  
396manancial de superfície. Os principais mananciais de superfície são a Represa  
397Clemente/Itupararanga, a Represa de Ipaneminha e o Rio Pirajibu-Mirim. O sistema  
398também é atendido por manancial subterrâneo, através de poços semiartesianos.

#### 399▪ **Mananciais Superficiais**

##### 400Represa Clemente/Itupararanga

401A captação é efetuada em uma pequena represa, denominada Represa do Clemente,  
402localizada a aproximadamente 1,5 Km da Represa de Itupararanga. Atualmente a vazão  
403captada é da ordem de 1.800 l/s, representando 75 % do volume total atual necessário ao  
404abastecimento de Sorocaba. Possui outorga junto ao DAEE (Portaria DAEE nº 250 de  
40520/04/1999), com permissão de explorar até 1.950 l/s durante 24h/dia.

##### 406Represa de Ipaneminha

407A captação é efetuada junto a uma barragem de terra de elevação do nível do Rio  
408Ipaneminha; no local forma-se um pequeno reservatório, havendo a tomada d'água,  
409gradeamento e desarenação; a vazão captada atual é da ordem de 300 l/s,  
410correspondendo a 12,5 % do volume total atual necessário ao abastecimento da cidade.  
411Possui outorga junto ao DAEE (Portaria DAEE nº 250 de 20/04/1999), com permissão de  
412explorar até 407,8 l/s durante 24h/dia.

##### 413Rio Pirajibu-Mirim

414A captação está localizada junto às margens da represa formada por um barramento do  
415Rio Pirajibu-Mirimna passagem da Av.Jerome Case, com captação direta e  
416encaminhamento através de uma estação elevatória até a ETA Éden, situada junto à  
417captação. A vazão captada atual é da ordem de 180 l/s, correspondendo a 7,5 % do  
418volume total atual necessário ao abastecimento da cidade possui outorga junto ao DAEE  
419(Portaria DAEE nº 250 de 20/04/1999), com permissão de explorar até 250 l/s durante  
42024h/dia.

#### 421▪ **Mananciais Subterrâneos**

422Atualmente o sistema de abastecimento conta com 46 poços, sendo que 21 encontram-se  
423em operação, fornecendo o montante de 110 l/s para o sistema (cerca de 5% da vazão  
424captada para suprimento do município). Segundo informações, não existe contaminação  
425nos poços operantes, sendo que muitos poços foram desativados por problemas de  
426diminuição da capacidade e contaminação. Existe monitoramento da qualidade da água

427captada, sendo que a desinfecção é efetuada na saída de cada poço. Todos os poços  
428estão outorgados pelo DAAE.

### 429**c) Sistema de Elevação e Adução e Água Bruta**

#### 430▪ **Represa do Clemente→ETA Cerrado - Adução de Água Bruta por Gravidade**

431A adução da Represa do Clemente (Captação Itupararanga) até a ETA Cerrado é  
432efetuada por gravidade, através de 4 adutoras em paralelo com extensão de 13.590 m e  
433com as seguintes características:

- 434 ◇ Adutora 1 – adutora em ferro dúctil, com diâmetro de 500 mm, vazão estimada em  
435 433 l/s;
- 436 ◇ Adutora 2 – adutora em aço soldado, construída em 1958, com diâmetro de  
437 500 mm, vazão estimada em 346 l/s;
- 438 ◇ Adutora 3 – adutora em cimento amianto, construída em 1938, com diâmetro de  
439 350 mm, vazão estimada em 212 l/s, apresentado problemas de manutenção,  
440 segundo o SAAE;
- 441 ◇ Adutora 4 – adutora em aço soldado, de construção mais recente, com diâmetro  
442 de 800 mm, vazão estimada em 1.269 l/s.

#### 443▪ **Represa Ipaneminha→ETA Cerrado - Adução de Água Bruta por Recalque**

##### 444Estação Elevatória da Água Bruta - EEAB 1

445Essa estação elevatória recalca, a partir da Represa Ipaneminha, até a ETA Cerrado,  
446através de duas adutoras em paralelo. As principais características dessa elevatória são  
447as seguintes:

- 448 ◇ nº de conjuntos motobombas 3;
- 449 ◇ potência de cada conjunto 500 CV;
- 450 ◇ vazão por conjunto 222 l/s;
- 451 ◇ altura manométrica 124 mca.

##### 452◆ **Adutoras de Água Bruta**

- 453 ◇ Adutora 1–adutora em ferro dúctil, com diâmetro de 400 mm, vazão estimada em  
454 192 l/s;
- 455 ◇ Adutora 2–adutora em ferro dúctil, com diâmetro de 500 mm, vazão estimada em  
456 216 l/s;
- 457 ◇ Ribeirão Pirajibu-Mirim→ETA Éden - Adução de Água Bruta por Recalque

458

459 Estação Elevatória da Água Bruta - EEAB 2

460 Essa estação elevatória recalca, a partir do Ribeirão Pirajibu-Mirim, até a ETA Éden,  
461 através de uma única adutora de curta extensão (100 m). As principais características  
462 dessa elevatória são as seguintes:

- 463     ◇ nº de conjuntos motobombas     4;
- 464     ◇ potência de cada conjunto       500 CV;
- 465     ◇ vazão por conjunto            75 l/s;
- 466     ◇ altura manométrica          12 mca.

## 467 ◆ Tratamento e Disposição Final do Lodo

468 O tratamento de água é efetuado em duas ETAs, denominadas ETA Cerrado e ETA  
469 Éden. As duas estações são do tipo convencional, em ciclo completo.

470 A **ETA Cerrado** localiza-se na Avenida General Cordeiro, no bairro do Cerrado. Está em  
471 operação desde outubro de 1970, tratando atualmente cerca de 2.100 l/s, embora possua  
472 a capacidade nominal de 2.000 l/s. Atualmente a ETA Cerrado encontra-se em reforma,  
473 com término previsto em 2014, para ampliação da capacidade de tratamento para  
474 2.500 l/s. Entretanto, devido às restrições de captação de água bruta, definidas em  
475 outorga, a ETA deverá tratar 2.350 l/s (1950 l/s da captação Itupararanga e 400 l/s da  
476 captação Ipaneminha).

477 A **ETA Éden (ETA-II)** está implantada junto à captação no Rio Pirajibu-Mirim (Captação  
478 Éden), possuindo capacidade nominal de 100 l/s, embora trate atualmente cerca de  
479 180 l/s onde consta previsão para sua ampliação, conforme informações do SAAE.

## 480 ◆ Centros de Distribuição

481 Existem 24 centros de distribuição (CD) de água em Sorocaba, que podem conter mais de  
482 um centro de reservação (CR). O volume total de reservação atual é de 87.603 m<sup>3</sup>. A  
483 denominação desses centros de distribuição com os respectivos volumes de reservação  
484 encontra-se apresentada no quadro a seguir:

**QUADRO 3.6 – CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO DO S.A.A.**

Denominação	Local	Volume (m³)	Denominação	Local	Volume (m³)
CD-01	Cerrado	14.950	CD-13	João Romão	2.000
CD-02	Barão	4.500	CD-14	Sorocaba I	3.315
CD-03	Terra Vermelha	2.000	CD-15	Retiro São João	2.000
CD-04	Santana	4.500	CD-16	Brig. Tobias	425
CD-05	Planalto	5.000	CD-17	Éden	3.200
CD-06	Vila Haro	4.500	CD-18	Vitória Régia	5.350
CD-07	Sevilha	2.150	CD-19	Pque.S.Bento	4.693
CD-08	Parada do Alto	2.000	CD-20	Novo Eldorado	2.000
CD-09	São Bento	2.000	CD-21	Z.Industrial 1	2.560
CD-10	Maria Eugênia	7.460	CD-22	Z.Industrial 2	2.000
CD-11	Central Parque	5.000	CD-23	Cajuru do Sul	2.000
CD-12	Campolim	2.000	CD-24	Aparecidinha 1	2.000

487 Fonte – Atualização do PDA – maio/2011

## 488♦ Elevação e Adução de Água Tratada

489O sistema de distribuição conta com 15 estações elevatórias com finalidades diversas,  
490algumas destinadas ao abastecimento direto de centros de reservação e outras para  
491pressurização da rede de distribuição, substituindo o uso de reservatórios elevados.

492Em função da recente atualização de dados resultante da revisão do PDA, apresentam-  
493se, a seguir, os dados principais dessas elevatórias e *boosters* do sistema.

494

**QUADRO 3.7 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS EEATS/ BOOSTERS**

Denom.	Nº conj.	Pconj. (CV)	Qconj. (l/s)	Denom.	Nº conj.	Pconj. (CV)	Qconj. (l/s)
Cerrado	5	350	330,0	Sevilha	2	40	Nd
Éden	4	200	75,0	Vila Haro	2	75	83,3
P.S.Bento	2	200	77,8	Santana	2	40	Nd
T.Vermelha	1	40	Nd	Campolim*	2	175	78,0
Barão I	2	Nd	Nd	Chile*	Nd	Nd	Nd
Barão II	1	60	61,1	Pinga-Pinga*	1	40	16,7
M.Eugênia (antiga)	2	Nd	Nd	Caputera*	Nd	Nd	Nd
M.Eugênia (nova)	3	75	Nd				

495Fonte – Atualização do PDA – maio/2011\*boosters

496Notas:

4971 – a potência e a vazão indicadas referem-se ao conjunto de maior capacidade;

4982 – A EEAT Cerrado é a principal unidade de recalque do sistema de distribuição, com recalque para a maior parte dos centros de  
499 reservação de Sorocaba, quais sejam, CR Cerrado (reservatórios elevados), Central Parque, Sorocaba 1, Parque São Bento,  
500 Planalto, Barão, Maria Eugênia Antigo, Maria Eugênia Novo, Vitória Régia Antigo, Vitoria Régia Novo, Terra Vermelha, Santana,  
501 Vila Haro, Jardim Novo Eldorado, João Romão (com booster intermediário) e Parada do Alto;

5023 – A EEAT Éden é responsável pela alimentação da maior parte da porção nordeste de Sorocaba (Éden, Aparecidinha, Cajuru do Sul,  
503 Zona Industrial 1, Retiro São João).

504Com relação às adutoras de água tratada que compõem a macrodistribuição, existem  
505basicamente dois subsistemas, definidos em função da área de atendimento da ETA  
506Cerrado e da ETA Éden. Esses subsistemas são interligados em 2 pontos principais, que  
507operam, usualmente, de forma isolada, mas podendo fornecer água um para o outro.  
508Apenas o Centro de Distribuição Vitória Régia recebe água dos dois subsistemas.

509O subsistema Cerrado abastece a maior parte de Sorocaba por tubulações dispostas em  
510forma de anel, seja por recalque (através da EEAT Cerrado), seja por gravidade. O  
511subsistema Éden é responsável pelo abastecimento de alguns centros de reservação  
512situados preferencialmente na região norte/nordeste/leste de Sorocaba.

#### 513♦ Rede de Distribuição

514Conforme informações atualizadas do SAAE, a rede de distribuição atende atualmente a  
51599,5% da população urbana, possuindo uma extensão total de 1.792 Km, com diâmetros  
516variando de 50 mm a 300 mm e materiais diversos (PVC rígido, PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, ferro dúctil).  
517O sistema possui cerca de 195.519 ligações de água, correspondendo a  
518aproximadamente 230.477 economias.

519A rede não possui uma física propriamente dita entre os setores (centros de distribuição),  
520embora seja possível identificar certa setorização em função da abrangência dos centros  
521de reservação.

### 5223.1.2 **Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados**

523De acordo com as informações obtidas no SAAE de Sorocaba e com informações e  
524dados contidos na Atualização do PDA, podem-se resumir os principais problemas  
525referentes ao sistema de abastecimento de água, conforme discriminação a seguir. Deve-  
526se salientar que, por se tratar de um sistema de grande porte e evidentemente com  
527variados problemas nos sistemas de produção, reservação e distribuição, não  
528necessariamente mencionados em um plano municipal, já que se trata de um  
529macroplanejamento, procurou-se apresentar os aspectos mais relevantes, principalmente  
530focados no sistema produtor.

531Em resumo, os aspectos mais relevantes são os seguintes:

#### 532▪ **Sistema Produtor**

- 533     ◇ o sistema produtor atual possuirá, com a conclusão da ampliação da ETA Cerrado  
534     em 2014 e tendo em vista a limitação da captação da Represa do Clemente  
535     (Itupararanga), a capacidade de produção de 2.530l/s (1950 l/s da Represa do  
536     Clemente+400 l/s da Represa Ipaneminha+180 l/s do sistema Pirajibu Mirim);
- 537     ◇ considerando a previsão das demandas máximas diárias do sistema, essa  
538     capacidade estará exaurida por volta do ano 2017, havendo um déficit estimado  
539     de cerca de 400 l/s até o final do plano (ano de 2040 pelo PMSB) e de cerca de  
540     470 l/s até o final de plano do PDA (ano 2030);
- 541     ◇ pelo fato de as captações atuais já explorarem o máximo possível dos mananciais,  
542     não é possível a obtenção de outorgas para vazões adicionais (no caso de  
543     Itupararanga e Ipaneminha, em função dos problemas institucionais, uma vez que  
544     as represas formadas ficam em outro município) e , no caso da captação Éden,  
545     em função das condições do entorno, que tornam proibitiva a ampliação da  
546     represa do Éden; em função disso, o SAAE desenvolveu estudos para

547 implantação de nova captação no Rio Sorocaba, nas proximidades da área do  
548 Parque Vitória Régia, além de uma ETA no local, com capacidade nominal de  
549 500 l/s, com concepção de processo ajustada em função da qualidade da água  
550 bruta captada, mais desfavorável naquele ponto do Rio Sorocaba;

551 ◇ para complementação, foi considerada uma nova captação no Rio Pirajibu, em um  
552 ponto logo a jusante do encontro do mesmo com o Rio Pirajibu-Mirim, com adução  
553 da água bruta até a ETA Éden, após ampliação e adequação do processo para  
554 tratamento de uma vazão de 250 l/s.

555 Com essas proposições, o sistema ficará capacitado ao fornecimento de 3.100 l/s de água  
556 tratada, sendo 2.350 l/s (ETA Cerrado), 250 l/s (ETA Éden) e 500 l/s (ETA Vitória Régia).

557 A relação das intervenções e o cronograma físico- financeiro das implantações encontra-  
558 se apresentado no capítulo 4 deste relatório.

#### 559 ■ **Sistema de Reservação**

560 O sistema de reservação do município é constituído de 24 centros de distribuição,  
561 composto de um ou mais reservatórios, com volume total atual de 87.603 m<sup>3</sup>. De acordo  
562 com as demandas estimadas, o volume de reservação necessário até o ano 2040 será de  
563 79.322 m<sup>3</sup>, considerando esse volume igual a 1/3 do volume máximo diário requerido  
564 (conforme dados do PMSB). Conforme previsão na atualização do PDA, esse volume  
565 será de 86.434 m<sup>3</sup> no ano de 2030.

566 Em princípio, não haveria, então, necessidade de ampliações no sistema de reservação.  
567 No entanto, considerando os centros de reservação isolados, cujas demandas podem ser  
568 estimadas através do crescimento populacional e sua distribuição na área de projeto,  
569 verificaram-se déficits de reservação localizados, que implicam a necessidade de  
570 implantação de reservatórios setoriais para suprir os déficits constatados.

571 Esses déficits estão indicados na atualização do PDA, necessários para complementação  
572 das reservações em determinados centros de distribuição, totalizando cerca de  
573 45.000 m<sup>3</sup>. Neste volume adicional, está incluída a criação de mais 5 novos centros de  
574 distribuição complementares àqueles já indicados anteriormente, todos eles com volumes  
575 de 2.000 m<sup>3</sup> cada, quais sejam: CD 25-Aparecidinha, CD 26-Palamidese, CD 27 –  
576 Ipatinga, CD 28 – Caputera e CD 29 – Expansão.

#### 577 ■ **Sistema de Distribuição**

578 No sistema de distribuição, que engloba as elevatórias e adutoras de água tratada, os  
579 *boosters* e a rede de distribuição propriamente dita, deverá haver algumas intervenções  
580 no tocante à ampliação de elevatórias principais do sistema (EEAT Cerrado e EEAT  
581 Éden), implantação de novas adutoras de reforço e implantação gradativa de rede e  
582 ligações em função do crescimento da população.



583Os planejamentos de ampliação nesse sistema foram avaliados de forma preliminar e  
584constam do PDA, onde se recomenda a elaboração de projetos executivos específicos.

585Com relação à redução de perdas no sistema, deve-se realçar que vários procedimentos  
586estão previstos na atualização do PDA, para diminuição dos índices verificados. Conforme  
587dados já apresentados anteriormente, o índice de perdas na distribuição apresenta em  
588Sorocaba um valor considerado mediano (30,0%), valor estabelecido para os estudos no  
589ano 2010, conforme recomendado no PDA original.

590Nos planos municipais de saneamento básico, efetuados para a UGRHI 10, procurou-se  
591estabelecer, para a grande maioria de municípios, um patamar de perdas em torno 20%  
592até o ano de 2030 (no caso específico de Sorocaba, por se tratar de um sistema de  
593grande porte, foi considerado o ano de 2040), o que significa que há necessidade de  
594implementação de um programa de redução de perdas, com adoção de algumas medidas  
595de caráter técnico (setorização da rede), administrativo (gestão comercial) e até da  
596conscientização da população para evitar o desperdício (ver capítulo 5 – adiante).

597Para melhor compreensão, apresenta-se, a seguir, para comparação, a evolução das  
598demandas máximas diárias, considerando os dados estabelecidos nesse PMSB para o  
599município de Sorocaba, em função de 2 cenários, em que se admite a diminuição do  
600índice de perdas de 39% para 25% até o ano 2042 (Cenário 1), e a permanência do  
601índice admitido atual (39,1%) até o final de planejamento (Cenário 2) – (PDA-2011).

602Cumprir ressaltar que a abordagem principal dos planos municipais de saneamento  
603básico está focada principalmente na redução de perdas nos sistemas de abastecimento  
604de água da UGRHI 10, razão pela qual o Cenário 1 foi adotado nos estudos e admitido  
605como necessário e passível de implementação.

#### 606 **QUADRO 3.8 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2010 A 2040**

<b>Ano</b>	<b>Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1</b>	<b>Demandas Máximas Diárias (l/s) CENÁRIO 1</b>	<b>Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2</b>	<b>Demandas Máximas Diárias (l/s) CENÁRIO 2</b>
2013	39,1	2.128,98	39,10	2.128,98
2014	39,1	2.159,46	39,10	2.159,46
2015	35,5	2.133,69	39,10	2.350,06
2019	29,0	2.362,78	39,10	3.185,68
2020	28,0	2.378,00	39,10	3.320,70
2025	25,0	2.449,69	39,10	3.831,31
2030	25,0	2.584,04	39,10	4.041,44
2035	25,0	2.241,55	39,10	3.505,79
2040	25,0	2.799,99	39,10	4.379,18
2042	25,0	2.845,29	39,10	4.450,03

607 Nota – Anos de Referência

608 1 – ano 2013 – início de planejamento;

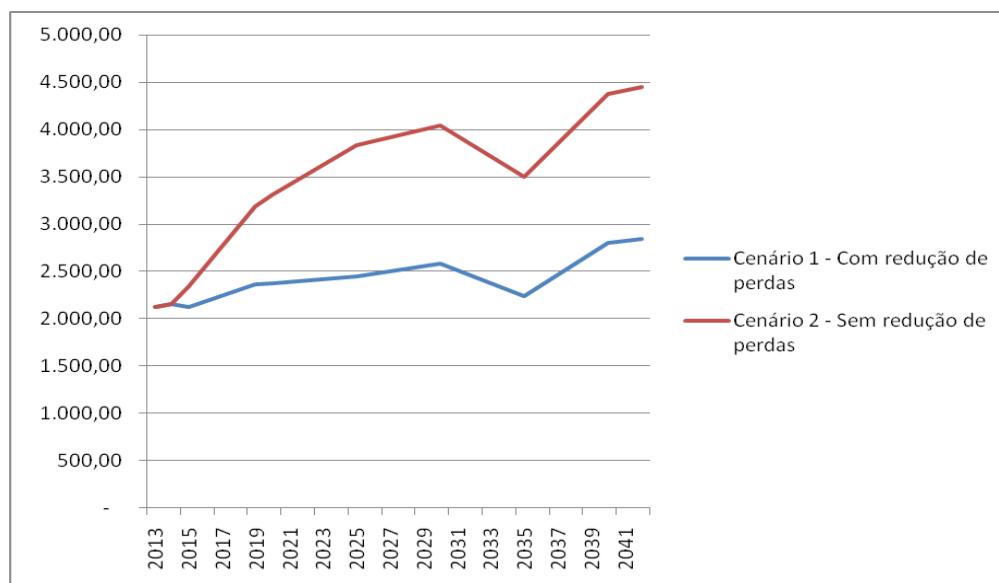
609 2 – ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;

610 3 – ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;

611 4 - ano 2042 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento – Plano Municipal de  
612 Saneamento Básico (PMSB);

613 5 - as demandas máximas diárias referem-se às vazões disponibilizadas para distribuição;

615No gráfico a seguir, apresenta-se a evolução das demandas máximas diárias para  
616elucidação dos cenários abordados.



617

618

**Figura 3.1 – Evolução das Demandas Máximas Diárias (l/s) x Anos de Planejamento**

619Como se verifica, no cenário 2 as demandas máximas diárias são superiores àquelas do  
620cenário 1, atingindo cerca de 1.604 l/s adicionais em 2042, isto é, cerca de 56% superior à  
621vazão disponibilizada no mesmo ano no cenário 1. Considerando apenas as vazões  
622médias no ano 2042, o adicional é de 597 l/s. Apesar do aparente **pequeno significado**  
623dos números para o caso específico de Sorocaba, a redução do volume  
624captado/produzido, **em termos de volumes médios**, pode chegar a 18.824.599 m<sup>3</sup> ou  
625cerca de 18,8 bilhões de litros, considerando-se apenas o ano 2042. Evidentemente, o  
626somatório dos volumes passíveis de economia durante 30 anos de planejamento, de  
627acordo com essa estimativa simplificada, pode indicar valores substanciais para um  
628município de médio porte, como é o caso de Sorocaba.

629Isto implica que o Programa de Redução de Perdas (e outros programas correlatos)  
630deverão ser implementados, no caso específico de Sorocaba já em andamento, de forma  
631contínua (para que prevaleça o Cenário 1), com intervenções sob os aspectos técnicos,  
632administrativos e no âmbito da conscientização da população, porque exime o sistema de  
633ampliações desnecessárias. Além disso, está de acordo com as predisposições do Plano  
634de Bacia -Relatório Final – IPT 2008, onde a orientação geral é a de que os recursos  
635hídricos sejam utilizados de forma racional, em função do possível comprometimento das  
636disponibilidades na UGRHI 10.

637

638

639

640

## 641 **3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

### 642**3.2.1** *Resumo do Sistema Existente*

#### 643▪ **Rede Coletora**

644A rede coletora possui uma extensão atual estimada em 1.300km (dados do SAAE-645dez/2010), sendo que o material predominante é a manilha de barro vidrado (MBV).

646De acordo com a estimativa de vazões e contribuições de esgotos, prevê-se uma 647extensão final de rede coletora de cerca de 1.850km (ano 2042), o que implica um 648acréscimo de aproximadamente 550 km ao longo do período de planejamento (2013 a 6492042), evidentemente em função do crescimento vegetativo da população e da 650implantação de rede coletora em novos locais da área urbana.

651A implantação desses acréscimos é considerada de longo prazo, abrangendo o período 652de 2013 a 2042, com valor médio de 18,3km por ano (valor arredondado), para efeito de 653composição de investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

#### 654▪ **Coletores-Tronco/ Interceptores**

655Para melhor compreensão da situação do sistema de esgotamento e as proposições 656necessárias, apresenta-se o quadro a seguir, reproduzido da planilha fornecida pelo 657SAAE (posição de julho/2010), indicando as extensões totais e implantadas, conforme 658Programa de Despoluição do Rio Sorocaba, que se encontra praticamente finalizado.

659Deve-se ressaltar que esses dados não constaram do relatório de andamento P2, uma 660vez que somente foram obtidos recentemente e que as obras seguem, de uma maneira 661geral, os planejamentos constantes do Plano Diretor do Sistema de Esgotos Sanitários de 662Sorocaba, elaborado pela PROESP em 1994, com revisão no ano 2.012.

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

**QUADRO 3.9 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS COLETORES-  
TRONCO/INTERCEPTORES**

Sub-Bacia	Coletor/ Interceptor	Diâmetro (mm)	Material	Extensão Total (m)	Executado (m)	%
-----------	-------------------------	------------------	----------	-----------------------	------------------	---

Água Vermelha	Água Vermelha (EE5)	200 a 300	PVC	6430	6430	100,00
Lavapés	Lavapés	200 a 400	PVC/Concreto	4.850	4.850	100,00
Supiriri	Supiriri	200 a 600	Concreto	3.495	3.495	100,00
Tico-Tico	Tico-Tico	250 a 300	Manilha/PVC	1.605	1.605	100,00
Piratininga	Piratininga (EE10)	250 a 300	Manilha/PVC	2.830	2.830	100,00
Curtume	Curtume	300	PVC/Concreto	1.050	1.050	100,00
Matilde	Matilde	300	PVC	2.695	2.695	100,00
Presídio	Presídio (Mineirão)	300	PVC	1.560	1.560	100,00
Formosa	Formosa (EE15)	250 a 300	PVC	3.605	3.605	100,00
Horto	Horto (ETE Pitico)	350 a 600	PVC/Concreto	5.530	5.530	100,00
Itanguá	Itanguá	200 a 1000	PVC/Concreto	17.930	17.930	100,00
Itaguaraçu	Itaguaraçu	150 a 300	PVC	5.500	5.500	100,00
	Pirajibu-Mirim	200 a 500	PVC	1.250	1.250	100,00
Rio Sorocaba I	Interceptor margem esquerda	200 a 700	PVC/Concreto	7.570	7.570	100,00
	Interceptor margem direita	200 a 1000	PVC/Concreto/PRFV	9.560	9.560	100,00
Rio Sorocaba II	Interceptor margem esquerda	400 a 800	PVC/Concreto/FoFo	7.545	7.545	100,00
	Interceptor margem direita	200 a 300	Manilha	1.175	1.175	100,00
Rio Sorocaba III	Interceptor margem esquerda (ETE Pitico)	400	PVC	5.345	0	0,00
	<b>TOTAL 1</b>			<b>89.525</b>	<b>84.180</b>	<b>94,03</b>
<b>BAIRROS PERIFÉRICOS</b>						
Ipaneminha	Ipanema do Meio	200	PVC	1550	1550	100,00
Quintais Imperador	Quintais Imperador	200	PVC	2155	2155	100,00
Pirajibu	Pirajibu-Mirim		PVC	10.085	10.085	100
	Pirajibu	600 a 800	Concreto	9.495	10.550	90,00
Éden	Éden	150 a 500	Manilha/FoFo	3.020	3.020	100
Cajuru do Sul	Cajuru do Sul	200 a 500	PVC/Concreto	4.895	4.895	100,00
Aparecidinha	Aparecidinha	200 a 600	PVC/Concreto	3.660	3.660	100,00
	Efluente ETE	600	Concreto	3.000	3.000	100
Zona Industrial	Parque Tecnológico	200 a 400	PVC	3.070	3.070	100
	<b>TOTAL 2</b>			<b>40.930</b>	<b>41.985</b>	<b>97,49</b>
	<b>TOTAL GERAL</b>			<b>130.455</b>	<b>126.165</b>	<b>95,76</b>

682Nd – não disponível ou não fornecido

683Como se verifica, grande parte dos coletores- tronco/ interceptores supracitados foram  
684implantados, restando praticamente os coletores/interceptores dos bairros periféricos  
685situados nas regiões norte/nordeste/leste do município.

686A princípio, pode-se concluir que as intervenções nesse sistema de esgotamento dizem  
687respeito apenas à conclusão desses trechos, que pode ser considerada, em nível de  
688planejamento do Plano de Saneamento Municipal, como obra de curto prazo (até o ano  
689de 2015).

690Vale lembrar que, no Plano Diretor, as vazões máximas horárias de planejamento de  
691ampliação do sistema de esgotamento eram de cerca de 2.500 l/s e estavam referidas ao  
692ano de 2015. Com o novo estudo populacional e de demandas, constantes desse Plano  
693de Saneamento, as contribuições dos esgotos sanitários foram estimadas segundo uma  
694projeção mais adequada à realidade atual, obtendo-se, para o horizonte de planejamento  
695(ano de 2040) uma contribuição máxima horária de cerca de 2.760 l/s, aproximadamente  
69610% superior à contribuição máxima horária para o qual o mesmo foi planejado.

697Evidentemente, em função das várias incertezas envolvidas em estudos populacionais e  
698de demandas e contribuições, chegou-se à conclusão de que não há necessidade de  
699outras intervenções nesse sistema até o ano de 2042, a não ser aquelas relativas ao  
700término de implantação dos coletores/ interceptores das áreas periféricas, conclusão das  
701ETEs, obras consideradas nesse Plano de Saneamento de curto prazo (até o ano 2017) e  
702contidas no PPA elaborado em setembro deste ano..

### 703▪ **Estações Elevatórias de Esgotos**

704Existem 44 estações elevatórias de esgotos no município de Sorocaba, algumas para  
705transposição de sub-bacias, outras inseridas em caminhamentos de interceptores e as  
706restantes nas áreas internas das ETEs.

707Deve-se ressaltar que os dados dessas unidades não constaram do relatório de  
708andamento P2, uma vez que os mesmos somente foram obtidos recentemente e que as  
709obras seguem, de uma maneira geral, os planejamentos constantes do Plano Diretor do  
710Sistema de Esgotos Sanitários de Sorocaba, elaborado pela PROESP em 1994, com  
711revisão no ano 2.000.

712As elevatórias, conforme dados transcritos da planilha fornecida pelo SAAE (julho/2010),  
713encontram-se apresentadas no quadro a seguir, com indicação das principais  
714características das mesmas.

715

716

717

718

719

720

721

### **QUADRO 3.10 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE**

722

### **ESGOTO**

Denominação (EEE)	Localização	Nº de conjunt os	Características de um conjunto motobomba		
			Vazão Nominal (m³/h)	AMT (m.c.a)	Potência (CV)

		recalqu			
<b>Abaeté</b>	R.EugênioMarthe, 1001	2 (1+1r)	Nd	Nd	15
<b>Ângelo Vial</b>	R.AldaLuchiniVial, 300	2 (1+1r)	17,64	21,00	Nd
<b>Bom Sucesso</b>	R.Clodoaldo Carlos Silva, 100	2 (1+1r)	30,00	21,50	15
<b>Carolina</b>	R.ClaudinoR.Campos, 270	2 (1+1r)	36,00	23,00	15
<b>Jd. Topázio</b>	R. 09 – Jd. Topázio	2 (1+1r)	Nd	Nd	Nd
<b>Jd. Azaléia</b>	R. 01 – Jd. Azaléia	2 (1+1r)	Nd	Nd	Nd
<b>Iporanga I</b>	Estr.do Antunes, 411	Nd	Nd	Nd	Nd
<b>Jd.Alegria</b>	R Silvina J.Souza, 95	2 (1+1r)	46,08	22,00	15
<b>Jd.do Paço</b>	R.Eliamara de Oliveira, 100	2 (1+1r)	Nd	Nd	Nd
<b>Jd.Horizonte</b>	R.Messias Leite, 130	2 (1+1r)	25,20	24,50	5,5
<b>Jd.Isaura</b>	R.Ilda do Amaral Cussioli, 100	2 (1+1r)	23,40	14,50	3
<b>Jd.Vila Azul</b>	R.GeraldoF.Almeida, 106-Boa Vista	2 (1+1r)	31,00	41,00	10
<b>Maria do Carmo</b>	R.JoãoG.Mendes, 1935	1	Nd	Nd	Nd
<b>Nilton Torres</b>	Rua Catarina A.S. Camargo, 150-Éden	2 (1+1r)	110,00	42,50	40
<b>Novo Mundo</b>	R.LuizaE.S.Valverde, 03	2 (1+1r)	61,50	30,00	Nd
<b>Rio 1</b>	Av.Comendador Barbero,900	2 (1+1r)	108,0	18,00	Nd
<b>Rio 2</b>	R.Estados Unidos, 214	2 (1+1r)	57,60	13,50	Nd
<b>Rio 3</b>	R.Silva Jardim, 221	2 (1+1r)	432,00	7,30	Nd
<b>Rio 4</b>	Av.Juvenal de Campos, 450	2 (1+1r)	14,40	4,55	Nd
<b>Rio 5</b>	R.BernardinoF.Almeida, 394	3 (2+1r)	695,70	11,00	Nd
<b>Rio 6</b>	Av.Dom Aguirre, 200	2 (1+1r)	64,87	7,38	Nd
<b>Rio 7</b>	R.Alcebiádes de Carvalho, 300	3 (2+1r)	604,80	18,30	Nd
<b>Rio 8</b>	Av.Dom Aguirre, 2500	2 (1+1r)	715,32	11,04	40
<b>Rio 9</b>	Av.Dom Aguirre, 3000	2 (1+1r)	840,96	10,19	50
<b>Rio 10</b>	R.Saliba Motta, 480	3 (2+1r)	1264,00	20,30	150
<b>Rio 11</b>	R.Luiz Braille, 226	2 (1+1r)	nd	nd	Nd
<b>Rio 12</b>	Av.XV de Agosto, 6272	4 (3+1r)	1494,00	21,15	175
<b>Rio 14</b>	Final R. Altino Arantes	3 (2+1r)	274,00	8,82	Nd
<b>Rio 15</b>	Final R. 06 – Jd.Stoandré	4 (3+1r)	806,00	15,85	Nd
<b>Rio 16</b>	Final R. Luiz A. Bono c/ R.Iracema	4 (3+1r)	972,00	19,04	Nd
<b>Rio 17</b>	Final R. José Martinez Peres	4 (3+1r)	1138,00	7,58	Nd
<b>Rio 18</b>	Final R. 06 – Jd.Maria Elvira	4 (3+1r)	2257,00	21,20	Nd
<b>Tivoli Park EEE1</b>	R.Doraci Profeta, 489	2 (1+1r)	36,00	24,30	Nd
<b>Tivoli Park EEE2</b>	Av.AdoniasCepellos, 488	2 (1+1r)	43,00	23,90	Nd
<b>Vila Amato I</b>	R.Olga Amato, 245	2 (1+1r)	8,00	5,70	30
<b>Vila Amato II</b>	Rua Maria P. P. Moraes, 25	2 (1+1r)	100,00	47,10	1,5
<b>VI.São Judas Tadeu</b>	R.LuizaLaino Antonelli, s/n	2 (1+1r)	10,80	16,50	Nd
<b>Jd. Dália</b>	Al. Copaíba, 01	2 (1+1r)	Nd	Nd	Nd
<b>Jd.Amália</b>	Estrada do Laureano – Éden	2 (1+1r)	28,00	34,00	10
<b>Jd.Hollinsworth</b>	Estrada do Ferraz, 540 Iporangall	2 (1+1r)	61,00	50,00	15
Renaissance	R. 01, 20	Nd	Nd	Nd	Nd
<b>Pq. Tecnológico</b>	Estrada da Duratex	3 (2+1r)	300,00	33,00	Nd

723Nd – não disponível ou n ao fornecido

724Nota – não foram fornecidos dados a respeito dos emissários por recalque

725Uma vez que a maioria das unidades foi concebida no Plano Diretor, pode-se supor, no  
726caso das elevatórias de esgoto, que as capacidades nominais já foram calculadas em  
727função das vazões de fim de plano (nesse caso o ano de 2015), não cabendo nenhuma  
728intervenção até o ano de 2040, considerando que a contribuição máxima horária prevista

729nesse Plano de Saneamento (nesse caso o ano de 2042) é superior em apenas 10% à  
730contribuição máxima estabelecida no Plano Diretor para 2015.

731▪ **Tratamento de Esgotos e Disposição Final dos Resíduos Sólidos**

732O município de Sorocaba conta com 8 estações de tratamento de esgotos, com  
733capacidade nominal total de aproximadamente 2.193 l/s, sendo que somente a ETE S1,  
734cujo processo é de lodos ativados convencional, responde pelo tratamento de 1.168 l/s.

735Cumpre ressaltar que se encontra em término de construção a ETE Aparecidinha,  
736prevista no Plano Diretor do Sistema de Esgotos Sanitários de Sorocaba (conforme  
737Relatório Final – Volume I – Texto- maio de 2000). Trata-se de uma ETE projetada para  
738uma população de 17.943 habitantes em 2ª etapa, com processo de tratamento através  
739de processo misto de reatores anaeróbios (UASB) seguidos de reatores aeróbios (filtros  
740aerados submersos). A vazão média de projeto é de 37,04 l/s e a carga orgânica é de 969  
741Kg DBO5/dia (dados considerados para a população de projeto de 2ª etapa), onde temos:

742Vazão afluyente: - Média = 133 l/s

743 - Máxima = 203 l/s

744Carga Orgânica: - Afluyente = 3.643 kg DBO/dia

745Nos quadros inseridos em sequência, apresentam-se as características principais dessas  
746ETEs e os volumes dos lodos produzidos, conforme dados fornecidos pelo SAAE em  
747julho/2010. São apresentadas, também, as planilhas com os resultados das análises nos  
748esgotos tratados.

750 **QUADRO 3.11 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS E VOLUMES DE RESÍDUOS SÓLIDOS –**  
 751 **ETES SOROCABA**

Discriminação	DENOMINAÇÃO DAS ETES					
	Ipaneminha	Quintais	Pitico	Itanguá	S1	S2
Início de Operação	Julho/2008	Julho 2008	Março/2009	Setembro/2009	Maió/2005	Junho/2010
Tipo de Tratamento	fossa séptica + filtro anaeróbio/cloração final	lodo ativado por batelada/cloração final	lodo ativado por aeração prolongada	lodo ativado por aeração prolongada	lodo ativado convencional	lodo ativado por aeração prolongada
Vazões Nominais (l/s)	4	16	250	410	1.168	347
Vazões Médias (l/s)	2,2	9	170	293	739	309
Corpo Receptor	Córrego Ipaneminha do Meio	Córrego Fundo	Ribeirão Pitico	Rio Sorocaba	Rio Sorocaba	Rio Sorocaba
Quantidade de Lodo (t)	ND	37	200	529	750	260
Destinação do Lodo	ND	ETE-S1	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras
Volume de Areia (m³/mês)	ND	ND	13	21	36	22
Destinação da Areia	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras
Periodicidade de Limpeza	A Cada 1 Ano	A Cada 6 Meses	A Cada 6 Meses	A Cada 6 Meses	A Cada 6 Meses	A Cada 6 Meses

752

753ND – NÃO DISPONÍVEL OU NÃO INFORMADO

754

755 **QUADRO 3.12 - VALORES MÉDIOS DOS RESULTADOS DE ANÁLISES/EFICIÊNCIAS DE**  
 756 **REDUÇÃO – DBO E SÓLIDOS SUSPENSOS - ETES SOROCABA**

Discriminação	DENOMINAÇÃO DAS ETES					
	Ipaneminha	Quintais	Pitico	Itanguá	S 1	S2
DBO-mg/l-afluente	480	410	561	318	330	311
DBO-mg/l-efluente	142	20	42	13	39	20
Eficiência-%	70	95	93	96	88	93
Período de Amostragem	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13
SS-mg/l-afluente	212	225	264	91	203	149
SS-mg/l-efluente	83	14	29	18	87	16
Eficiência-%	61	94	89	80	57	89
Período de Amostragem	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13

757

758 **QUADRO 3.13 - VALORES MÉDIOS DOS RESULTADOS DE ANÁLISES/EFICIÊNCIAS DE**  
 759 **REDUÇÃO – NITROGÊNIO TOTAL, FÓSFORO TOTAL E COLIFORMES FECALIS - ETES**  
 760 **SOROCABA**



Discriminação	DENOMINAÇÃO DAS ETES					
	Ipaneminha	Quintais	Pitico	Itanguá	S1	S2
NITROGÊNIO TOTAL-mg/l-afluente	59	71	67,4	16,3	26,2	35
NITROGÊNIO TOTAL-mg/l-efluente	33	16	30,7	5,3	3,5	8
Eficiência-%	44	77	54	67	87	77
Período de Amostragem	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13
FÓSFORO TOTAL-mg/l-afluente	10,8	9	8,3	5,2	4,5	4,5
FÓSFORO TOTAL-mg/l-efluente	6,2	5,1	2,6	2,4	1,8	1,9
Eficiência-%	43	43	69	54	60	58
Período de Amostragem	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13
COLIFORMES FECAIS-NMP/100ml-afluente	35,2 x 10 <sup>6</sup>	55 x 10 <sup>6</sup>	26,1 x 10 <sup>6</sup>	25,5 x 10 <sup>6</sup>	45,2 x 10 <sup>6</sup>	5,13 x 10 <sup>6</sup>
COLIFORMES FECAIS-NMP/100ml-efluente	5,45 x 10 <sup>6</sup>	1,33 x 10 <sup>6</sup>	1,31 x 10 <sup>6</sup>	0,33 x 10 <sup>6</sup>	0,32 x 10 <sup>6</sup>	0,64 x 10 <sup>6</sup>
Eficiência-%	84	98	95	99	99	88
Período de Amostragem	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13	Janeiro/13 a setembro/13

761

762 Como se pode verificar, considerando-se apenas o parâmetro DBO (Demanda Bioquímica  
763 de Oxigênio), o atendimento ao limite estabelecido para o mesmo na legislação  
764 concernente aos padrões de emissão (Decreto Estadual 8468/76 – artigo 18º) é  
765 alcançado para todas as ETES, com exceção da ETE Ipaneminha. Para a ETE S2, em  
766 função do recente início de operação, ainda não existem dados disponíveis. Cumpre  
767 ressaltar que os parâmetros de qualidade dos corpos d'água receptores deverão ser  
768 avaliados pelo SAAE, a montante e a jusante dos lançamentos, levando-se em conta o  
769 enquadramento dos mesmos.

770 De acordo com informações do SAAE, que existe um programa, denominado PRESS-  
771 Programa de Recebimento de Efluentes Especiais, destinado a receber resíduos  
772 especiais, tais como, despejos de fossa séptica, despejos de banheiros químicos,  
773 resíduos líquidos de aterro sanitário e despejos de caminhões limpa-fossa. A  
774 normatização desse programa estabelece as condições de recebimento desses despejos  
775 no sistema público de esgotos, orientada pelos parâmetros estabelecidos no artigo 19-A  
776 do Decreto 8468/76 (padrões de lançamento em sistemas públicos dotados de rede  
777 coletora).

778 Sabendo-se que a capacidade total atual de tratamento é de 2.195 l/s (com a entrada em  
779 operação da ETE Aparecidinha, essa capacidade total deverá subir para 2.232 l/s) e que  
780 a contribuição máxima diária de esgotos para o ano de 2040 é estimada em 1.948 l/s  
781 (segundo estudos populacionais e de contribuições de esgotos, elaborados para esse  
782 Plano de Saneamento), pode-se afirmar que não há necessidade de intervenções nos  
783 sistemas de tratamento de esgotos de Sorocaba até o final de planejamento.

### 784 3.2.2 Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados

785Como visto no item anterior, não existem grandes problemas no sistema de esgotos de  
786Sorocaba, a não ser aqueles relacionados com problemas de operação e manutenção. De  
787forma geral, a cobertura é elevada e os problemas de poluição nos tributários do Rio  
788Sorocaba poderão ser equacionados com a implantação dos coletores-tronco nas zonas  
789norte e nordeste do município de Sorocaba, nas bacias contribuintes à ETE S2.

790Ainda existem extravasamentos de esgotos nos córregos pelas deficiências operacionais  
791das estações elevatórias de esgotos, que não possuem sistemas de emergência  
792(geradores) no caso de falta de energia elétrica. Além disso, pelas interconexões de  
793águas pluviais na rede de esgotos, ocorrem entupimentos constantes, além do fato de  
794volumes indevidos de águas pluviais serem encaminhados às ETEs, acarretando  
795diminuição de eficiências de tratamento.

796Quanto às estações de tratamento de esgotos, verificam-se eficiências operacionais  
797adequadas com relação aos padrões de emissão estabelecidos no decreto estadual  
7988468/76. As remoções e disposição de lodo das estações foram indicadas nos dados  
799fornecidos pelo SAAE, havendo adequação nos procedimentos adotados em relação à  
800disposição final.

801Com relação às capacidades nominais das ETES, pode-se afirmar que, com a entrada em  
802operação da ETE S2 (em junho/2010) e com a nova ETE a ser incorporada brevemente  
803ao sistema (ETE Aparecidinha), o conjunto de estações apresenta capacidade suficiente  
804para tratamento dos esgotos do município até o horizonte de planejamento.

### 805 **3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

806O município de Sorocaba gera em média 490 toneladas de resíduos sólidos urbanos por  
807dia. O serviço de coleta desses resíduos abrange toda a cidade, atendendo 100% das  
808áreas urbana e rural.

809O município, através de um contrato emergencial, encaminha seus resíduos sólidos  
810domésticos para o Centro de Gerenciamento de Resíduos do município de Iperó,  
811pertencente à empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil.

812O município possui um Programa de Coleta Seletiva. No ano de 2012, as quatro  
813Cooperativas cadastradas, comercializaram aproximadamente 330 t/mês de material  
814reciclável.

815Há ainda no município um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da  
816Construção Civil, elaborado e gerenciado através da Secretaria de Obras – SEOBE, e da  
817Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA. O Aterro de Resíduos Inertes de  
818Sorocaba situa-se em uma área de 203.923,75 m<sup>2</sup>, localizado no Bairro da Ronda Grande  
819na zona Industrial.

820Além do aterro de inertes, funciona também nesta área um pátio para triagem dos  
821resíduos recebidos, e um britador para adequado processamento dos entulhos

822selecionados, que desta forma são reaproveitados como materiais alternativos na própria  
823construção civil.

824Atualmente cerca de 700 geradores de resíduos de serviços de saúde, estão cadastrados  
825e são atendidos pela coleta, transporte, tratamento e disposição final. Em média 40 t/mês  
826de resíduos são coletados e tratados via autoclave, por meio de contrato firmado com  
827empresa licitada.

828A seguir é apresentado um quadro resumo com a destinação atual de cada tipo de  
829resíduo.

830 **QUADRO 3.14 – SITUAÇÃO ATUAL DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS**

Destinação Atual		
RSD	RSI	RSS
ATS – Proactiva Iperó	ATI Municipal	Contemar Ambiental

831

### 832 **3.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

833Neste item, será apresentado o resumo do sistema de drenagem urbana existente bem  
834como o diagnóstico dos principais problemas encontrados, fundamentalmente causadores  
835de inundação.

#### 836 **3.4.1 Resumo do Sistema de Drenagem Urbana Existente**

837O sistema de drenagem urbana pode ser dividido em dois subsistemas distintos e  
838complementares: microdrenagem e macrodrenagem.

839Segundo dados do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Sorocaba, o  
840município conta com uma extensão de 301,35 km de rede coletora de drenagem  
841composta por galerias de formas diversas, mais de 9.000 bocas-de-lobo e mais de 80%  
842de ruas pavimentadas com sarjetas. Portanto, a área urbana possui rede de galerias em  
843quase toda sua extensão. Há que se destacar também que existem projetos para a  
844expansão das galerias em várias regiões da cidade.

845Apesar de uma boa infraestrutura do sistema da microdrenagem, são verificados diversos  
846problemas nos elementos constituintes dos microdrenos, decorrentes do lançamento de  
847resíduos sólidos ao longo da cidade e nos córregos, deposição de material resultante de  
848assoreamento e instalações deficientes e subdimensionadas. Não foram encontrados  
849documentos ou banco de dados cadastrais de todas as estruturas de microdrenagem,  
850apenas características hidráulicas de estruturas de microdrenagem nos principais locais  
851do município.

852Em relação ao sistema de macrodrenagem os principais cursos d'água que passam pela  
853área urbana são: Rio Sorocaba, Rio Itanguá, Ribeirão Lajeado, Córregos Itanguá,  
854Matadouro, Formosa, Presídio, Curtume, Teodoro Mendes, Supiriri, Água Vermelha, Tico-  
855Tico, Matilde, Piratininga, do Vidal e Lavapés.

856 Quanto às intervenções realizadas no sistema de macrodrenagem, destaca-se que o  
857 Córrego Lavapés passou por obras de canalização, enquanto que o Córrego Itanguá está  
858 em fase de obras para alargamento de sua calha. No Jardim Abaeté (Parque das Águas)  
859 foi construída uma Bacia de Detenção a fim de amortecimento de picos de vazão de cheia  
860 do Rio Sorocaba. No Córrego Água Vermelha (Ribeirão do Lajeado) iniciou-se no mês de  
861 agosto/2012 a construção de um Reservatório de Detenção de Cheias (RDC-Água  
862 Vermelha), visando minimizar os transtornos causados pelo transbordamento deste curso  
863 d'água na região das avenidas Visconde do Rio Branco, Washington Luís e Bento  
864 Mascarenhas Jequitinhonha.

865 As principais estruturas e/ou restrições que influenciam no sistema de macrodrenagem  
866 são as travessias em pontes e em bueiro, ocupação urbana nas margens dos cursos  
867 d'água, lagos e açudes, estrangulamento de calha fluvial, operação de reservatório,  
868 bacias de detenção para amortecimento de cheias e cursos d'água canalizados. Algumas  
869 dessas estruturas e/ou restrições já potencializam os problemas acerca da capacidade de  
870 escoamento fluvial.

#### 871 **3.4.2 Sistema de Microdrenagem**

872 A microdrenagem corresponde à drenagem de pavimento, isto é, estruturas hidráulicas  
873 tais como galerias de águas pluviais, bocas-de-lobo, sarjetas, grelhas, poços de visita,  
874 canais de pequenas dimensões, condutos forçados e estações de bombeamento (quando  
875 não se dispõe de escoamento das águas pela ação da gravidade).

876 No que se refere ao ponto de criticidade da microdrenagem foram identificados locais  
877 suscetíveis às inundações (como ocorre na, Avenida Juvenal de Campos e nas Ruas  
878 Abílio Moisés, João Francisco Neves, Nanci Rodrigues e outros locais apresentados no  
879 Relatório de Levantamento de Áreas de Risco de Sorocaba – elaborado pela  
880 Coordenadoria Municipal da Defesa Civil em Agosto de 2010). A criticidade está  
881 relacionada à capacidade insuficiente das estruturas existentes de microdrenagem em  
882 comportar o escoamento superficial excedente, principalmente nos períodos de chuvas  
883 intensas.

#### 884 **3.4.3 Sistema de Macrodrenagem**

885 A macrodrenagem corresponde aos drenos de maior porte, naturais e artificiais,  
886 geralmente compostos pelos córregos, ribeirões e rios.

887 No que se refere aos pontos de criticidade da macrodrenagem foram identificadas  
888 travessias em ponte, em bueiros e em galerias com capacidade hidráulica insuficiente,  
889 ocupação urbana muito próxima ao leito fluvial, estrangulamento e canalização de curso  
890 d'água. Para esses locais caracterizados como críticos foram calculadas, a partir de  
891 modelagem hidrológica elaborada especificamente para o município, as vazões máximas  
892 correspondentes a um período de retorno de 100 anos. Os pontos críticos bem como o  
893 diagnóstico das vazões máximas são:

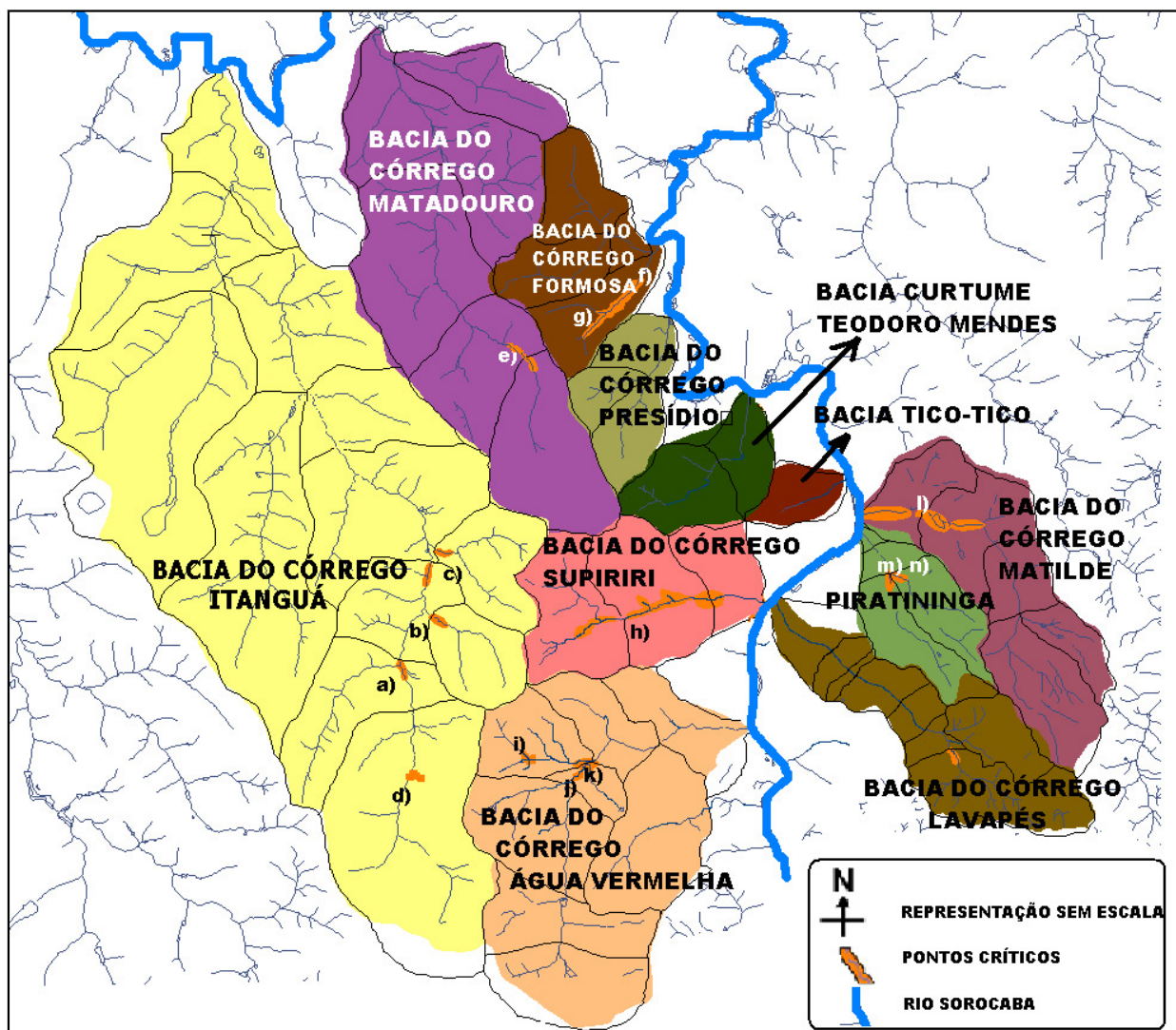
Ponto Crítico	Local	QTR=100 (m³/s)
a)	Avenida Dr. Américo Figueiredo (Córrego Itanguá)	123,36
b)	Alameda das Acácias, afluente do Itanguá na margem direita (Córrego Itanguá)	161,12
c)	Rua José Ângelo Fazano (Córrego Itanguá)	203,77
d)	Rua Comendador Vicente do Amaral, Rua Karim Jammal, Rua Professora Guida Mares (Córrego Itanguá)	77,99
e)	Trecho entre as Ruas Capitão José Rodrigues Silva e Rua Cenira Landolfo Sanson (Córrego Matadouro)	71,81
f)	Afluente da margem direita do Córrego Formosa, Rua Antônio Filho (Córrego Formosa)	30,24
g)	Confluência dos afluentes da margem direita do Córrego Formosa, na Rua João Marcolino (Córrego Formosa)	12,79
h)	Vila São João – local em que passa o Córrego Supiriri	84,27
i)	Confluência da Avenida Visconde do Rio Branco, Rua Bento Mascarenhas Jequitinhonha com a Avenida Washington Luis (Córrego Água Vermelha)	87,25
j)	Avenida Antônio Carlos Comitre e Avenida Mário Campolim (afluente do Córrego Água Vermelha)	40,88
k)	Avenida Antônio Carlos Comitre e Avenida Washington Luiz (Córrego Água Vermelha)	48,21
l)	Córrego Matilde após a Estrada de Ferro (Córrego Matilde)	113,03
m)	Rua Adolfo Grizzi e Rua Peres (afluente do Córrego Piratininga)	20,42
n)	Confluência na Rua Adolfo Grizzi (Córrego Piratininga)	56,23
o)	Chácara Maria Medina (Córrego Lavapés)	53,37

894

895A localização dos pontos de criticidade, ao longo das bacias hidrográficas que abrangem

896a área urbana de Sorocaba, está apresentada na ilustração a seguir:

897



898  
899  
900

Figura 3.2 - Localização dos pontos críticos da macrodrenagem. Adaptado de "Plano Diretor do Município de Sorocaba", 1997.

#### 9014. **RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E** 902 **CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO**

##### 9034.1 **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

904O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba  
905encontra-se apresentado a seguir. A relação completa, com as respectivas estimativas de  
906custos, encontra-se apresentada no capítulo 6 deste relatório. O montante dos  
907investimentos previstos é da ordem de 187,0 milhões, com valores estimados na data  
908base de março de 2013.

##### 9094.1.1 **Resumo das Intervenções Sugeridas**

910As intervenções no sistema de água de Sorocaba foram planejadas no presente PMSB  
911(conforme consta do Relatório P3-Revisão 1), com as devidas adequações em função da  
912consecução da Atualização do Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água de  
913Sorocaba (PDA), concluído em maio/2011, elaborado pela empresa Proesplan  
914Engenharia.

915O estudo da ENGEORPS referendou as obras previstas na atualização do PDA, mas, 916para atendimento às diretrizes estabelecidas pela SSRH, procurou fixar prazos, de acordo 917com a Lei 11.445/2007, considerando as etapas emergencial (obras imediatas), de curto 918prazo (até 4 anos), de médio prazo (até 8 anos) e de longo prazo (de 8 anos até o final do 919planejamento). Nesta atualização de dados as datas estão descritas no item 2.1.

920No quadro a seguir é apresentado um resumo das intervenções principais e dos prazos 921de intervenção, em função da unidade do sistema, conforme planejamento efetuado no 922presente estudo para a SSRH, em plena concordância com o planejamento efetuado pelo 923PDA.

924

**QUADRO 4.15 - RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.A.A**

Sistema	Unidade	Intervenções Principais Planejadas
Sistema Produtor Cerrado	Captação / Adução / Tratamento	Captação Ipaneminha, Captação Itupararanga, Booster de Lavagem de filtros e Substituição do material filtrante da ETA-Cerrado, Substituição da adutora de água bruta de aço de 500 mm, Projeto de reforma e automação dos filtros e mesas de comando da ETA - Cerrado e Conclusão da reforma e ampliação da ETA Cerrado.
Sistema Produtor Éden	Captação / Adução / Tratamento	Reforma e ampliação da ETA -Éden e Ampliação do sistema de abastecimento de água de Aparecidinha.
Sistema Produtor Vitória Régia	Captação / Adução / Tratamento	Implantação do Sistema Produtor de Água Tratada Vitória Régia, incluindo captação, adução água bruta, tratamento, reservação, sistema de bombeamento de água tratada e distribuição.
Sistema de Reservação e Distribuição	Resevção/ Distribuição	Implantação do anel de adução do conjunto habitacional - Pq. São Bento (Direcional), Adequação de dois boosters de adução de água, Construção do booster de adução do CD - Jardim Novo Eldorado, Construção de oito reservatórios de água de água tratada, Substituição de novos hidrômetros, Construção de três boosters de adução de água tratada, Adução Centro Reservação Expansão, Implantação de 5 reservatórios e Adução CR-Santana x CR-Vila Haro.
Sistema de Distribuição	AAT / Rede Primária / Secundária / Ligações	Implantação de anéis de distribuição de água, Construção da Cabine de Energia da Vila Haro, Execução anel de adução/distribuição Brigadeiro Tobias, Controle de Perdas, Redes de distribuição, Substituição de Hidrômetros e Ligações de Água.

925

**926Nota**

9271- As adequações nos sistemas de reservação e distribuição abrangem a implantação de setores de abastecimento, setores de 928 medição, rodízio e manobra, eliminação de interligações indevidas, ampliações de Centros de Distribuição, EEATs, boosters, 929 incluindo as obras resultantes da implementação do Programa de Redução de Perdas, tais como, a implantação de VRPs, a 930 substituição de trechos de rede, a troca de hidrômetros, a detecção de vazamentos, a eliminação de vazamentos em reservatórios, 931 a eventual implantação de inversores de frequência em elevatórias, etc;

932 – Em função disso, sugere-se a elaboração imediata de um projeto executivo desses sistemas (incluindo o Programa de Redução de 933 Perdas), de forma que as intervenções principais nos Sistemas Cerrado e Éden possam estar concluídas a médio prazo (até 934 2019); no entanto, deve-se salientar que as intervenções necessárias nesses 2 sistemas deverão sofrer continuidade até 2042, 935 tendo em vista a implantação gradativa de redes e distribuição e a implementação de forma contínua do Programa de Redução de 936 Perdas até o final de planejamento.

937

938

939

940

941

**9424.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação**

943De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse Plano Municipal de  
944Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para  
945implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba:

946♦ obras emergenciais – até o final do ano de 2014 (imediatas);

947♦ obras de curto prazo – até o final do ano 2017 (3 anos);

948♦ obras de médio prazo – até o final do ano 2020 (6anos);

949♦ obras de longo prazo – a partir de 2021 até o final de plano (ano 2042),

950Nota – no caso de ampliação gradativa da rede de distribuição, com execução de novas ligações, em função do crescimento vegetativo  
951da população, considerou-se essa intervenção como obra de longo prazo, abrangendo o período de 2013 a 2042.

952Em função dessa estruturação apresenta-se, a seguir, um cronograma elucidativo com a  
953sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

954



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SOROCABA			CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS																																		
DATA BASE - OUTUBRO 2013			Emergenciais/ Curto Prazo				Médio Prazo			Longo Prazo																											
Sistema	Intervenções Principais Planejadas	Investimento (R\$)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042					
Sistema Produtor Cerrado	Booster de lavagem de filtros da ETA - Cerrado	600.000,00																																			
	Substituição do material filtrante da ETA Cerrado	600.000,00																																			
	Substituição da adutora de água bruta de aço de 500 mm	14.200.000,00																																			
	Projeto de reforma e automação dos filtros e mesas de comando da ETA - Cerrado	600.000,00																																			
	Conclusão da reforma da ETA Cerrado	2.800.000,00																																			
	Captação Ipaneminha	4.604.000,00																																			
	Captação Itupararanga	11.463.000,00																																			
Sistema Produtor Éden	Ampliação do sistema de abastecimento de água de Aparecidinha	1.572.000,00																																			
	Reforma e ampliação da ETA -Éden	11.000.000,00																																			
Sistema Produtor Vitória Régia	Implantação do Sistema Produtor ETA - Vitória Régia	53.433.000,00																																			
Sistema de Reservação e Distribuição	Implantação do anel de adução do conjunto habitacional - Pq. São Bento (Direcional)	300.000,00																																			
	Adequação de dois boosters de adução de água	1.100.000,00																																			
	Construção do booster de adução do CD - Jardim Novo Eldorado	930.000,00																																			
	Construção de oito reservatórios de água de água tratada	10.250.000,00																																			
	Substituição de novos hidrômetros	600.000,00																																			
	Construção de três boosters de adução de água tratada	1.450.000,00																																			
	Ad. CR Expansão	1.287.000,00																																			
	Reservatórios (5x)	5.550.000,00																																			
	Ad. Santana x Vila Haro	3.982.000,00																																			
Sistema de Distribuição	Implantação de aneis de distribuição de água	1.000.000,00																																			
	Construção da Cabine de Energia da Vila Haro	600.000,00																																			
	Execução anel de adução/distribuição Brigadeiro Tobias	1.816.000,00																																			
	Controle de Perdas	6.000.000,00																																			
	Redes Distribuição	43.601.000,00																																			
	Substituição Hidrômetros	5.325.000,00																																			
	Ligações Água	3.031.000,00																																			
<b>955</b>	<i>Nota: adaptado do Cronograma Físico-Financeiro constante do Produto 4 proposto pela Engecorps - Maio/11</i>	<b>187.694.000,00</b>																																			

956

957

RESUMO DOS INVESTIMENTOS (R\$)	SISTEMA GERAL	AAT/rede/ligações	Totais	Totais por ano (média)	Períodos Considerados
obras emergenciais, de curto e de médio prazo	130.468.000,00	19.474.000,00	149.942.000,00	18.742.750,00	período entre 2013 e 2020
obras de longo prazo (apenas rede+ligações)	-	37.752.000,00	37.752.000,00	1.716.000,00	período entre 2021 e 2042
<b>958</b>	<b>TOTAIS</b>	<b>130.468.000,00</b>	<b>57.226.000,00</b>	<b>187.694.000,00</b>	

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

**970** **4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

971O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotos Sanitários de Sorocaba  
972encontra-se apresentado a seguir. A relação completa, com as respectivas estimativas  
973de custos, encontra-se apresentada no capítulo 6 deste relatório. O montante dos  
974investimentos previstos é da ordem de 357,0 milhões, com valores estimados na data  
975base de dezembro de 2013.

#### 976**4.2.1      *Resumo das Intervenções Sugeridas***

977Igualmente como para o Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba, a  
978configuração do Sistema de Esgotos Sanitários já está perfeitamente definida, com  
979bom atendimento em termos de coleta e tratamento, não cabendo a formulação de  
980soluções alternativas, pois as intervenções deverão ser de pequena monta.

981No presente Plano Municipal de Saneamento, foi efetuado um estudo populacional e  
982de contribuições de vazões e cargas, cujos resultados apontaram um crescimento das  
983vazões e cargas médias de cerca de 41% em relação aos valores médios atuais,  
984considerando o período de 2010 a 2040.

985O estudo da ENGECORPS, para atendimento às diretrizes estabelecidas pela SSE,  
986procurou fixar prazos para as obras necessárias de acordo com a Lei 11.445/2007,  
987considerando as etapas emergencial (obras imediatas), de curto prazo (até 4 anos), de  
988médio prazo (até 8 anos) e de longo prazo (de 8 anos até o final do planejamento).  
989Nesta atualização de dados, estas datas estão descritas no item 2.1.

990As intervenções principais no Sistema de Esgotos Sanitários basicamente se resumem  
991na implantação a curto/médio prazo dos coletores-tronco/ interceptores dos bairros  
992periféricos (Éden, Aparecidinha, Cajuru do Sul, Brigadeiro Tobias), ampliação das  
993ETEs Sorocaba 1, 2 e 3, Pitico e Itanguá e na implantação de redes coletoras e novas  
994ligações ao longo do período de planejamento, caracterizada como obra de médio  
995prazo, isto é, a partir de 2013 até 2017.

996Com isso, o Sistema de Esgotos Sanitários do município de Sorocaba estará  
997completamente implantado em todas as suas unidades, com abrangência de toda a  
998área urbana e atendimento até 2042.

999Para elucidação, encontra-se apresentado, no quadro a seguir, um resumo dos prazos  
1000de intervenção, em função da unidade do sistema, conforme planejamento efetuado no  
1001presente estudo para a SSRH.

45  
1002  
1003

**QUADRO 4.2 - RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.E.S.**

Tipologia da Intervenção	Implantação	Bacia/Sistema	Unidade	Intervenções Principais Planejadas
Curto / Médio Prazo	até 2017	Pirajibu, Cajuru, Ipaneminha, Rio Sorocaba, Itanguá, Pitico, SAAE, Horto, Aparecidinha, Brigadeiro Tobias.	Estações Elevatórias, Emissários, Interceptores, Coletores Tronco, Estações de Tratamento, Telemetria, Ampliações de ETEs e Aquisição de Equipamentos	Construções das Estações Elevatórias do Sistema ABC Conclusão do interceptor Pirajibu Implantação do Coletor Tronco – Ipaneminha Construção das caixas de areia nas EEE do rio Sorocaba Implantação de telemetria nas Estações Elevatórias de Esgoto Instalação de grupo geradores Construção da EEE / Rede de Recalque - Jd. Ouro Branco Construção de três estações elevatórias de esgoto Implantação de coletores troncos (obras de expansão em atendimento ao novo Plano Diretor de Sorocaba) Sistema de secagem e incineração de lodo na ETE-S1 Conclusão da ETE UFSCar Implantação da ETE - Quintais do Imperador II Implantação da ETE - Sorocaba 3 Ampliação da ETE - Sorocaba 2 Ampliação da ETE - Pitico Ampliação da ETE - Itanguá Aquisição centrífuga reserva Desativação da ETE - Parque São Bento Conclusão da implantação da ETE Aparecidinha Ampliação da ETE - Sorocaba 1
Longo Prazo	entre 2013 e 2042	Em trechos da área urbana	Rede Coletora e Ligações	- implantação de cerca de 738 km de redes coletoras de esgoto sanitário e execução de cerca de 70.277 ligações de esgoto para atender o crescimento vegetativo

1004

1005Nota – A ETE Aparecidinha está em término de construção. Em função disso, deixou-se de citar essa intervenção no quadro  
1006 acima.

#### 1007**4.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação**

1008De acordo com o planejamento efetuado para elaboração do Plano Municipal de  
1009Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação temporal para  
1010implantação das obras necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários:

1011♦ obras emergenciais – até o final do ano de 2014 (imediatas);

1012♦ obras de curto/médio prazo – até o final do ano 2017 (3 anos);

1013♦ obras de longo prazo – a partir de 2018 até o final de plano (ano 2042),

1014Nota – no caso de ampliação gradativa da rede coletora de esgotos, com execução de novas ligações, em função do crescimento  
1015vegetativo da população, considerou-se essa intervenção como obra de longo prazo, abrangendo o período de 2013 a 2042.

1016Em função dessa estruturação, apresenta-se, a seguir, um cronograma elucidativo,  
1017com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

1018

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE SOROCABA			CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS																															
DATA BASE - OUTUBRO 2013			Emergenciais/ Curto Prazo					Longo Prazo																										
Bacia/Sistema	Intervenções Principais Planejadas	Investimento (R\$)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042		
Pirajibu, Ipaneminha, Rio Itanguá, Pitico, SAAE, Horto, Aparecidinha, Brigadeiro Tobias.	Construções das Estações Elevatórias do Sistema ABC	193.860.000,00																																
	Conclusão do interceptor Pirajibu																																	
	Implantação do Coletor Tronco – Ipaneminha																																	
	Construção das caixas de areia nas EEE do rio Sorocaba																																	
	Implantação de telemetria nas Estações Elevatórias de Esgoto																																	
	Instalação de grupo geradores																																	
	Construção da EEE / Rede de Recalque - Jd. Ouro Branco																																	
	Construção de três estações elevatórias de esgoto																																	
	Implantação de coletores troncos (obras de expansão em atendimento ao novo Plano Diretor de Sorocaba)																																	
	Sistema de secagem e incineração de lodo na ETE-S1																																	
	Conclusão da ETE UFSCar																																	
	Implantação da ETE - Quintais do Imperador II																																	
	Implantação da ETE - Sorocaba 3																																	
	Ampliação da ETE - Sorocaba 2																																	
	Ampliação da ETE - Pitico																																	
	Ampliação da ETE - Itanguá																																	
	Aquisição centrífuga reserva																																	
Desativação da ETE - Parque São Bento																																		
Conclusão da implantação da ETE Aparecidinha																																		
Ampliação da ETE - Sorocaba 1																																		
Em trechos da área urbana	- Implantação de cerca de 738 km de redes coletoras de esgoto sanitário e execução de cerca de 70.277 ligações de esgoto para atender o crescimento vegetativo	170.968.000,00																																
<b>TOTAIS (R\$)</b>		<b>364.828.000,00</b>																																

### 1020 **4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

1021 Neste item, será apresentado um resumo das intervenções sugeridas e o cronograma das  
1022 obras propostas para o sistema de destinação final dos resíduos do município.

1023 Para os resíduos domésticos e da construção civil, foram estudadas duas alternativas:

1024 ♦ **Municipal:** com a unidade sendo implantada no próprio município para seu uso  
1025 individual.

1026 ♦ **Regional:** com o município dispondo seus resíduos numa unidade a ser implantada no  
1027 município de Iperó e operadora sob forma de consórcio municipal.

1028 Para os resíduos de saúde também foram analisadas duas alternativas:

1029 ♦ **Regional Consorciada:** com o município levando seus resíduos para serem  
1030 processados numa unidade a ser implantada no município de Iperó e operadora sob  
1031 forma de consórcio municipal; e

1032 ♦ **Regional Privada:** com o município levando seus resíduos para serem processados  
1033 em unidade privada.

1034 Após a análise das estimativas dos custos realizadas para a comparação das  
1035 alternativas, os resultados obtidos indicaram que a melhor solução para a  
1036 problemática de resíduos sólidos de Sorocaba envolve as seguintes proposições:

1037 ♦ Aterro Sanitário Alternativa regional

1038 ♦ Central de Triagem Alternativa regional

1039 ♦ Usina de tratamento de resíduos Alternativa regional

1040 ♦ Aterro de Inertes Alternativa regional

1041 ♦ Central de Britagem Alternativa regional

1042 ♦ Unidade de Tratamento de Resíduos de Saúde Alternativa regional Consorciada  
1043 com municípios da UGRHI- 10.

#### 1044 **4.3.1 Resumo das Intervenções Sugeridas**

##### 1045 **a) Listagem das Intervenções até o ano 2018**

1046 ♦ Implantação do Aterro Sanitário;

1047 ♦ Implantação da Central de Triagem;

1048 ♦ Implantação da Usina de tratamento de resíduos;

1049 ♦ Implantação do Aterro de Inertes;

- 1050 ◇ Implantação da Central de Britagem; e  
 1051 ◇ Manutenção de contrato com Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços  
 1052 de Saúde.

**1053b) Listagem das Intervenções entre o ano 2018 e o ano 2023**

- 1054 ◇ Ampliação do Aterro Sanitário;  
 1055 ◇ Ampliação do Aterro de Inertes;  
 1056 ◇ Troca de Equipamentos da Central de Britagem; e  
 1057 ◇ Manutenção de contrato com Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços  
 1058 de Saúde.

**1059c) Listagem das Intervenções a partir do ano 2023 até o final do Plano**

- 1060 ◇ Ampliação do Aterro Sanitário, e troca de equipamentos;  
 1061 ◇ Ampliação do Aterro de Inertes, e troca de equipamentos;  
 1062 ◇ Troca de Equipamentos da Central de Triagem;  
 1063 ◇ Troca de Equipamentos da Usina de tratamento de resíduos;  
 1064 ◇ Troca de Equipamentos da Central de Britagem; e  
 1065 ◇ Manutenção de contrato com Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços  
 1066 de Saúde.

**10674.3.2 Cronogramas da Sequência de Implantação**

1068De acordo com o planejamento efetuado, foi concebida a seguinte estruturação  
 1069sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Destinação Final dos  
 1070Resíduos Sólidos Urbanos e de Saúde:

- 1071◆ obras emergenciais – até meado do ano de 2016 (imediatas);  
 1072◆ obras de curto prazo – até o final do ano 2018 (4 anos);  
 1073◆ obras de médio prazo – até o final do ano 2022 (8 anos);  
 1074◆ obras de longo prazo – a partir de 2023 até o final de plano (ano 2043),

1075Em função dessa estruturação, apresentam-se, a seguir, cronogramas elucidativos, com a  
 1076sequência de implantação das obras necessárias.

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SOROCABA  
 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS  
 DATA BASE - 2010

Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	Emergencial		Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo																								
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043							
Aterro Sanitário	Terreno	R\$ 2.849.879,00																																					
	Obras Cíveis	R\$ 7.105.735,00																																					
	Equipamentos/Veículos	R\$ 7.825.081,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 17.780.695,00</b>																																					
Central de Triagem	Terreno	R\$ 3.357,00																																					
	Obras Cíveis	R\$ 705.936,00																																					
	Equipamentos/Veículos	R\$ 392.187,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 1.101.480,00</b>																																					
Usina de tratamento de resíduos	Terreno	R\$ 470.732,00																																					
	Obras Cíveis	R\$ 8.474.740,00																																					
	Equipamentos/Veículos	R\$ 2.380.545,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 11.326.017,00</b>																																					
Central de Britagem	Terreno	R\$ 1.745,00																																					
	Obras Cíveis	R\$ 469.136,00																																					
	Equipamentos/Veículos	R\$ 435.824,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 906.705,00</b>																																					
Aterro de Inertes	Terreno	R\$ 394.945,00																																					
	Obras Cíveis	R\$ 2.235.434,00																																					
	Equipamentos/Veículos	R\$ 2.076.705,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 4.707.084,00</b>																																					
Usina de tratamento de RSS	Terreno	R\$ 19,00																																					
	Obras Cíveis	R\$ 13.607,00																																					
	Equipamentos/Veículos	R\$ 12.640,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 26.266,00</b>																																					
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 35.848.247,00</b>																																						

10777 NOTA - OS INVESTIMENTOS ACIMA APRESENTADOS FORAM RATEADOS ENTRE OS MUNICIPIOS PARTICIPANTES, DE ACORDO COM A SOLUÇÃO ADOTADA EM RELAÇÃO AO MANEJO E DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SISTEMA REGIONAL)

#### 1079 **4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

1080 Neste item, será apresentado o cronograma das ações e das obras propostas para os  
1081 sistemas de micro e macrodrenagem.

##### 1082 **4.4.1 Sistema de Microdrenagem**

1083 Para o sistema de microdrenagem, mediante à falta de informações estruturadas em  
1084 cadastro desse sistema, o Plano Municipal de Saneamento Básico indica soluções de  
1085 âmbito geral, priorizando medidas para melhoria do sistema existente e orientações para  
1086 a contratação de serviços (projetos e obras). Tais soluções estão incorporadas ao texto  
1087 “Proposição de Critérios de Projeto Integrado Viário – Microdrenagem”, elaborado  
1088 anteriormente. Não obstante, as principais ações de caráter emergencial são:  
1089 levantamento de cadastro completo das estruturas hidráulicas de microdrenagem  
1090 existentes, adoção das premissas para elaboração de projeto básico de pavimentação  
1091 viária e de manejo de águas pluviais, serviço de verificação e análise de projetos de  
1092 pavimentação e/ou loteamentos, estrutura de inspeção e manutenção dos elementos  
1093 constituintes dos microdrenos, monitoramento de chuva e registro de eventos críticos.

1094 Tendo em vista o histórico de ocorrências recentes e a recorrência de eventos de  
1095 alagamentos em determinadas vias do município, serão previstas obras de implantação,  
1096 ampliação e readequação dos sistemas de microdrenagem nestes locais.

##### 1097 **RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE MICRODRENAGEM**

Tipologia da Intervenção	Implantação	Sub-Bacia	Intervenções Principais Planejadas
Obras emergenciais	Até 2014	Diversas	• Implantação, ampliação e readequação de sistemas de microdrenagem em diversos locais do município.
Obras de Curto e Médio Prazos	Entre 2015 e 2019	Diversas	• Implantação, ampliação e readequação de sistemas de microdrenagem em diversos locais do município.

##### 1098 **4.4.2 Sistema de Macrodrenagem**

1099 Quanto à macrodrenagem, dada a complexidade desse sistema influenciado  
1100 fundamentalmente pelo Rio Sorocaba e também pela operação da Usina Hidrelétrica de  
1101 Itapararanga, a proposição de soluções para os pontos de criticidade deve ser constituída  
1102 não somente pelos aspectos locais do município, bem como por considerações regionais  
1103 que integram as soluções adotadas para o município de Votorantim (situado a jusante do  
1104 reservatório da hidrelétrica e a montante de Sorocaba) e para o município de Sorocaba.  
1105 Desta forma, o presente estudo limita-se a identificar os pontos críticos da  
1106 macrodrenagem e fornecer as vazões máximas obtidas pela simulação hidrológica para  
1107 diversos pontos notáveis da área urbana de Sorocaba. Portanto, a proposição de  
1108 soluções será melhor abordada por ocasião da elaboração do produto P5 – Planos  
1109 Regionais de Saneamento Básico.

1110 Entretanto, recomenda-se a elaboração de estudo hidráulico das condições de  
1111 escoamento fluvial, mediante levantamento cadastral completo, topográfico e batimétrico,



1112 para os pontos críticos identificados nas bacias hidrográficas dos Córregos Itanguá,  
1113 Matadouro e Água Vermelha a fim de verificar possíveis intervenções ao longo de  
1114 estruturas nas quais se verificam problemas.

1115 Além disto, considerando as ocorrências de transbordamento e inundação de vias e  
1116 imóveis, serão previstas obras de grande porte no intuito de sanar tais ocorrências. Estas  
1117 obras foram divididas em Obras Emergenciais e Obras de Curto/Médio/Longo Prazo,  
1118 considerando os problemas causados e a necessidade urgente de intervenção.

#### 1119 **RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM**

Tipologia da Intervenção	Implantação	Sub-Bacia	Intervenções Principais Planejadas
Obras emergenciais	Até 2014	Curtume	• Substituição da canalização do Córrego Curtume
Obras emergenciais	Até 2014	Supiriri	• Substituição da canalização do Córrego Supiriri, entre a Vila São João e a Av. Afonso Vergueiro; • Implantação do RDC – Supiriri; • Canalização do afluente do Córrego Supiriri entre as ruas Professor Toledo e Padre Luís
Obras emergenciais	Até 2014	Água Vermelha	• Implantação do RDC – Água Vermelha; • Substituição da travessia da rua Aclimação;
Obras emergenciais	Até 2014	Matilde	• Substituição das travessias do Córrego do Jd. Matilde
Obras emergenciais	Até 2014	Itanguá	• Continuidade dos trabalhos de alargamento do Córrego Itanguá
Obras de Curto e Médio Prazos	Entre 2015 e 2019	Mineirão	• Substituição das travessias do Córrego Mineirão
Obras de Curto e Médio Prazos	Entre 2015 e 2019	Água Vermelha	• Modificação do arranjo de saída na Av. Barão de Tatuí; • Readequação da travessia da Av. Comendador Pereira Inácio; • Substituição da canalização entre as ruas Lituânia e Abraham Lincoln;
Obras de Curto e Médio Prazos	Entre 2015 e 2019	Barcelona	• Implantação e readequação do sistema de drenagem do Bairro Barcelona, CSU e Pinheiros
Obras de Curto e Médio Prazos	Entre 2015 e 2019	Itanguá	• Substituição das travessias do Córrego Itanguá
Obras de Curto e Médio Prazos	Entre 2015 e 2019	Piratininga	• Substituição das travessias do córrego Piratininga
Obras de Curto e Médio Prazos	Entre 2015 e 2019	Supiriri	• Avaliação e recuperação do trecho canalizado sob a Av. Afonso Vergueiro
Obras de Curto e Médio Prazos	Entre 2015 e 2019	Pitico (Matadouro)	• Substituição da canalização do córrego Pitico
Obras de Médio e Longo Prazos	Entre 2017 e 2040	Sorocaba	• Desassoreamento do Rio Sorocaba no trecho urbano do município.

1120

1121

#### 1122 **4.4.3 Cronograma da Sequência de Implantação**

1123De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse Plano Municipal de  
1124Saneamento Básico (PMSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para  
1125implantação das obras necessárias no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais  
1126Urbanas:

- 1127♦ obras emergenciais – até o final do ano de 2014 (imediatas);
- 1128♦ obras de curto prazo – até o final do ano 2015 (2 anos);
- 1129♦ obras de médio prazo – até o final do ano 2019 ( 6 anos);
- 1130♦ obras de longo prazo – a partir de 2020 até o final de plano (ano 2040),

## 1131**5. PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS**

1132Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas no Plano de  
1133Saneamento Básico do município possam ser cumpridas. Esses programas  
1134compreendem **medidas estruturais**, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e,  
1135**medidas não estruturais**, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de  
1136modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas  
1137estruturais.

1138São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem  
1139ser (ou já estão sendo) aplicados ao município de Sorocaba. Tendo em vista a premente  
1140necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios  
1141integrantes da UGRHI 10, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais  
1142importante dentre os programas abordados.

### 1143**5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS**

1144A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 10 apresenta perdas elevadas,  
1145variando de 30 a 60%. No caso específico de Sorocaba, a perda média na distribuição  
1146está em torno de 39,0%, valor que pode ser considerado mediano.

1147Essa perda é composta das perdas reais (físicas) e das perdas aparentes (não físicas).As  
1148perdas reais referem-se às perdas por vazamentos na rede de distribuição e em outras  
1149unidades do sistema, como é o caso dos reservatórios. As perdas aparentes estão  
1150relacionadas com erros na micromedição, fraudes, existência de ligações irregulares em  
1151favelas e áreas invadidas e falhas no cadastro comercial.

1152A implementação de um Programa de Redução de Perdas pressupõe, como ponto de  
1153partida, a elaboração de um projeto executivo do sistema de distribuição, já que a maioria  
1154dos municípios não dispõe ainda desse importante produto. Como resultado nesse projeto  
1155deverão constar: a setorização da rede em que fiquem estabelecidos os setores de  
1156abastecimento, os setores de manobra, os setores de rodízio e, se possível, os distritos  
1157pitométricos. Além disso, paralelamente, é conveniente, efetuar o cadastro das  
1158instalações existentes.

1159Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que  
1160abranjam eventuais reformas e/ou ampliações em estações elevatórias, adutoras de água  
1161tratada, podem-se estabelecer ações paralelas relativas ao Programa de Redução de  
1162Perdas, considerando a meta a ser atingida, com intervenções complementares no âmbito  
1163do programa. A meta a ser atingida, no caso do município de Sorocaba, pressupõe a  
1164redução do índice de perdas para 25% até o ano de 2042 (horizonte de projeto nesse  
1165PMSB e que consta no PDA vigente).

1166

1167Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais visam ao controle de  
 1168pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao  
 1169gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se  
 1170suportam na otimização da gestão comercial, pois elas ocorrem em função de erros na  
 1171macro e na micromedição, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos  
 1172consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

1173No caso específico de Sorocaba, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento  
 1174Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 39,0% (valor estabelecido para  
 11752013, conforme informações constantes do PDA original) para 25% em 2042, isto é, uma  
 1176redução de cerca de 14% em 30 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa,  
 1177em função das várias intervenções necessárias para a adequação do sistema de  
 1178distribuição.

1179De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 10, os  
 1180procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis  
 1181indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns  
 1182procedimentos, em função do porte do município e das características gerais do sistema  
 1183de abastecimento de água:

#### 1184▪ **AÇÕES GERAIS**

- 1185     ◇ elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações  
 1186       necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da  
 1187       macro e micromedição;
- 1188     ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de  
 1189       abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- 1190     ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

#### 1191▪ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS (FÍSICAS)**

- 1192     ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de  
 1193       pressão com controladores inteligentes;
- 1194     ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de  
 1195       vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador  
 1196       de ruídos, haste de escuta, etc.;
- 1197     ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção,  
 1198       quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a  
 1199       drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em  
 1200       pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3Km de  
 1201       rede;

- 1202     ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do  
 1203     liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, além de  
 1204     dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- 1205     ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- 1206     ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou  
 1207     *boosters*, para redução de pressões no período noturno.

1208 ■ **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES (NÃO FÍSICAS)**

- 1209     ◇ planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o  
 1210     cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados,  
 1211     embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;
- 1212     ◇ seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo  
 1213     taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;
- 1214     ◇ substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo  
 1215     médio mensal entre o valor mínimo (10 m<sup>3</sup>) e o consumo médio mensal do  
 1216     município ( por ligação);
- 1217     ◇ atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas  
 1218     financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel  
 1219     de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- 1220     ◇ estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo  
 1221     macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um  
 1222     planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas  
 1223     maiores.

1224 Além dessas atividades supracitadas, são necessárias melhorias no gerenciamento, com  
 1225 incremento da capacidade de acompanhamento e controle.

1226 Apesar de o enfoque dessas recomendações ser relacionado principalmente com o  
 1227 sistema de distribuição, podem-se efetuar, também, intervenções no sistema produtor,  
 1228 principalmente na área de tratamento, quando se recomenda o reaproveitamento das  
 1229 águas de lavagem dos filtros e o sobrenadante dos lodos decantados, que poderão ser  
 1230 retornados ao processo.

1231 **5.2       PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA**

1232 A utilização racional da água e da energia elétrica constitui-se em um dos complementos  
 1233 essenciais ao Programa de Redução de Perdas, tendo em vista a política de conservação  
 1234 da água e da energia estabelecida em projetos efetuados para esse fim. No âmbito da  
 1235 utilização racional da água, os municípios devem elaborar programas que resultem em  
 1236 economia de demandas, com planejamento de intervenções voltadas diretamente para os  
 1237 locais de consumo, como é o caso de escolas, hospitais, universidades, áreas comerciais  
 1238 e industriais e domicílios propriamente ditos.

1239A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI 10 pode se basear no  
1240Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de  
1241Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma  
1242política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças  
1243culturais. Em abril de 2009, a SABESP lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que,  
1244além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas  
1245e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está  
1246disponível para consulta no site [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br).

1247Com relação à utilização de energia elétrica em sistemas de saneamento básico, o  
1248PROCEL – Programa de Conservação de Energia Elétrica, criado pela ELETROBRAS em  
12491985, estabeleceu, em 1997, uma meta de redução de 15% no desperdício de energia  
1250elétrica. Para isso, esquematizou ações relativas à modulação de carga, controle de  
1251vazões de recalque, dimensionamento adequado de equipamentos eletromecânicos e  
1252*automação operacional de sistemas com gerenciamento e supervisão “on-line”*.

1253As intervenções necessárias em sistemas de abastecimento de água estão  
1254prioritariamente relacionadas com a otimização do funcionamento dos conjuntos  
1255motobombas dos sistemas de recalque, onde o consumo de energia atinge até 95% do  
1256custo total, aumentando os custos de exploração.

1257Outras várias medidas podem ser tomadas, como a identificação das áreas com consumo  
1258elevado de energia elétrica e consequente adoção de procedimentos técnicos e  
1259operacionais mais adequados. Além disso, a redução dos custos com energia elétrica  
1260pode ser obtida, também, com o conhecimento detalhado do sistema tarifário, adotando-  
1261se a melhor forma de fornecimento de energia, em função das várias opções existentes  
1262(tarifas convencional, horo-sazonal, azul e verde).

### 1263**5.3 PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA**

1264Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de  
1265Reúso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em  
1266cursos d'água. A água de reúso pode ser produzida pelas estações de tratamento de  
1267esgotos, podendo ser utilizada com inúmeras finalidades, quais sejam, na limpeza de ruas  
1268e praças, na limpeza de galerias de águas pluviais, na desobstrução de redes de esgotos,  
1269no combate a incêndios, no assentamento de poeiras em obras de execução de aterros e  
1270em terraplenagem, em irrigação para determinadas culturas, etc.

1271No caso específico de Sorocaba, os esgotos tratados nas várias ETEs existentes podem  
1272gerar um potencial de 2.000 l/s, com qualidade de efluente secundário. Isso significa que  
1273existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de  
1274cerca de 80% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilizações onde não se  
1275necessita da água potabilizada, conforme relacionado anteriormente. Evidentemente, as  
1276utilizações dependem de inúmeras circunstâncias que envolvem custos, condições  
1277operacionais, características qualiquantitativas da água de reuso e demais condições  
1278específicas, dependendo dos locais de utilização.

1279A adoção de um programa para reutilização da água pode ser iniciada estabelecendo-se  
1280contato com o Centro Internacional de Referência em Reuso da Água – CIRRA, que é  
1281uma entidade sem fins lucrativos, vinculada ao Departamento de Engenharia Hidráulica e  
1282Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Com o objetivo de  
1283promover e disponibilizar recursos técnicos e humanos para estimular práticas  
1284conservacionistas, essa entidade tem como funções básicas desenvolver pesquisas e  
1285tecnologias adequadas, proporcionar treinamento e divulgar informações visando à  
1286promoção, à institucionalização e à regulamentação da prática do reuso no Brasil. A  
1287assessoria técnica é direcionada ao setor público e ao setor privado, com promoção de  
1288cursos, assessoria técnica e treinamento.

1289O enfoque está dirigido aos reusos urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Podem-  
1290se obter maiores informações no site [www.usp.br/cirra](http://www.usp.br/cirra).

#### 1291 **5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL**

1292Dentre os programas de interesse de que o município de Sorocaba participa, pode-se  
1293citar o Programa Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São  
1294Paulo (SMA). Trata-se de um programa que propõe 10 diretivas ambientais, que abordam  
1295questões ambientais prioritárias a serem implementadas. Assim, pode-se estabelecer  
1296uma parceria com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados  
1297ano a ano, quais as ações necessárias para que o município seja certificado como  
1298“Município Verde Azul”.

1299As dez diretivas são as seguintes: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade,  
1300Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas,  
1301Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental, onde os municípios  
1302concentram esforços na construção de uma agência ambiental efetiva.

1303Em relação às diretivas vinculadas aos serviços de saneamento básico, as seguintes  
1304metas estão estabelecidas:

1305♦ **Esgoto Tratado** – realizar a despoluição dos esgotos em 100% até o ano de 2010 ou,  
1306 sendo financeiramente inviável, firmar um termo de compromisso com a SMA,  
1307 comprometendo-se a efetivar o serviço até 2014;

1308♦ **Resíduos Sólidos** - estabelecer no município gestão que garanta inexistência de  
1309 qualquer tipo de disposição irregular de resíduos sólidos e promover coleta seletiva e  
1310 reciclagem do resíduo gerado município;

1311♦ **Gestão das Águas** – implantar um programa municipal contra o desperdício da água  
1312 e apoiar mecanismos de cobrança pelo uso da água em sua bacia hidrográfica,  
1313 favorecendo e se integrando ao trabalho do Comitê de Bacias.

1314De acordo com a classificação da SMA, a situação do município de Sorocaba em relação  
1315aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- 1316♦ ano 2008 – nota 59,49 – classificação – 118º lugar;  
1317♦ ano 2009 – nota 89,79 – classificação – 33º lugar;  
1318♦ ano 2010 – nota 92,47 – classificação – 7º lugar;  
1319♦ ano 2011 – nota 96,13 – classificação – 3º lugar;  
1320♦ ano 2012 – nota 97,21 – classificação – 2º lugar;

### 1321**5.5** ***PROGRAMA DE MICROBACIAS***

1322Na área rural de Sorocaba, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos,  
1323cuja solução atual de abastecimento de água e esgotamento sanitário se resume,  
1324individualmente, na perfuração de poços freáticos e disposição dos esgotos em fossas  
1325negras (predominantemente) ou em fossas sépticas seguidas de poços absorventes.

1326A análise da configuração da área rural do município de Sorocaba permite concluir pela  
1327inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área  
1328urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais  
1329envolvidas.

1330De acordo com os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 10, verifica-  
1331se que o grau de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento  
1332populacional tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de  
1333capacitação dos sistemas de água e esgotos para atendimento a 100% da população  
1334urbana com água tratada e esgoto coletado/tratado. No entanto, nas áreas rurais (alguns  
1335municípios da UGRHI 10 possuem áreas rurais muito extensas) o atendimento fica  
1336dificultado, pelos motivos anteriormente expostos.

1337Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos  
1338disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento  
1339Rural Sustentável, a exemplo do município de Quadra, com assistência da Secretaria de  
1340Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI-  
1341Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – Programa Estadual de Microbacias  
1342Hidrográficas. Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural  
1343sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o  
1344aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

1345O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de  
1346sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos  
1347ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água e  
1348esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são  
1349baseados nos seguintes incentivos:

- 1350♦ Construção de poços freáticos comunitários;



1351♦ Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada  
1352 para o efluente final (adubação de áreas diversas);

1353♦ Construção de outros sistemas de disposição de esgotos, tipo fossa séptica, filtro  
1354 anaeróbio, sumidouro ou mesmo fossa séptica e leitos cultiváveis (wetlands) e vala de  
1355 infiltração.

1356Toda essa tecnologia está disponível na CATI ([www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br)) e as linhas do  
1357programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

1358Evidentemente, a adoção de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável estará  
1359sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos aspectos de  
1360natureza político-administrativa, institucional, operacional e econômico-financeira. No  
1361entanto, dentro das possibilidades para se atingir a universalização dos serviços de  
1362saneamento básico, em que haja maior controle sanitário sobre a água utilizada pelas  
1363populações rurais e a carga poluidora difusa lançada nos cursos d'água, acredita-se que  
1364esse Programa de Microbacias Hidrográficas possa ser, no momento, o instrumento mais  
1365adequado para implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo  
1366sistema público.

## 1367**5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

1368Outros programas relacionados com a conscientização da população em temas inerentes  
1369aos quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados pela operadora, com ampla  
1370divulgação através palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de ensino.

## 1371**5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### 1373▪ **Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido**

1374A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são soluções desejáveis, por permitirem a  
1375redução do volume de lixo para disposição final. O fundamento da coleta seletiva é a  
1376separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, vidros, plásticos e metais,  
1377os chamados de lixos seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, chamados de lixo  
1378úmido).

1379A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, que vai  
1380sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha  
1381informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-  
1382a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

1383É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à  
1384separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente  
1385sacos de papel ou plástico).

1386 ▪ **Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de**  
 1387 **descartes irregulares**

1388 Para denúncias sobre descarte irregular de lixo ou entulho, a Prefeitura pode instituir um  
 1389 programa de ligue-denúncias. Assim a própria população poderá denunciar  
 1390 irregularidades que ocorrem na sua região.

1391 Porém, o mais importante é prevenir os descartes irregulares. Uma sugestão é a de que a  
 1392 Prefeitura mantenha uma fiscalização intensiva nas áreas verdes, institucionais e de  
 1393 preservação permanente. A intenção é exatamente evitar que este material seja  
 1394 descartado irregularmente em terrenos ou córregos, colaborando para enchentes.

1395 ▪ **Orientação para separação dos entulhos na origem para melhorar a eficiência do**  
 1396 **reaproveitamento**

1397 Os resíduos da construção civil são compostos principalmente por materiais de  
 1398 demolições, restos de obras, solos de escavações diversas. O entulho é geralmente um  
 1399 material inerte, passível de reaproveitamento, porém geralmente contém uma vasta gama  
 1400 de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e  
 1401 de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser  
 1402 remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

1403 Para tanto, é importante a implantação por parte da Prefeitura, de um programa de  
 1404 gerenciamento dos resíduos da construção civil, contribuindo para a redução dos  
 1405 impactos causados por estes resíduos ao meio ambiente, e principalmente, informando a  
 1406 população sobre os benefícios da reciclagem também no setor da construção civil.

1407 As metas a serem cumpridas e as ações necessárias serão decorrentes da formação e  
 1408 implementação dos programas supracitados.

1409

1410

1411

1412 **6. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE**  
 1413 **SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

1414 **6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

1415 **6.1.1 Investimentos Necessários no S.A.A**

1416 Com base no planejamento efetuado neste PMSB, **adaptado à atualização do PDA**  
 1417 **recentemente entregue ao SAAE de Sorocaba**, apresentam-se as estimativas de custo  
 1418 das obras para o Sistema de Abastecimento de Água, aplicáveis entre 2013 e 2042.

1419 Devem-se ressaltar os seguintes aspectos envolvidos nessa estimativa de custos:

- 1420♦ na atualização do PDA, a maioria das obras dos sistemas de produção, reservação e  
1421 distribuição foram previstas entre 2013 e 2020, sendo que as obras relativas à rede de  
1422 distribuição foram estendidas até o ano 2030 (implantação gradativa ano a ano);
- 1423♦ considerando que o PMSB possui horizonte diferenciado (ano 2042) e que o início de  
1424 planejamento é o ano de 2011, resolveu-se adotar integralmente o custo estimado das  
1425 obras tal como apresentado no cronograma físico-financeiro da atualização do PDA,  
1426 com as seguintes adequações:
- 1427♦ seguindo a tipologia estabelecida para planos municipais de saneamento, onde se  
1428 estabeleceram períodos para intervenções no sistema, caracterizados como  
1429 emergencial (imediate, isto é, até o final de 2013), de curto prazo (até o final de 2017),  
1430 de médio prazo (até o final de 2019) e de longo prazo (entre 2020 e 2040), resolveu-se  
1431 enquadrar os custos estimados para o sistema, previstos entre 2013 e 2020 na  
1432 atualização do PDA, para o período entre 2013 e 2019 no PMSB, caracterizando desde  
1433 o período emergencial até o médio prazo; nesse período, deverão ser executadas  
1434 todas as obras previstas no PDA e confirmadas nesse PMSB, com exceção da rede  
1435 de distribuição, cuja intervenção deverá se alongar durante todo o período de  
1436 planejamento (2013 a 2042);
- 1437♦ conforme já indicado no Produto 3 – revisão 1- do PMSB, houve perfeita integração  
1438 entre os dois planos (PDA e PMSB), com uma única diferenciação relativa ao  
1439 horizonte de planejamento, estabelecida para 2030 no PDA e 2042 no PMSB; na  
1440 revisão 1 do Produto 3, chegou-se à conclusão de que as demandas eram  
1441 ligeiramente diferentes nos dois estudos, em função das cotas percapita de água  
1442 adotadas e das vazões industriais previstas;
- 1443♦ o montante de investimentos previstos no PDA entre 2010 e 2020 foi inteiramente  
1444 adotado no PMSB, com a diferenciação no desembolso ano a ano, uma vez que no  
1445 PMSB esse montante foi considerado distribuído equanimente entre os anos de 2013  
1446 e 2019, em função das incertezas de datas de intervenções e visando à elaboração do  
1447 estudo de sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento.

79r  
1448  
1449

**QUADRO 6.16 - CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.A.A.**

Tipologia da Intervenção	Implantação	Sistema	Unidade	Custo Estimado (R\$)
Obras Energênciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2013 e 2017	Sistema Produtor Cerrado	Captação / Adução / Tratamento	34.867.000,00
Obras Energênciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2013 e 2017	Sistema Produtor Éden	Captação / Adução / Tratamento	12.572.000,00
Obras Energênciais, de Curto Prazo	Entre 2013 e 2017	Sistema Produtor Vitória Régia	Captação / Adução / Tratamento	53.433.000,00
Obras Energênciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2013 e 2017	Sistema de Reservação/Distribuição - Cerrado/Éden/Vitória Régia	Reservação/Distribuição	25.449.000,00
Obras de Longo Prazo	Entre 2013 e 2042	Sistema de Distribuição - Cerrado/Éden/Vitória Régia	AAT / Rede Primária / Secundária / Ligações	61.373.000,00
<b>TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>				<b>187.694.000,00</b>

1451a) **Resumo dos Investimentos Ano a Ano**

1452 **QUADRO 6.17 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Tipologia da Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto em AAT/Rede/Ligações (R\$)	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2013	Emergencial	570.000,00	1.500.000,00	2.070.000,00	26.867.000,00
2014	Emergencial	23.297.000,00	1.500.000,00	24.797.000,00	
2015	Curto Prazo	41.981.000,00	1.500.000,00	43.481.000,00	94.348.000,00
2016	Curto Prazo	32.120.000,00	1.941.000,00	34.061.000,00	
2017	Curto Prazo	10.883.000,00	5.923.000,00	16.806.000,00	
2018	Médio Prazo	7.575.666,67	1.941.000,00	9.516.666,67	28.727.000,00
2019	Médio Prazo	6.465.666,67	1.941.000,00	8.406.666,67	
2020	Médio Prazo	7.575.666,67	3.228.000,00	10.803.666,67	
2021 a 2042	Longo Prazo	-	1.716.000,00 / ano	37.752.000,00	37.752.000,00
<b>TOTAIS (R\$)</b>		<b>130.468.000,00</b>	<b>57.226.000,00</b>	<b>187.694.000,00</b>	<b>187.694.000,00</b>

1454

1455**6.1.2 Despesas de Exploração do S.A.A.**

1456As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor 1457apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do 1458município de Sorocaba, foi de R\$ 1,26/m<sup>3</sup> faturado, englobando os 2 sistemas (água 1459faturada+esgoto coletado faturado).A correção desse valor para março de 2013, 1460considerando a inflação acumulada, eleva-se para R\$ 1,27/m<sup>3</sup>.

1461No quadro a seguir, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de 1462planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A 1463composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item 1464subsequente, onde foram efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira 1465do sistema.

1466 **QUADRO 6.18 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO**  
 1467 **S.A.A. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Pop. Urb.	Qmédia	Vol.Anual	DEX	DEX	Investimento	Despesa
	Atend.	Prod.	Faturado	(R\$/m3			
	(hab)	(l/s)	(m3)	fat)			
2013	605.488	1.774,15	55.949.591,87	1,27	71.055.981,67	2.070.000,00	73.125.981,67
2014	614.158	1.799,55	56.750.735,67	1,27	72.073.434,30	24.797.000,00	96.870.434,30
2015	622.950	1.778,08	56.073.380,32	1,27	71.213.193,00	43.481.000,00	114.694.193,00
2016	631.866	1.776,90	56.036.435,94	1,27	71.166.273,64	34.061.000,00	105.227.273,64
2017	640.909	1.775,33	55.986.894,10	1,27	71.103.355,51	16.806.000,00	87.909.355,51
2018	650.080	1.780,20	56.140.258,72	1,27	71.298.128,57	9.516.666,67	80.814.795,24
2019	659.380	1.968,98	62.093.814,60	1,27	78.859.144,54	8.406.666,67	87.265.811,21
2020	668.812	1.981,67	62.493.793,28	1,27	79.367.117,47	10.803.666,67	90.170.784,13
2021	675.998	1.987,31	62.671.774,58	1,27	79.593.153,72	1.716.000,00	81.309.153,72
2022	683.259	1.992,84	62.846.162,82	1,27	79.814.626,78	1.716.000,00	81.530.626,78
2023	690.598	1.998,26	63.017.067,50	1,27	80.031.675,73	1.716.000,00	81.747.675,73
2024	698.014	2.019,72	63.693.777,50	1,27	80.891.097,43	1.716.000,00	82.607.097,43
2025	705.510	2.041,41	64.377.787,50	1,27	81.759.790,13	1.716.000,00	83.475.790,13
2026	713.085	2.063,32	65.069.006,25	1,27	82.637.637,94	1.716.000,00	84.353.637,94
2027	720.741	2.085,48	65.767.616,25	1,27	83.524.872,64	1.716.000,00	85.240.872,64
2028	728.479	2.107,87	66.473.708,75	1,27	84.421.610,11	1.716.000,00	86.137.610,11
2029	736.300	2.130,50	67.187.375,00	1,27	85.327.966,25	1.716.000,00	87.043.966,25
2030	744.203	2.153,37	67.908.523,75	1,27	86.243.825,16	1.716.000,00	87.959.825,16
2031	750.202	2.170,72	68.455.932,50	1,27	86.939.034,28	1.716.000,00	88.655.034,28
2032	756.249	2.188,22	69.007.721,25	1,27	87.639.805,99	1.716.000,00	89.355.805,99
2033	762.344	2.205,86	69.563.890,00	1,27	88.346.140,30	1.716.000,00	90.062.140,30
2034	768.488	2.223,63	70.124.530,00	1,27	89.058.153,10	1.716.000,00	90.774.153,10
2035	774.680	2.241,55	70.689.550,00	1,27	89.775.728,50	1.716.000,00	91.491.728,50
2036	780.923	2.259,62	71.259.223,75	1,27	90.499.214,16	1.716.000,00	92.215.214,16
2037	787.215	2.277,82	71.833.368,75	1,27	91.228.378,31	1.716.000,00	92.944.378,31
2038	793.559	2.296,18	72.412.258,75	1,27	91.963.568,61	1.716.000,00	93.679.568,61
2039	799.952	2.314,68	72.995.620,00	1,27	92.704.437,40	1.716.000,00	94.420.437,40
2040	806.397	2.333,32	73.583.726,25	1,27	93.451.332,34	1.716.000,00	95.167.332,34
2041	812.894	2.352,12	74.176.570,72	1,27	94.204.244,81	1.716.000,00	95.920.244,81
2042	819.443	2.371,07	74.774.191,57	1,27	94.963.223,29	1.716.000,00	96.679.223,29
<b>TOTAIS</b>			<b>3.938.828.575,86</b>		<b>2.501.156.145,67</b>	<b>187.694.000,00</b>	<b>2.688.850.145,67</b>

1468 **NOTA:** o valor considerado para DEX (R\$/m3.fat) foi o obtido no SNIS-2011.

1469

1470

1471

1472

1473

1474

1475

1476

1477

1478

1479

1480

1481 **6.1.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira**

1482 O presente capítulo visa a estudar as potencialidades e limitações do município de  
 1483 Sorocaba no sentido do equacionamento dos investimentos e das despesas de

1484exploração (DEX) e/ou O&M necessários para a consecução das metas de saneamento  
1485propostas, em seus diversos componentes. As análises centram-se nas condicionantes  
1486financeiras dos projetos e em como os diversos agentes econômicos deverão operar, de  
1487forma a permitir a obtenção das metas legais, ressaltando dificuldades e capacidade de  
1488cada agente nesse processo.

1489Como resultado final são apresentadas formas de atingir os objetivos propostos, incluindo  
1490a adequação de cronogramas, a atribuição de recursos e papéis aos diversos agentes  
1491elencados e o equacionamento financeiro do projeto. É importante notar que as soluções  
1492são apenas *propositivas*, isto é, apresentam instrumentos para execução dos programas  
1493propostos, de forma teórica. Sua implementação demandará esforços efetivos da  
1494administração local, que deverá optar para as soluções mais viáveis, não apenas em nível  
1495econômico, mas também social e político.

1496O quadro 6.4 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema  
1497de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média  
1498atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Dessa forma, a tarifa de consumo  
1499que pode chegar a R\$ 4,05/m<sup>3</sup> em 2008 fica reduzida a R\$ 1,53/m<sup>3</sup>. A atualização dos  
1500valores de 2008 para 2011 foi efetuada através da taxa de 5,5% de reajuste anual,  
1501chegando a um valor médio de R\$ 1,80/m<sup>3</sup>.

1502Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se  
1503na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo  
1504dados levantados em unidades do SAAE, as receitas com ligações adicionais e  
1505ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a 10,9% da receita  
1506operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

1507Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados  
1508como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de  
15095,7% considerado muito elevado. Para fins de projeção, adotou-se que esta taxa seja  
1510reduzida a 5% a.a., em consonância com outros sistemas regionais. Este é o percentual  
1511aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com  
1512COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 8,24% da receita operacional bruta, em  
1513concordância com o valor pago atualmente pela empresa SAAE de Sorocaba,  
1514concessionária do sistema.

1515Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme  
1516calculada pelo SNIS, inclui impostos. Esses impostos estão deduzidos do valor da DEX  
1517considerados no quadro, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

1518O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é superavitário já a partir  
1519do ano um da operação. A partir de 2021, o resultado se estabiliza ao redor de R\$ 25  
1520milhões por ano, valor crescente até o final, com valor acumulado total de R\$ 696 milhões  
1521em 2042.

1522 Além do valor nominal, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O  
1523 objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A  
1524 utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de  
1525 diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o  
1526 projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras  
1527 atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

1528 Aqui, duas taxas de desconto foram utilizadas. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante  
1529 a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos  
1530 órgãos governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação  
1531 observados no final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%, que  
1532 tem seu significado remontando a séculos atrás, quando se regiam empréstimos sob o  
1533 dogma católico da usura. É esta a taxa utilizada pela SABESP em recentes contratos de  
1534 renovação de sistemas de abastecimento, inclusive na área da UGRHI-10.

1535 Na atualidade, com os baixos níveis de taxas de juros praticados por órgãos  
1536 governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais  
1537 baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de  
1538 juros de longo prazo não está consolidada, optou-se por adotar as duas para fins de  
1539 análise.

1540 Segundo esta ótica, o VPL do componente descontado a 10% é de R\$ 179 milhões,  
1541 caindo a R\$ 147 milhões com o VPL descontado a 12% a.a..

1543 **QUADRO 6.19 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI – 10 - SISTEMA DE**  
 1544 **ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SOROCABA - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL**  
 1545 **DE ÁGUADO MUNICÍPIO**

Ano	Volume de Água (m3)		Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil)				Recursos Externos (PAC)	CUSTOS (R\$ mil)		Resultado Operacional	
	Atual	Incremental	Operacional	Demais Receitas	Dev. Duvidosos	Cofins e PIS		Líquida	Investimentos		DEX
2013	55.949,592	-	100.696,30	7.327,95	-5.034,82	-8.297,38	94.692,06	-	2.070,00	71.055,98	21.566,08
2014	55.949,592	801.144	102.138,17	7.403,89	-5.106,91	-8.416,19	96.018,97	13.994,26	24.797,00	72.073,43	13.142,79
2015	55.949,592	123.788	100.919,10	7.480,43	-5.045,95	-8.315,73	95.037,84	24.053,07	43.481,00	71.213,19	4.396,72
2016	55.949,592	86.844	100.852,60	7.557,61	-5.042,63	-8.310,25	95.057,33	19.849,59	34.061,00	71.166,27	9.679,65
2017	55.949,592	37.302	100.763,44	7.635,42	-5.038,17	-8.302,91	95.057,78	6.869,70	16.806,00	71.103,36	14.018,13
2018	55.949,592	190.667	101.039,46	7.702,92	-5.051,97	-8.325,65	95.364,76	-	9.516,67	71.298,13	14.549,96
2019	55.949,592	6.144.223	111.754,48	7.771,19	-5.587,72	-9.208,57	104.729,37	-	8.406,67	78.859,14	17.463,56
2020	55.949,592	6.544.201	112.474,35	7.840,22	-5.623,72	-9.267,89	105.422,97	-	10.803,67	79.367,12	15.252,18
2021	55.949,592	6.722.183	112.794,66	7.910,03	-5.639,73	-9.324,28	105.770,68	-	1.716,00	79.593,15	24.461,53
2022	55.949,592	6.896.571	113.108,53	7.980,63	-5.655,43	-9.290,14	106.113,59	-	1.716,00	79.814,63	24.582,97
2023	55.949,592	7.067.476	113.416,12	8.026,43	-5.670,81	-9.345,49	106.426,26	-	1.716,00	80.031,68	24.678,58
2024	55.949,592	7.744.186	114.634,04	8.072,62	-5.731,70	-9.445,84	107.529,11	-	1.716,00	80.891,10	24.922,02
2025	55.949,592	8.428.196	115.865,10	8.119,23	-5.793,25	-9.547,28	108.643,79	-	1.716,00	81.759,79	25.168,00
2026	55.949,592	9.119.414	117.109,13	8.166,24	-5.855,46	-9.649,79	109.770,12	-	1.716,00	82.637,64	25.416,48
2027	55.949,592	9.818.024	118.366,47	8.213,68	-5.918,32	-9.753,40	110.908,43	-	1.716,00	83.524,87	25.667,56
2028	55.949,592	10.524.117	119.637,27	8.261,53	-5.981,86	-9.858,11	112.058,83	-	1.716,00	84.421,61	25.921,22
2029	55.949,592	11.237.783	120.921,70	8.309,80	-6.046,08	-9.963,95	113.221,47	-	1.716,00	85.327,97	26.177,50
2030	55.949,592	11.958.932	122.219,60	8.358,51	-6.110,98	-10.070,90	114.396,24	-	1.716,00	86.243,83	26.436,41
2031	55.949,592	12.506.341	123.204,81	8.407,65	-6.160,24	-10.152,08	115.300,15	-	1.716,00	86.939,03	26.645,11
2032	55.949,592	13.058.129	124.197,91	8.457,21	-6.209,90	-10.233,91	116.211,32	-	1.716,00	87.639,81	26.855,51
2033	55.949,592	13.614.298	125.198,88	8.486,75	-6.259,94	-10.316,39	117.109,30	-	1.716,00	88.346,14	27.047,16
2034	55.949,592	14.174.938	126.207,90	8.516,53	-6.310,39	-10.399,53	118.014,50	-	1.716,00	89.058,15	27.240,35
2035	55.949,592	14.739.958	127.224,81	8.546,54	-6.361,24	-10.483,32	118.926,79	-	1.716,00	89.775,73	27.435,06
2036	55.949,592	15.309.632	128.250,09	8.576,79	-6.412,50	-10.567,81	119.846,57	-	1.716,00	90.499,21	27.631,35
2037	55.949,592	15.883.777	129.283,42	8.607,27	-6.464,17	-10.652,95	120.773,57	-	1.716,00	91.228,38	27.829,19
2038	55.949,592	16.462.667	130.325,28	8.638,01	-6.516,26	-10.738,80	121.708,23	-	1.716,00	91.963,57	28.028,66
2039	55.949,592	17.046.028	131.375,20	8.668,97	-6.568,76	-10.825,32	122.650,10	-	1.716,00	92.704,44	28.229,66
2040	55.949,592	17.634.134	132.433,66	8.700,20	-6.621,68	-10.912,53	123.599,64	-	1.716,00	93.451,33	28.432,31
2041	55.949,592	18.226.979	133.500,63	8.731,65	-6.675,03	-11.000,45	124.556,80	-	1.716,00	94.204,24	28.636,55
2042	55.949,592	18.824.600	134.576,21	8.763,36	-6.728,81	-11.089,08	125.521,68	-	1.716,00	94.963,22	28.842,46
<b>TOTAL</b>			<b>3.544.489,36</b>	<b>245.239,26</b>	<b>-177.224,47</b>	<b>-292.065,92</b>	<b>3.320.438,23</b>	<b>64.766,62</b>	<b>187.694,00</b>	<b>2.501.156,15</b>	<b>696.354,70</b>
VPL 10%			1.038.935,78	74.014,57	-51.946,79	-85.608,31	975.395,25	47.460,01	110.490,15	733.121,28	179.243,83
VPL 12%			878.557,39	62.855,71	-43.927,87	-72.393,13	825.092,10	44.789,46	102.033,54	619.950,85	147.897,18

1546 NOTA: os valores descritos como Recursos Externos (PAC) trata-se de solicitações de financiamento e/ou OGU protocolados ou à serem solicitadas junto ao Ministério das Cidades.

1547

1548 No caso específico de Sorocaba, foi constatado um equilíbrio entre os custos de  
 1549 exploração (DEX) do sistema mais investimentos e a tarifa praticada. Os dados utilizados  
 1550 são resultado de projeções esperadas na operação. Os custos acabam sendo de  
 1551 aproximadamente R\$ 0,60/m<sup>3</sup> abaixo da tarifa média, que, por sua vez, já incorpora os  
 1552 subsídios voltados a classes menos favorecidas.

1553 Como conclusão, pode-se afirmar que, mantendo-se a DEX na faixa atual, o sistema de  
 1554 abastecimento de água poderá ser considerado, de forma isolada, econômica e  
 1555 financeiramente sustentável, considerado o panorama de investimentos e as despesas de  
 1556 exploração incidentes ao longo do período de planejamento, inclusive com a obtenção de  
 1557 recursos externos para implantação das grandes obras.

1558

1559 **6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**



1560 **6.2.1 Investimentos Necessários nos S.E.S**1561 **a) Custo Estimado das Obras**

1562 Com base no planejamento efetuado, apresentam-se as estimativas de custo das obras  
1563 para o Sistema de Esgotos Sanitários de Sorocaba, aplicáveis entre 2013 e 2042.

1564 **QUADRO 6.20 - CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.E.S.**

1565

Tipo de	Bacia/Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Custo
Intervenção/ Prazo de				Estimado
Implantação				(R\$)
			Construções das Estações Elevatórias do Sistema ABC	193.860.000,00
			Conclusão do interceptor Pirajibu	
			Implantação do Coletor Tronco – Ipaneminha	
			Construção das caixas de areia nas EEE do rio Sorocaba	
			Implantação de telemetria nas Estações Elevatórias de Esgoto	
			Instalação de grupo geradores	
			Construção da EEE / Rede de Recalque - Jd. Ouro Branco	
	Pirajibu, Cajuru, Ipaneminha, Rio Sorocaba, Itanguá, Pitico, SAAE, Horto, Aparecidinha, Brigadeiro Tobias.	Estações Elevatórias, Emissários, Interceptores, Coletores Tronco, Estações de Tratamento, Telemetria, Ampliações de ETES e Aquisição de Equipamentos	Construção de três estações elevatórias de esgoto	
			Implantação de coletores troncos (obras de expansão em atendimento ao novo Plano Diretor de Sorocaba)	
Curto / Médio Prazo até 2017			Sistema de secagem e incineração de lodo na ETE-S1	
			Conclusão da ETE UFSCar	
			Implantação da ETE - Quintais do Imperador II	
			Implantação da ETE - Sorocaba 3	
			Ampliação da ETE - Sorocaba 2	
			Ampliação da ETE - Pitico	
			Ampliação da ETE - Itanguá	
			Aquisição centrífuga reserva	
			Desativação da ETE - Parque São Bento	
			Conclusão da implantação da ETE Aparecidinha	
			Ampliação da ETE - Sorocaba 1	
Longo Prazo entre 2013 e 2042	Em trechos da área urbana	Rede Coletora e Ligações	- implantação de cerca de 738 km de redes coletoras de esgoto sanitário e execução de cerca de 70.277 ligações de esgoto para atender o crescimento vegetativo	170.968.000,00
<b>TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>				<b>364.828.000,00</b>

1578 **b) Resumo dos Investimentos**

1579 O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado  
1580 a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-  
1581 financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2013, de  
1582 modo equânime, abrangendo as tipologias de intervenção utilizadas nos Planos de  
1583 Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras  
1584 segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das  
1585 prioridades a serem estabelecidas pelo SAAE.

1587 **QUADRO 6.21 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S-HORIZONTE DE**  
 1588 **PLANEJAMENTO**

Ano	Tipologia da Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto em Rede e Ligações (R\$)	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2013	Emergencial	100.000,00	6.401.000,00	6.501.000,00	44.417.000,00
2014	Emergencial	30.585.000,00	7.331.000,00	37.916.000,00	
2015	Curto Prazo	77.960.000,00	8.071.000,00	86.031.000,00	180.186.000,00
2016	Curto Prazo	62.655.000,00	7.200.000,00	69.855.000,00	
2017	Curto Prazo	22.560.000,00	1.740.000,00	24.300.000,00	
2018 a 2042	Longo Prazo	-	5.609.000,00 / ano	140.225.000,00	140.225.000,00
<b>TOTAIS (R\$)</b>		<b>193.860.000,00</b>	<b>170.968.000,00</b>	<b>364.828.000,00</b>	<b>364.828.000,00</b>

1590 **6.2.2 Despesas de Exploração do S.E.S.**

1591 Como dito anteriormente, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS  
 1592 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de  
 1593 Esgotos Sanitários do município de Sorocaba foi de R\$ 1,26/m<sup>3</sup> faturado, englobando os 2  
 1594 sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). A correção desse valor para  
 1595 dezembro de 2013, considerando a inflação acumulada, eleva-se para R\$ 1,27/m<sup>3</sup>.

1596 No quadro a seguir, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de  
 1597 planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A  
 1598 composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item  
 1599 subsequente, onde foram efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira  
 1600 do sistema.

1602 **QUADRO 6.22 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO**  
 1603 **S.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Pop. Urb.	Vol. Anual	Volume Anual	DEX	DEX	Investimento	Despesa
	Atend.	Faturado	Coletado/Faturado	(R\$/m3)			Total
	Esgoto (hab)	Água (m3)	de Esgotos (m3)	fat)			(R\$)
2013	599.433	55.949.591,87	51.753.372,48	1,27	65.726.783,04	6.501.000,00	72.227.783,04
2014	608.016	56.750.735,67	52.494.430,50	1,27	66.667.926,73	37.916.000,00	104.583.926,73
2015	616.721	56.073.380,32	51.867.876,79	1,27	65.872.203,53	86.031.000,00	151.903.203,53
2016	625.547	56.036.435,94	51.833.703,24	1,27	65.828.803,12	69.855.000,00	135.683.803,12
2017	634.500	55.986.894,10	51.787.877,05	1,27	65.770.603,85	24.300.000,00	90.070.603,85
2018	650.080	56.140.258,72	51.929.739,32	1,27	65.950.768,93	5.609.000,00	71.559.768,93
2019	659.380	62.093.814,60	57.436.778,51	1,27	72.944.708,70	5.609.000,00	78.553.708,70
2020	668.812	62.493.793,28	57.806.758,78	1,27	73.414.583,66	5.609.000,00	79.023.583,66
2021	675.998	62.671.774,58	57.971.391,49	1,27	73.623.667,19	5.609.000,00	79.232.667,19
2022	683.259	62.846.162,82	58.132.700,61	1,27	73.828.529,77	5.609.000,00	79.437.529,77
2023	690.598	63.017.067,50	58.290.787,44	1,27	74.029.300,05	5.609.000,00	79.638.300,05
2024	698.014	63.693.777,50	58.916.744,19	1,27	74.824.265,12	5.609.000,00	80.433.265,12
2025	705.510	64.377.787,50	59.549.453,44	1,27	75.627.805,87	5.609.000,00	81.236.805,87
2026	713.085	65.069.006,25	60.188.830,78	1,27	76.439.815,09	5.609.000,00	82.048.815,09
2027	720.741	65.767.616,25	60.835.045,03	1,27	77.260.507,19	5.609.000,00	82.869.507,19
2028	728.479	66.473.708,75	61.488.180,59	1,27	78.089.989,35	5.609.000,00	83.698.989,35
2029	736.300	67.187.375,00	62.148.321,88	1,27	78.928.368,78	5.609.000,00	84.537.368,78
2030	744.203	67.908.523,75	62.815.384,47	1,27	79.775.538,28	5.609.000,00	85.384.538,28
2031	750.202	68.455.932,50	63.321.737,56	1,27	80.418.606,70	5.609.000,00	86.027.606,70
2032	756.249	69.007.721,25	63.832.142,16	1,27	81.066.820,54	5.609.000,00	86.675.820,54
2033	762.344	69.563.890,00	64.346.598,25	1,27	81.720.179,78	5.609.000,00	87.329.179,78
2034	768.488	70.124.530,00	64.865.190,25	1,27	82.378.791,62	5.609.000,00	87.987.791,62
2035	774.680	70.689.550,00	65.387.833,75	1,27	83.042.548,86	5.609.000,00	88.651.548,86
2036	780.923	71.259.223,75	65.914.781,97	1,27	83.711.773,10	5.609.000,00	89.320.773,10
2037	787.215	71.833.368,75	66.445.866,09	1,27	84.386.249,94	5.609.000,00	89.995.249,94
2038	793.559	72.412.258,75	66.981.339,34	1,27	85.066.300,97	5.609.000,00	90.675.300,97
2039	799.952	72.995.620,00	67.520.948,50	1,27	85.751.604,60	5.609.000,00	91.360.604,60
2040	806.397	73.583.726,25	68.064.946,78	1,27	86.442.482,41	5.609.000,00	92.051.482,41
2041	812.894	74.176.570,72	68.613.327,91	1,27	87.138.926,45	5.609.000,00	92.747.926,45
2042	819.443	74.774.191,57	69.166.127,20	1,27	87.840.981,55	5.609.000,00	93.449.981,55
<b>TOTAIS</b>		<b>1.969.414.287,93</b>	<b>1.821.708.216,34</b>		<b>2.313.569.434,75</b>	<b>364.828.000,00</b>	<b>2.678.397.434,75</b>

1604 **NOTA:** o valor considerado para DEX (R\$/m3.fat) foi o obtido no SNIS-2011.

1605 Nota - O volume anual coletado/faturado corresponde a 92,5% do volume faturado de água (SAAE 2013)

### 1606 **6.2.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira**

1607 O Quadro 6.9 apresenta a formação do resultado operacional relativo ao Sistema de  
 1608 Esgotos Sanitários de Sorocaba. O volume de receitas foi calculado com base na receita  
 1609 média atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Dessa forma, a tarifa de  
 1610 consumo que pode chegar a R\$ 3,75/m<sup>3</sup> em 2008, fica reduzida a R\$ 1,43m<sup>3</sup>. A  
 1611 atualização dos valores de 2008 para 2011 se fez através da taxa de 5,5% de reajuste  
 1612 anual, chegando a um valor médio de R\$ 1,68/m<sup>3</sup>.

1613 Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de esgoto coletado da população, constituindo-  
 1614 se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo  
 1615 dados levantados do SAAE, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema  
 1616 cobertas por usuários correspondem a 10,9% da receita operacional. Este é o valor  
 1617 adotado no horizonte do projeto.

1618Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados  
1619como devedores duvidosos. O percentual identificado nos dados supracitados foi reduzido  
1620de 5,7% reduzidos para 5%, semelhante ao explicitado no caso da água. Este é o  
1621percentual aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos  
1622com COFINS, CSLL e PIS. Estes valores totalizam 8,24% da receita operacional bruta.

1623Os custos considerados foram os de investimentos e a DEX. Note-se que a DEX,  
1624conforme calculada pelo SNIS, inclui impostos. Os mesmos estão deduzidos do valor da  
1625DEX considerados no quadro, pois já estão deduzidos da receita operacional bruta.

1626O resultado final indica que o serviço de coleta e tratamento de esgoto somente será  
1627equilibrado caso os recursos externos previstos sejam consolidados, porém no final da  
1628projeção deste plano o sistema mostra-se superavitário. O superávit deverá ultrapassar  
1629R\$ 10 milhões/ano, a partir de 2018, apresentando um superávit global de R\$ 330 milhões  
1630no plano como um todo.

1631De forma semelhante ao sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotos  
1632apresenta uma situação equilibrada. A razão mais relevante a ser apontada para o  
1633superávit a eficiente DEX do sistema. Os custos de exploração (DEX), embora acabem  
1634sendo de R\$ 1,27/m<sup>3</sup>, já incorpora os subsídios voltados a classes menos favorecidas.

1635Com esse modelo equilibrado, depende apenas de a gestão futura respeitar o  
1636cronograma de investimentos previstos e monitorar com eficiência sua execução.

1637Como conclusão, pode-se afirmar que o componente de coleta e tratamento de esgotos é  
1638econômica e financeiramente sustentável, em função do panorama de investimentos e as  
1639despesas de exploração ao longo do período de planejamento.

1641 **QUADRO 6.23 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - SISTEMA DE**  
 1642 **ESGOTOS SANITÁRIOS DE SOROCABA - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DE**  
 1643 **ESGOTO DO MUNICÍPIO**

Ano	Volume de Esgoto (m3)		Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil)					Recursos Externos (PAC)	CUSTOS (R\$ mil)		Resultado Operacional
	Atual	Incremental	Operacional	Demais	Dev.	Cofins	Líquida		Investimentos	DEX	
				Receitas	Duvidosos	e PIS					
2013	51.753,372	-	87.069	6.336,29	-4.353,47	-7.174,52	81.877,76	-	6.501,00	65.726,78	9.649,97
2014	51.753,372	741.058	88.316	6.401,95	-4.415,81	-7.277,26	83.025,10	17.366,67	37.916,00	66.667,93	(4.192,16)
2015	51.753,372	114.504	87.262	6.468,14	-4.363,11	-7.190,40	82.176,74	57.708,83	86.031,00	65.872,20	(12.017,63)
2016	51.753,372	80.331	87.205	6.534,87	-4.360,23	-7.185,66	82.193,59	50.408,50	69.855,00	65.828,80	(3.081,72)
2017	51.753,372	34.505	87.128	6.602,15	-4.356,38	-7.179,31	82.193,98	12.182,70	24.300,00	65.770,60	4.306,08
2018	51.753,372	176.367	87.366	6.660,51	-4.368,31	-7.198,97	82.459,41	-	5.609,00	65.950,77	10.899,64
2019	51.753,372	5.683.406	96.631	6.719,54	-4.831,56	-7.962,41	90.556,75	-	5.609,00	72.944,71	12.003,04
2020	51.753,372	6.053.386	97.254	6.779,24	-4.862,68	-8.013,70	91.156,49	-	5.609,00	73.414,58	12.132,91
2021	51.753,372	6.218.019	97.531	6.838,60	-4.876,53	-8.036,52	91.456,16	-	5.609,00	73.623,67	12.223,49
2022	51.753,372	6.379.328	97.802	6.900,64	-4.890,10	-8.058,88	91.753,65	-	5.609,00	73.828,53	12.316,12
2023	51.753,372	6.537.415	98.068	6.940,25	-4.903,40	-8.080,80	92.024,01	-	5.609,00	74.029,30	12.385,71
2024	51.753,372	7.163.372	99.121	6.980,19	-4.956,05	-8.167,58	92.977,62	-	5.609,00	74.824,27	12.544,36
2025	51.753,372	7.796.081	100.186	7.020,49	-5.009,28	-8.255,29	93.941,45	-	5.609,00	75.627,81	12.704,65
2026	51.753,372	8.435.458	101.261	7.061,14	-5.063,06	-8.343,92	94.915,37	-	5.609,00	76.439,82	12.866,55
2027	51.753,372	9.081.673	102.348	7.102,15	-5.117,42	-8.433,51	95.899,62	-	5.609,00	77.260,51	13.030,11
2028	51.753,372	9.734.808	103.447	7.143,53	-5.172,36	-8.524,05	96.894,35	-	5.609,00	78.089,99	13.195,36
2029	51.753,372	10.394.949	104.558	7.185,27	-5.227,89	-8.615,57	97.899,66	-	5.609,00	78.928,37	13.362,29
2030	51.753,372	11.062.012	105.680	7.227,38	-5.284,01	-8.708,04	98.915,44	-	5.609,00	79.775,54	13.530,90
2031	51.753,372	11.568.365	106.532	7.269,87	-5.326,60	-8.778,24	99.697,02	-	5.609,00	80.418,61	13.669,42
2032	51.753,372	12.078.770	107.391	7.312,73	-5.369,53	-8.848,99	100.484,89	-	5.609,00	81.066,82	13.809,07
2033	51.753,372	12.593.226	108.256	7.338,27	-5.412,81	-8.920,31	101.261,36	-	5.609,00	81.720,18	13.932,18
2034	51.753,372	13.111.818	109.129	7.364,02	-5.456,43	-8.992,20	102.044,06	-	5.609,00	82.378,79	14.056,27
2035	51.753,372	13.634.461	110.008	7.389,97	-5.500,40	-9.064,66	102.832,89	-	5.609,00	83.042,55	14.181,34
2036	51.753,372	14.161.409	110.895	7.416,13	-5.544,73	-9.137,71	103.628,20	-	5.609,00	83.711,77	14.307,43
2037	51.753,372	14.692.494	111.788	7.442,48	-5.589,40	-9.211,33	104.429,75	-	5.609,00	84.386,25	14.434,50
2038	51.753,372	15.227.967	112.689	7.469,06	-5.634,44	-9.285,56	105.237,93	-	5.609,00	85.066,30	14.562,63
2039	51.753,372	15.767.576	113.597	7.495,83	-5.679,84	-9.360,37	106.052,33	-	5.609,00	85.751,60	14.691,73
2040	51.753,372	16.311.574	114.512	7.522,84	-5.725,60	-9.435,78	106.873,39	-	5.609,00	86.442,48	14.821,91
2041	51.753,372	16.859.955	115.435	7.550,03	-5.771,73	-9.511,80	107.701,02	-	5.609,00	87.138,93	14.953,09
2042	51.753,372	17.412.755	116.365	7.577,45	-5.818,23	-9.588,44	108.535,33	-	5.609,00	87.840,98	15.085,35
<b>TOTAL</b>			<b>3.064.827,48</b>	<b>212.051,01</b>	<b>-153.241,37</b>	<b>-252.541,78</b>	<b>2.871.095,33</b>	<b>137.666,69</b>	<b>364.828,00</b>	<b>2.313.569,43</b>	<b>330.364,58</b>
VPL 10%			898.340,65	63.998,06	-44.917,03	-74.023,27	843.398,41	99.704,29	196.295,23	678.137,18	68.670,28
VPL 12%			759.665,64	54.349,35	-37.983,28	-62.596,45	713.435,26	93.868,91	180.410,96	573.454,53	53.438,67

NOTA: os valores descritos como Recursos Externos (PAC) trata-se de solicitações de financiamento e/ou OGU protocolados ou à serem solicitadas junto ao Ministério das Cidades.

1646 **6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

1647 **6.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos**

1648A discriminação dos investimentos ano a ano durante o período de planejamento  
 1649 encontra-se apresentada a seguir, destacando-se que o investimento total (incluindo-se o  
 1650 investimento em operação) refere-se à parcela de contribuição do município de Sorocaba  
 1651 às unidades regionais previstas.

1653 **QUADRO 6.24 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E CUSTOS ANUAIS DE OPERAÇÃO DO**  
 1654 **SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema Regional (R\$)	Investimento Previsto em Operação	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2013	Emergencial	21.545.099,29	9.848.522,15	31.393.621,44	41.157.222,88
2014			9.763.601,44	9.763.601,44	
2015	Curto Prazo		9.609.776,12	9.609.776,12	27.953.155,39
2016			9.259.553,64	9.259.553,64	
2017			9.083.825,63	9.083.825,63	
2018	Médio Prazo	3.042.309,51	9.169.296,46	12.211.605,97	40.232.632,95
2019			9.254.798,67	9.254.798,67	
2020			9.340.332,24	9.340.332,24	
2021			9.425.896,07	9.425.896,07	
2022	Longo Prazo		9.511.491,27	9.511.491,27	222.253.082,48
2023		4.746.172,38	9.561.007,35	14.307.179,72	
2024			9.610.548,07	9.610.548,07	
2025			9.660.084,32	9.660.084,32	
2026			9.709.628,41	9.709.628,41	
2027			9.759.184,82	9.759.184,82	
2028		3.042.309,51	9.786.490,09	12.828.799,60	
2029			9.813.783,03	9.813.783,03	
2030			9.841.079,34	9.841.079,34	
2031			9.868.379,00	9.868.379,00	
2032			9.895.679,79	9.895.679,79	
2033		4.746.172,38	9.910.331,26	14.656.503,64	
2034			9.924.969,29	9.924.969,29	
2035			9.939.608,43	9.939.608,43	
2036			9.954.246,46	9.954.246,46	
2037			9.968.901,29	9.968.901,29	
2038		3.042.309,51	9.976.646,62	13.018.956,13	
2039			9.984.393,06	9.984.393,06	
2040			9.992.138,39	9.992.138,39	
2041			9.999.883,71	9.999.883,71	
2042		10.007.644,72	10.007.644,72		
<b>Totais</b>		<b>40.164.372,58</b>	<b>291.431.721,12</b>	<b>331.596.093,70</b>	<b>331.596.093,70</b>

1659O Quadro 6.10 apresenta o resumo dos investimentos previstos para serviços relativos a 1660resíduos sólidos, com discriminação em separado das despesas de transporte. De acordo 1661com a alternativa escolhida em consórcio com disposição no aterro regional de Iperó, os 1662investimentos propriamente ditos atribuídos a Sorocaba chegam a R\$ 40 milhões. Além 1663dos investimentos previstos propriamente no aterro, foram consideradas as despesas de 1664transporte até o mesmo, que deverão montar a uma média de R\$ 5,6 milhões por ano, 1665num total de R\$ 166 milhões durante a vida útil do aterro regional, e as despesas com 1666operação, que deverão atingir uma média de R\$ 4,4 milhões por ano, em um total de 1667R\$ 125 milhões, considerado o tempo de vida útil do mesmo. Os custos previstos de DEX 1668atingirão o montante de R\$ 291 milhões.

1669No total, as despesas com aterro sanitário serão mais elevadas nos primeiros anos de 1670operação, com montantes chegando a R\$ 31 milhões em 2013. Em seu período de 1671operação estabilizado, as despesas serão em torno dos R\$ 11 milhões ou quase R\$ 330 1672milhões durante todo o plano. Foram também indicadas, no quadro 6.10, as receitas 1673possíveis, resultantes de uma eventual comercialização de rejeitos, conforme 1674discriminação nos quadros 6.11, 6.12 e 6.13.

1675 **QUADRO 6.25 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - SISTEMA DE**  
1676 **RESÍDUOS SÓLIDOS DESOROCABA**

Ano	Transporte	Operação	Investimento	Desp. Total	Receitas Possíveis	Resultado
2013	5.613,66	4.234,86	21.545	31.394	369.298	337.904
2014	5.665,25	4.198,35	0	9.764	1.124.791	1.115.027
2015	5.477,57	4.132,20	0	9.510	2.094.832	2.085.272
2016	5.277,95	3.981,61	0	9.260	3.675.037	3.665.807
2017	5.177,78	3.906,05	0	9.084	4.713.797	4.704.713
2018	5.226,50	3.942,80	3.042	12.212	4.759.833	4.746.622
2019	5.275,24	3.979,56	0	9.255	4.803.891	4.794.636
2020	5.323,99	4.016,34	0	9.340	4.849.939	4.839.628
2021	5.372,76	4.053,14	0	9.426	4.894.072	4.884.646
2022	5.421,55	4.089,94	0	9.511	4.939.196	4.929.684
2023	5.449,77	4.111,23	4.743	14.307	4.965.248	4.950.941
2024	5.478,01	4.132,54	0	9.511	4.991.315	4.981.705
2025	5.506,25	4.153,84	0	9.560	5.017.330	5.007.720
2026	5.534,49	4.175,14	0	9.710	5.043.452	5.033.743
2027	5.562,74	4.196,45	0	9.759	5.069.535	5.059.775
2028	5.578,30	4.208,19	3.042	12.829	5.083.832	5.071.033
2029	5.593,86	4.219,93	0	9.814	5.099.132	5.088.368
2030	5.609,42	4.231,66	0	9.841	5.112.506	5.102.665
2031	5.624,98	4.243,40	0	9.868	5.125.832	5.116.964
2032	5.640,54	4.255,14	0	9.896	5.141.151	5.131.265
2033	5.648,89	4.261,44	4.743	14.657	5.149.818	5.134.161
2034	5.657,23	4.267,74	0	9.925	5.155.437	5.146.542
2035	5.665,58	4.274,03	0	9.940	5.164.117	5.154.178
2036	5.673,92	4.280,33	0	9.954	5.171.738	5.161.814
2037	5.682,27	4.286,63	0	9.969	5.179.428	5.169.459
2038	5.686,69	4.289,96	3.042	13.019	5.183.452	5.170.433
2039	5.691,10	4.293,29	0	9.984	5.187.476	5.177.492
2040	5.695,52	4.296,62	0	9.992	5.191.501	5.181.509
2041	5.699,93	4.299,95	0	10.000	5.195.525	5.185.525
2042	5.704,35	4.303,29	0	10.008	5.199.559	5.189.551
<b>TOTAIS</b>	<b>166.116</b>	<b>125.316</b>	<b>40.164</b>	<b>331.596</b>	<b>136.650.380</b>	<b>138.318.784</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>51.459</b>	<b>38.820</b>	<b>24.526</b>	<b>114.805</b>	<b>36.357.485</b>	<b>36.242.680</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>43.907</b>	<b>33.123</b>	<b>23.238</b>	<b>100.267</b>	<b>29.836.609</b>	<b>29.736.342</b>

Fonte: CEMPRE, 2013 (receitas possíveis)

1677

1679 Quanto às receitas possíveis, especial atenção merece a questão do lixo reciclável. O  
1680 percentual de rejeitos com estas características tende a aumentar consideravelmente  
1681 durante a vigência do plano, na medida em que cresce a consciência ecológica e formam-  
1682 se novos mercados para aproveitamento de resíduos antes apenas descartados. Como  
1683 consequência, deverá não apenas decrescer a necessidade de espaço para deposição de  
1684 lixo, como surgir receitas provenientes do aproveitamento de rejeitos.

1685 O valor destas receitas, no entanto, é altamente questionável. Em primeiro lugar, deve ser  
1686 considerado como as mesmas serão apropriáveis: pelo município, por cooperativas de  
1687 catadores, por empresas concessionárias, etc. Em segundo lugar, o valor atual de um  
1688 mercado ainda incipiente não é um bom indicador das receitas futuras. Com a criação de  
1689 volumes consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção destes fluxos.

1690 Assim, as análises presentes devem ser entendidas apenas como um alerta sobre a  
1691 possibilidade de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se  
1692 formarão durante a vigência do Plano. Para o município de Sorocaba, as receitas  
1693 provenientes desta fonte são detalhadas a seguir e apresentadas no quadro 6.13.

#### 1694 ▪ **Receitas por Tipo de Unidade**

1695 Embora, a nova Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Federal 12305) enfatize a  
1696 diretriz de inclusão social dos catadores na gestão dos resíduos sólidos, o que  
1697 praticamente induz ao repasse das receitas para os mesmos, as municipalidades  
1698 precisam conhecer pelo menos sua ordem de grandeza.

1699 Assim, dependendo da forma de organização proposta, podem optar pelo repasse total ou  
1700 mesmo parcial para as cooperativas mantendo, neste segundo caso, uma reserva  
1701 monetária para a manutenção e reposição de recursos materiais.

#### 1702 ▪ **Receitas de Central de Triagem**

1703 As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas  
1704 atividades da central de triagem foram obtidas junto à entidade CEMPRE – Compromisso  
1705 Empresarial com Reciclagem:



105r  
1706  
1707

#### QUADRO 6.26 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Papel Branco	480	Limpo
Outros Papéis/Papelão	370	Limpo e Prensado
Plástico Filme	1100	Limpo e Prensado
Plástico Rígido	1150	Limpo
Embalagem PET	1.700,00	Limpo e Prensado
Embalagem Longa Vida	370	Limpo e Prensado
Sucata de Aço	420	Limpo
Cobre	9.900,00	Limpo
Alumínio	2.600,00	Limpo
Vidro Incolor	90	Limpo
Vidro Colorido	90	Limpo

Fonte: CEMPRE, 2013

1708 Para a aplicação destes preços unitários, utilizaram-se médias para adaptar esta relação  
1709 à composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

#### 1710 ■ *Receitas de Usina de Tratamento de Resíduos*

#### 1711 QUADRO 6.27 – RECEITAS DE USINA DE TRATAMENTO DE RESIDUOS

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Orgânico	125,00	Sem Impurezas, Peneirado e Ensacado

1712 Fonte: CEMPRE, 2013

#### 1713 ■ *Receitas de Central de Britagem*

1714 Embora os entulhos selecionados devidamente britados também apresentem valor  
1715 comercial, já que podem ser aplicados como material de construção para peças não  
1716 estruturais, prevê-se que sua maior utilização será mesmo nas obras de manutenção e  
1717 recuperação de estradas vicinais.

1718 Portanto, como tais materiais apresentam restrição de aplicação na construção civil que  
1719 precisaria ser fiscalizada resultando em custos adicionais para a municipalidade,  
1720 considerou-se que não serão vendidos para terceiros e que, portanto, não acrescerão  
1721 receitas aos cofres públicos.

107r  
1722  
1723  
1724

## QUADRO 6.28 - COMPOSIÇÃO DAS RECEITAS POSSÍVEIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

VALORES EM R\$

Ano	Papel/ Papelo	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não- Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	TOTAL
2014	71.703	86.010	190.239	26.784	9.716	15.439	37.451	1.785	299.469	738.596
2015	216.624	262.192	579.927	81.646	29.617	47.067	114.167	5.443	912.898	2.249.581
2016	403.456	488.324	1.080.093	152.063	55.160	87.660	212.632	10.137	1.700.240	4.189.764
2017	707.785	856.670	1.894.814	266.764	96.767	153.782	373.022	17.784	2.982.745	7.350.134
2018	907.836	1.098.800	2.430.369	342.164	124.118	197.247	478.454	22.811	3.825.795	9.427.595
2019	916.510	1.109.298	2.453.589	345.433	125.304	199.132	483.026	23.029	3.862.346	9.517.666
2020	925.188	1.119.801	2.476.820	348.704	126.491	201.018	487.599	23.247	3.898.915	9.607.782
2021	933.869	1.130.310	2.500.062	351.975	127.677	202.903	492.174	23.465	3.935.502	9.697.937
2022	942.555	1.140.823	2.523.316	355.249	128.866	204.791	496.752	23.684	3.972.108	9.788.144
2023	951.245	1.151.342	2.546.582	358.525	130.053	206.679	501.332	23.902	4.008.732	9.878.392
2024	966.264	1.167.415	2.560.014	360.415	130.738	207.770	503.977	24.028	4.029.876	9.930.496
2025	961.284	1.163.491	2.573.453	362.307	131.426	208.860	506.622	24.154	4.051.032	9.982.630
2026	966.304	1.169.567	2.586.892	364.200	132.112	209.951	509.268	24.280	4.072.187	10.034.760
2027	971.325	1.175.644	2.600.335	366.093	132.798	211.042	511.914	24.406	4.093.348	10.086.905
2028	976.348	1.181.724	2.613.781	367.985	133.486	212.134	514.562	24.533	4.114.516	10.139.069
2029	979.107	1.185.064	2.621.169	369.026	133.864	212.733	516.016	24.602	4.126.144	10.167.724
2030	981.865	1.188.401	2.628.552	370.066	134.238	213.332	517.469	24.671	4.137.768	10.196.364
2031	984.624	1.191.741	2.635.938	371.105	134.616	213.931	518.924	24.740	4.149.393	10.225.012
2032	987.383	1.195.080	2.643.325	372.145	134.993	214.530	520.378	24.810	4.161.020	10.253.664
2033	990.142	1.198.420	2.650.712	373.186	135.371	215.130	521.832	24.879	4.172.649	10.282.321
2034	991.617	1.200.205	2.654.660	373.742	135.573	215.450	522.609	24.917	4.178.864	10.297.636
2035	993.091	1.201.988	2.658.603	374.296	135.775	215.771	523.385	24.954	4.185.072	10.312.934
2036	994.564	1.203.771	2.662.548	374.852	135.975	216.091	524.162	24.990	4.191.281	10.328.234
2037	996.037	1.205.555	2.666.492	375.408	136.177	216.411	524.939	25.027	4.197.491	10.343.536
2038	997.512	1.207.341	2.670.442	375.964	136.380	216.731	525.716	25.064	4.203.707	10.358.856
2039	998.288	1.208.279	2.672.517	376.254	136.486	216.899	526.125	25.084	4.206.973	10.366.905
2040	999.062	1.209.216	2.674.591	376.547	136.592	217.069	526.533	25.103	4.210.240	10.374.952
2041	999.838	1.210.154	2.676.666	376.839	136.698	217.237	526.942	25.122	4.213.506	10.383.001
2042	1.000.613	1.211.092	2.678.741	377.131	136.801	217.405	527.351	25.143	4.216.773	10.391.050
2043	1.001.389	1.212.033	2.680.821	377.424	136.910	217.574	527.759	25.162	4.220.046	10.399.118
<b>Totais</b>	<b>26.703.432</b>	<b>32.319.748</b>	<b>71.486.064</b>	<b>10.064.291</b>	<b>3.650.778</b>	<b>5.801.767</b>	<b>14.073.093</b>	<b>670.952</b>	<b>112.530.636</b>	<b>277.300.760</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>7.002.661</b>	<b>8.474.972</b>	<b>18.745.270</b>	<b>2.639.086</b>	<b>957.316</b>	<b>1.521.355</b>	<b>3.690.284</b>	<b>175.938</b>	<b>29.508.089</b>	<b>72.714.971</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>7.008</b>	<b>8.423</b>	<b>18.630</b>	<b>2.623</b>	<b>952</b>	<b>1.512</b>	<b>3.668</b>	<b>175</b>	<b>29.327</b>	<b>72.318</b>

Fonte: CEMPRE, 2013

1725

1726As receitas possíveis com a venda de rejeitos montariam a mais de R\$ 277 milhões.  
1727Observe-se que estas receitas seriam suficientes para viabilizar cerca de 80% do  
1728componente de resíduos sólidos. No entanto, em função das limitações institucionais e,  
1729principalmente, inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar esta hipótese é difícil  
1730na prática.

1731Apenas para efeito de simulação, considerou-se, simplificada, que seja viável  
1732arrecadar 50% da receita tida como possível, que é aquela que aparece no Quadro 6.10  
1733anterior. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos demonstra sua importância,  
1734uma vez que a mesma chega a cobrir cerca de 40% dos custos totais do componente. Se  
1735somados aos ganhos com aproveitamento energético, que será uma necessidade no  
1736futuro do manejo com resíduos sólidos, é possível imaginar uma redução adicional nos  
1737gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo da vida útil do

108d

1738Plano. A adoção de medidas de redução de custos provenientes da diminuição de  
1739resíduos nos aterros e gastos com energia contribuirão para essa viabilidade,  
1740desonerando sensivelmente o poder público e gerando dividendos políticos importantes  
1741para a administração municipal.

1742Essas possíveis receitas não excluem, no entanto, a necessidade de criação de outros  
1743mecanismos de arrecadação que possam garantir a sustentabilidade econômico-  
1744financeira do sistema de resíduos sólidos de forma isolada. Entre esses outros  
1745mecanismos de arrecadação pode-se citar a criação de uma taxa de lixo por domicílio,  
1746taxa essa indicada como uma possibilidade de receita, conforme predisposições  
1747constantes da Lei Nacional do Saneamento (nº 11.445/07), o que é discutido no item 6.5  
1748deste relatório.

## 1749**6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

### 1750**6.4.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana**

#### 1751 **a) Custo Estimado das Obras**

1752Com base no planejamento efetuado, apresentam-se as estimativas de custo das  
1753principais obras para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas para o  
1754município de Sorocaba, aplicáveis entre 2014 e 2040.

#### 1755 **QUADRO 6.13.1 - CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE DRENAGEM**

1756

Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Bacia/Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Custo Estimado (R\$)
Obras Emergenciais até 2014	Curtume, Supiriri, Água Vermelha, Matilde, Itanguá e Rio Sorocaba	Macro drenagem	Substituição da canalização do Córrego Curtume Substituição da canalização do Córrego Supiriri, entre a Vila São João e a Av. Afonso Vergueiro; Implantação do RDC – Supiriri; Canalização do afluente do Córrego Supiriri entre as ruas Professor Toledo e Padre Luís Implantação do RDC – Água Vermelha; Substituição da travessia da rua Aclimação Substituição das travessias do Córrego do Jd. Matilde Continuidade dos trabalhos de alargamento do Córrego Itanguá	30.153.750,00
Obras Curto Prazo entre 2015 e 2017	Mineirão, Água Vermelha, Barcelona, Itanguá, Piratininga e Rio Sorocaba	Micro e Macro Drenagem	Substituição das travessias do Córrego Mineirão Modificação do arranjo de saída na Av. Barão de Tatui; Readequação da travessia da Av. Comendador Pereira Inácio; Substituição da canalização entre as ruas Lituânia e Abrahan Lincoln Implantação e readequação do sistema de drenagem do Bairro Barcelona, CSU e Pinheiros Substituição das travessias do Córrego Itanguá Substituição das travessias do córrego Piratininga	16.366.250,00
Obras de Médio e Longo Prazo entre 2018 e 2042	Supiriri, Matadouro e Rio Sorocaba	Micro e Macro Drenagem	Avaliação e recuperação do trecho canalizado sob a Av. Afonso Vergueiro Substituição da canalização do córrego Pitico	5.500.000,00
<b>TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>				<b>52.020.000,00</b>

1757

1758Além disto, foi possível levantar um custo anual de manutenção que contempla reparos e  
1759limpeza dos elementos constituintes da microdrenagem (estimado sob o foco de

1760planejamento um custo anual unitário de R\$ 25,00 por unidade domiciliar), composto para  
1761três períodos distintos, em função do número de domicílios projetado para a área urbana:

1762♦ Período de 2014 a 2020: 246.540 domicílios na área urbana, ao custo anual de  
1763 manutenção de R\$ 6.163.500,00;

1764♦ Período de 2021 a 2030: 285.309 domicílios na área urbana, ao custo anual de  
1765 manutenção de R\$ 7.132.725,00;

1766♦ Período de 2031 a 2040: 309.468 domicílios na área urbana, ao custo anual de  
1767 manutenção de R\$ 7.736.700,00.

1768

1769 **QUADRO 6.29 -RESUMO DOS CUSTOS ANUAIS DE MANUTENÇÃO PARA O SISTEMA DE**  
1770 **DRENAGEM URBANA - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Tipologia	Investimento	Custos Previstos em	Total	Total por Etapa
	da	Previsto no	Ampliação e Manutenção		
	Intervenção	Sistema (R\$)	do SMD (R\$)	(R\$)	(R\$)
2013	Emergencial	600.000,00	-	600.000,00	41.253.750,00
2014	Emergencial	29.553.750,00	11.100.000,00	40.653.750,00	
2015	Curto Prazo	7.603.750,00	18.500.000,00	26.103.750,00	76.066.250,00
2016	Curto Prazo	6.153.750,00	19.100.000,00	25.253.750,00	
2017	Curto Prazo	2.608.750,00	22.100.000,00	24.708.750,00	
2018	Médio Prazo	2.800.000,00	6.163.500,00	8.963.500,00	23.990.500,00
2019	Médio Prazo	2.700.000,00	6.163.500,00	8.863.500,00	
2020	Médio Prazo	-	6.163.500,00	6.163.500,00	
2021 a 2030	Longo Prazo	-	(7.132.725,00) x 10	71.327.250,00	
2031 a 2042	Longo Prazo	-	(7.736.700,00) x 10	71.327.250,00	142.654.500,00
<b>TOTAL (R\$)</b>		<b>52.020.000,00</b>	<b>231.945.000,00</b>	<b>283.965.000,00</b>	<b>283.965.000,00</b>

1771

1772 **6.4.2 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira**

1773No caso de Sorocaba, a ausência de investimentos restringe a análise à sustentabilidade  
1774dos serviços periódicos de limpeza. As despesas de manutenção, limpeza de córregos e  
1775atuações para prevenções de combate a enchentes foram estimadas de maneira  
1776simplificada. Foi considerado o valor médio de R\$ 25/domicílio/ano, aplicados a valores  
1777médios de domicílios atendidos pelas equipes responsáveis pelos serviços.

1778Para a prevenção de enchentes, apesar de tarefa importante para a cidade, existe grande  
1779dificuldade na atribuição de receitas, sendo usualmente coberta pelo orçamento  
1780municipal. Deve-se ressaltar, no entanto, que, de acordo com a Lei 11.445/07 citada  
1781anteriormente, é possível a instituição de taxas ou outros mecanismos, conforme  
1782apresentado no item 6.5 subsequente.

1783

1784

1785 **6.5 RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA**

1786De acordo com os estudos efetuados para os quatro componentes dos serviços de  
1787saneamento do município, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como  
1788apresentado no quadro a seguir:

1789 **QUADRO 6.30 - RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-**  
1790 **FINANCEIRA SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2011-2040**

1791	Componentes	Investimentos	Despesas de	Despesas	Conclusões
1792		(R\$ mil)	Exploração	Totais	
1793		(R\$ mil)	(R\$ mil)		
1794	Água	187.694,00	2.501.156,15	2.688.850,15	O sistema é viável isoladamente
1795	Esgoto	364.828,00	2.313.569,43	2.678.397,43	O sistema é viável isoladamente somente com a obtenção de recursos externos
1796	Resíduos	40.164,37	291.431,72	331.596,09	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma receita de recicláveis e uma taxa de lixo
1797	Sólidos				
1798	Drenagem	52.020,00	231.945,00	283.965,00	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma taxa de drenagem
1799	<b>TOTAL (R\$)</b>	<b>644.706,37</b>	<b>5.338.102,30</b>	<b>5.982.808,67</b>	

1797A análise da sustentabilidade econômico-financeira de cada componente de forma isolada  
1798está de acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/2007, que estabelece que os serviços  
1799públicos de saneamento básico tenham essa sustentabilidade assegurada, **sempre que**  
1800**possível**, mediante a cobrança dos serviços da seguinte forma:

1801♦ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de  
1802 tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos  
1803 serviços ou para ambos conjuntamente;

1804♦ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e  
1805 outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de  
1806 suas atividades;

1807♦ manejo de água pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em  
1808 conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

1809No caso específico de Sorocaba, as incidências percentuais dos serviços são as  
1810seguintes, conforme apresentado no quadro a seguir:

**QUADRO 6.17 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO  
SEGUNDO O PMSB-período 2011-2040**

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	29,11%	46,85%	44,94%	Os investimentos em água são menores que os de esgoto, as despesas de exploração são pouco maiores que as de esgoto, totalizando uma % maior da despesa total.
Esgoto	56,59%	43,34%	44,77%	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos em função a necessidade de ampliação do tratamento.
Resíduos Sólidos	6,23%	5,46%	5,54%	Os investimentos são inferiores aos anteriores, em função da solução regionalizada. As despesas de exploração também são baixas comparativamente aos sistemas de água e esgoto.
Drenagem	8,07%	4,35%	4,75%	Há investimentos previstos nesse sistema ocorrendo baixos custos de exploração relativamente aos outros sistemas.
<b>TOTAIS</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

1813

1814 Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Sorocaba, que  
1815 as despesas totais com água e esgoto representam cerca de 89,7% dos serviços de  
1816 saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem  
1817 urbana atinge apenas 10,3% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

1818 Finalmente, o Quadro 6.18 apresenta um resumo dos custos unitários dos diversos  
1819 componentes do sistema. Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos  
1820 serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no  
1821 quadro.

**1822 QUADRO 6.18 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE  
1823 SOROCABA - CUSTOS UNITÁRIOS - MÉDIA 2013/2042**

Componentes	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	0,68/m³ faturado	10,11
Esgoto	1,47/m³ faturado	20,29
Resíduos Sólidos	1,20/ hab/mês	3,63
Drenagem	28,88/hab/mês	2,41
<b>TOTAIS</b>		<b>36,44</b>

1824

1825 As reduções a unidades únicas (última coluna à direita do quadro) permitem comparações  
1826 mais abrangentes entre os custos observados e a realidade dos gastos familiares com  
1827 saneamento. Segundo o recente estudo de orçamentos familiares realizados pelo IBGE

1828(Pesquisa de Orçamentos Familiares POF IBGE 2008/2009) os custos médios de uma  
1829família paulista com água e esgotos situam-se próximos a R\$ 30,00/mês.

1830Sorocaba, elencado como o 29º município do Estado mais desenvolvido do estado  
1831(IPM/FIRJAN-2010, dados de 2007), estará possivelmente abaixo deste nível de gastos,  
1832apesar dos resultados indicados no quadro anterior para esses dois componentes.

1833Do quadro, constata-se que:

1834♦ os custos estimados para a DEX + investimentos em água e esgotos no município  
1835 chegariam a R\$ 30,40/mês, bem próximos da média com os custos da família paulista,  
1836 e bem abaixo daquele desembolsado pelas famílias mais ricas, com rendimentos  
1837 médios acima de R\$ 10 mil/mês.;

1838♦ os custos estimados para disposição de resíduos sólidos e solução de problemas de  
1839 drenagem são bem mais modestos, chegando, no conjunto, a R\$ 6,04/mês.  
1840 Considerando uma renda média em Sorocaba (R\$6,2 mil/domicílio/mês, valor obtido a  
1841 partir do PIB municipal de 2008), este gasto representa uma parcela ínfima da renda  
1842 (0,96% do total), comparada aos benefícios obtidos pela população com os serviços  
1843 prestados. Evidentemente, estes resultados têm de ser rebatidos na realidade social  
1844 dos beneficiados, com a proposição de tarifas adequadas ao perfil de renda de cada  
1845 segmento social;

1846Como conclusões finais do estudo, tem-se:

1847 ◇ As despesas totais com água e esgoto representam cerca de 89,7% dos serviços  
1848 de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e  
1849 drenagem urbana atinge apenas 10,3% do valor total previsto para exploração dos  
1850 sistemas;

1851 ◇ Os custos de água/esgotos estão bastante ajustados, se comparados a outros  
1852 sistemas;

1853 ◇ Os custos de resíduos sólidos estão num montante abaixo da média pela adoção  
1854 de solução consorciada com outros municípios com disposição em aterro regional;

1855 ◇ Os custos de drenagem são de baixo montante do que a da maioria dos  
1856 municípios regionais, incluindo os investimentos programados no PPA para  
1857 adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas;

1858 ◇ Os custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos já estão  
1859 adequados à realidade de Sorocaba com a atual operadora. Os valores  
1860 resultantes são compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

## 1862 **6.6 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

1863 Na atualidade, as principais linhas de financiamento do País são provenientes da Caixa  
1864 Econômica Federal e o BNDES. Há linhas no exterior oferecidas pelo BIRD - Banco  
1865 Mundial, o BID e a JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão. Existe ainda a  
1866 possibilidade de financiamentos pela FUNASA e Reágua. O problema dos municípios  
1867 para captar esses financiamentos é, muitas vezes, não ter garantias para oferecer ao  
1868 financiador. Como os investimentos na área são muito pesados, é importante ter  
1869 companhias de porte com condições de honrar esses empréstimos. Outra deficiência é  
1870 técnica, ou seja, a falta de projetos inviabiliza o acesso aos recursos.

### 1871 BNDES/FINEM

1872 O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo os 4 componentes e  
1873 algumas outras áreas, tais como, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos,  
1874 bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas,  
1875 desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam  
1876 constituídos Comitês, macrodrenagem.

1877 Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e  
1878 entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive  
1879 consórcios públicos.

1880 A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos se baseia nas  
1881 diretrizes do produto **BNDES Finem**, com algumas condições específicas, descritas a  
1882 seguir:

1883

#### **TAXA DE JUROS**

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

1884

1885 ♦ **Custo Financeiro:** [TJLP](#). Atualmente em 6% ao ano

1886 ♦ **Remuneração Básica do BNDES:** 0,9% a.a.

1887 ♦ **Taxa de Risco de Crédito:** até 3,57% a.a., conforme o risco de crédito do cliente,  
1888 sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.

1889 ♦ **Taxa de Intermediação Financeira:** 0,5% a.a. somente para grandes empresas;  
1890 Municípios estão isentos da taxa.

1891 ♦ **Remuneração:** Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada  
1892 entre a [instituição financeira credenciada](#) e o cliente.



1893♦ **Participação:** A Participação máxima do BNDES no financiamento não deverá  
1894 ultrapassar a80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado  
1895 para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela [Política de](#)  
1896 [Dinamização Regional \(PDR\)](#).

1897♦ **Prazo:** O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de  
1898 pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

1899♦ **Garantias:** Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação, Para  
1900 apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

1901Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES se faz necessária a apresentação de  
1902um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação  
1903dos estudos e projetos e no encaminhamento das Solicitações de financiamento  
1904referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação  
1905Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas  
1906para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas  
1907com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da  
1908avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado,  
1909cidade, título do projeto), descrição do projeto, custo em preços Constantes (investimento  
1910inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações), Valores de  
1911despesas de explorações incrementais, receitas operacionais e indiretas, volume  
1912consumido incremental; população servida incremental.

1913Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual  
1914servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e  
1915tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com  
1916breve histórico, dados geográficos e demográficos; dados relativos à distribuição espacial  
1917da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e  
1918trânsito, sistema de saneamento básico, dados econômico-financeiros do município.

1919Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas.  
1920Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto,  
1921principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem  
1922beneficiadas.

1923

1924CEF/COSAN

1925As circulares COSAN, editadas em 1981, continuam norteando as regras para  
1926financiamento através da CEF. As principais características das mesmas encontram-se  
1927descritas a seguir:

1928♦ Deverão ser pesquisadas todas as fontes alternativas de abastecimento de água que  
1929 tenham capacidade de atendimento da demanda projetada para 5 (cinco) anos, pelo  
1930 menos.

- 1931♦ Deverão ser pesquisadas as alternativas de destinação final de esgotos sanitários que  
1932 sejam compatíveis com as etapas de coleta em estudo.
- 1933♦ A alternativa escolhida de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário deverá  
1934 ser aquela que apresentar o menor custo marginal por metro cúbico para a etapa em  
1935 análise.
- 1936♦ Antecedendo o cotejo entre as alternativas, deverá ser realizado o estudo econômico  
1937 de divisão em etapas de cada solução, com base no método do custo marginal  
1938 utilizando a taxa de desconto de 11% anuais.
- 1939♦ Caso haja alguma unidade do sistema que tenha capacidade nominal maior que a da  
1940 etapa em estudo, e desde que o investimento nessa unidade seja de vulto  
1941 considerável em relação aos demais, deverão ser incluídos os custos adicionais  
1942 necessários e volumes incrementais até a saturação dessa unidade.
- 1943♦ Os custos abrangerão os investimentos e as despesas de exploração incrementais em  
1944 cada ano.
- 1945♦ As despesas de exploração incrementais são aquelas resultantes dos investimentos  
1946 programados, determinadas pela diferença entre as despesas de exploração em um  
1947 ano qualquer e as despesas de exploração no ano base.
- 1948♦ Os volumes faturáveis incrementais são aqueles que resultarão dos investimentos  
1949 programados, determinados pela diferença entre o volume faturável em um ano  
1950 qualquer e o volume faturável no ano base.
- 1951♦ As despesas de exploração e os volumes faturáveis incrementais deverão ser  
1952 considerados por toda a vida útil do sistema, sendo que após a saturação do mesmo  
1953 considera-se que não haverá mais investimento e as despesas de exploração e o  
1954 volume faturável permanecerão constantes.
- 1955♦ Considera-se que a vida útil média de um sistema de abastecimento de água seja de  
1956 30 (trinta) anos, enquanto que a de um sistema de esgotos sanitários seja de 40  
1957 (quarenta) anos.
- 1958♦ Como o período de vida útil considerado é médio, não deverão ser levados em conta  
1959 investimentos de reposição nesse período.
- 1960É importante destacar que a análise econômica do empreendimento deverá ser realizada  
1961pelo método do “custo marginal”. No seu cálculo deverão ser sempre incluídos todos os  
1962investimentos complementares, bem como as despesas de exploração incrementais, tais  
1963como despesas comerciais, administrativas e de operação e manutenção referentes a  
1964redes de distribuição de água ou redes coletoras de esgotos. As receitas operacionais  
1965indiretas dos serviços deverão ser consideradas como custos negativos. Os custos não  
1966incluirão juros ou serviço da dívida, bem como depreciação. Nos casos de sistemas

1967integrados, o custo marginal deverá ser calculado considerando todas as localidades  
1968beneficiadas.

1969Mediante a análise econômica de empreendimentos, com base nos projetos técnicos,  
1970verificar-se-á a satisfação das seguintes condições:

1971♦ a tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso  
1972 de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 75% do custo marginal  
1973 para cidades com população acima de 50.000 habitantes;

1974♦ a tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso  
1975 de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo marginal  
1976 para cidades com população entre 5.000 e 50.000 habitantes;

1977♦ a tarifa média de esgoto de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso  
1978 e implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo marginal;

1979♦ Para o atendimento dessas condições, poder-se-á utilizar a tarifa média projetada para  
1980 12 (doze) meses, em termos reais.

1981♦ Empreendimentos não compreendidos nessas condições deverão ser reestudados,  
1982 buscando-se padrões ou soluções mais apropriadas às características da população.

1983♦ Caso o reestudo referido não conduza à satisfação das condições descritas, deverá  
1984 ser demonstrada, de forma satisfatória, a existência de benefícios sociais especiais  
1985 que justifiquem o empreendimento.

#### 1986Banco Mundial

1987A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa  
1988buscada para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência  
1989para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em  
1990empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os  
1991seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e  
1992junto aos governos dos países ricos.

1993A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN  
1994(Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos  
1995públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos  
1996(COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma  
1997consulta ao Banco Mundial, e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A  
1998Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então  
1999analizam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e  
2000concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é  
2001necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao  
2002Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE  
2003- Departamento de Capitais Estrangeiros.

2004O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de  
2005exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a  
2006aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é  
2007publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o  
2008financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

2009O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que  
2010contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

#### 2011BID-Procidades

2012O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da  
2013qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A  
2014iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco  
2015Interamericano do Desenvolvimento (BID).

2016O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e  
2017social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário,  
2018saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre  
2019outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de  
2020desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em  
2021setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de  
2022baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica  
2023os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização  
2024das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na  
2025representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento  
2026com os municípios.

2027O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma  
2028abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as  
2029seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e  
2030consolidação urbana.

2031As condições de financiamento da JICA não estão apresentadas devido aos problemas  
2032econômicos internos do Japão de correntes dos terremotos e tsunamis de 2011. Com o  
2033aumento das necessidades internas daquele país, o fluxo de recursos está sendo  
2034bastante restrito para financiamentos externos. Até a presente data, não é possível avaliar  
2035sua disponibilidade a curto e médio prazos.

2037**7. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E**  
2038 **INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL**

2039Seguindo em consonância com os conceitos apresentados, em acréscimo às ações e às  
2040intervenções estruturais propostas para os Planos Municipais Integrados de Saneamento  
2041Básico, torna-se necessário formular mecanismos para articulação e integração  
2042interinstitucional.

2043Para tanto, duas vertentes serão consideradas, a saber:

2044♦ primeiramente, uma ótica interna ao setor de saneamento, com as especificidades  
2045 institucionais dos serviços de água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem;

2046♦ em segundo lugar, sob uma abrangência mais ampla, as articulações com os demais  
2047 setores de usos múltiplos de recursos hídricos, junto aos quais deve-se participar de  
2048 processos de negociação para alocação das águas e medidas voltadas à proteção dos  
2049 corpos hídricos e ações relacionadas ao meio ambiente da UGRHI 10.

2050Em ambas essas vertentes deve-se considerar os encargos e atribuições de operadores  
2051de sistemas e serviços de saneamento, e de órgãos e sistemas de planejamento, gestão,  
2052regulação e fiscalização, tanto na esfera dos próprios municípios, quanto do Governo do  
2053Estado e, eventualmente, da União Federal.

2054O foco principal de tais mecanismos refere-se à implementação do Programa de  
2055Investimentos, mediante a proposta de soluções para superar obstáculos, tais como:  
2056superposição de atribuições e competências; dificuldades para criação de consórcios de  
2057municípios (se e onde aplicáveis); gestão da deficiência de serviços; despreparo dos  
2058operadores; vinculação deficiente ou descaracterizada com organismos da esfera  
2059estadual e regional, dentre outros.

2060**7.1 INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E**  
2061 **DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS**

2062No que concerne ao espaço interno do setor saneamento, na maioria dos casos os  
2063sistemas e serviços de água e esgotos costumam ser empreendidos pelos mesmos  
2064operadores. Sabe-se que, no país, cerca de 80% da população urbana é atendida por  
2065concessionárias estaduais, constituídas em meados dos anos 1970, quando do Plano  
2066Nacional de Saneamento (PLANASA).

2067Com efeito, mesmo contando com a titularidade constitucional destes serviços a cargo  
2068das prefeituras municipais, a maioria delas teve contratos de concessão celebrados com  
2069empresas estaduais de economia mista – a exemplo da Companhia de Saneamento  
2070Básico do Estado de São Paulo (SABESP) –, marcando sua ausência frente às inúmeras  
2071atribuições e encargos que são exigidos, quer em relação a investimentos e ampliação da

2072infraestrutura, quer no alcance de maior eficiência na operação e manutenção de  
2073sistemas.

2074Contudo, nos últimos anos cumpre reconhecer que muitas das prefeituras municipais  
2075passaram a pressionar as concessionárias dos estados, por vezes retomando a  
2076titularidade dos serviços ou exigindo novos perfis para os contratos de concessão que  
2077foram renovados, assumindo um maior peso específico e a prerrogativa de cobrar metas  
2078para avanços na qualidade e abrangência dos serviços de abastecimento de água e de  
2079coleta e tratamento de esgotos.

2080Em suma, tanto problemas públicos de saúde, quanto a cobrança por aspectos  
2081ambientais têm motivado as prefeituras municipais a conferir atenção e prioridade a  
2082serviços de saneamento.

2083Sob tal contexto, durante as décadas de 1990 e 2000 ocorreram inúmeros debates e  
2084negociações no Congresso Nacional, que resultaram, em 05 de janeiro de 2007, na  
2085aprovação da Lei Federal nº 11.445, instituindo um novo marco regulatório para o setor de  
2086saneamento, com destaques, sobretudo, para a exigência dos planos municipais de  
2087saneamento e para o estabelecimento de ações regulatórias sobre os operadores de  
2088sistemas e serviços.

2089Sob este novo contexto jurídico, outras leis de referência devem ser citadas: a Lei Federal  
2090nº 11.107/05 (dos consórcios públicos); a Lei Federal nº 11.079/04 (das parcerias público-  
2091privadas); a Lei Federal nº 8.987/95 (de concessões); e, no campo da regulação dos  
2092serviços, a Lei Estadual Complementar nº 1025/2007, que criou a Agência Reguladora de  
2093Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP).

2094Especificamente quanto aos municípios que integram a UGRHI 10, nota-se a presença do  
2095perfil descrito, tal como consta no Quadro 7.1.

Município	Serviços	Administração		Operador	Observações
		Direta	Indireta		
Alambari	Água		×	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP.
	Esgoto		×	SABESP	
Anhembi	Água		×	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		×	SABESP	
Araçariguama	Água		×	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		×	SABESP	
Araçoiaba da Serra	Água		×	ÁGUAS DE ARAÇOIABA	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP.
	Esgoto		×	ÁGUAS DE ARAÇOIABA	
Bofete	Água		×	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP.
	Esgoto		×	SABESP	
Boituva	Água		×	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		×	SABESP	
Botucatu	Água		×	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		×	SABESP	
Cabreúva	Água		×	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		×	SABESP	
Capela do Alto	Água		×	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		×	SABESP	
Cerquilha	Água		×	SAAEC	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há entidade municipal envolvida com tais atribuições, nem existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		×	SAAEC	
Cesário Lange	Água		×	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		×	SABESP	

2101 **QUADRO 7.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR**

Município	Serviços	Administração		Operador	Observações
		Direta	Indireta		
Conchas	Água		✘	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há entidade municipal envolvida, nem informação sobre convênio entre o município e a ARSESP.
	Esgoto		✘	SABESP	
Ibiúna	Água		✘	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP.
	Esgoto		✘	SABESP	
Iperó	Água		✘	SEAMA	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		✘	SEAMA	
Itu	Água		✘	ÁGUAS DE ITU	A regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento são de responsabilidade da Agência Reguladora de Itu (AR-Itu), criada em 1º de janeiro de 2010, pela lei municipal nº 1115, de 16/12/2009.
	Esgoto		✘	ÁGUAS DE ITU	
Jumirim	Água		✘	SAE	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		✘	SAE	
Laranjal Paulista	Água		✘	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		✘	SABESP	
Mairinque	Água		✘	SANEAQUA	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		✘	SANEAQUA	
Pereiras	Água		✘	SAMASPE	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		✘	SAMASPE	
Piedade	Água		✘	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		✘	SABESP	



2105 **QUADRO 7.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR**

Município	Serviços	Administração		Operador	Observações
		Direta	Indireta		
Porangaba	Água		x	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SABESP	
Porto Feliz	Água		x	SAAE	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SAAE	
Quadra	Água		x	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SABESP	
Salto	Água		x	SAAE AMBIENTAL	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SANESALTO SANEAMENTO	
Salto de Pirapora	Água		x	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SABESP	
São Roque	Água		x	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SABESP	
Sarapuí	Água		x	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SABESP	
Sorocaba	Água		x	SAAE	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há informação sobre a existência de convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SAAE	
Tatuí	Água		x	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SABESP	
Tietê	Água		x	SAMAE	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		x	SAMAE	

139r  
2106

Continua...

140d

2109 **QUADRO 7.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR**

Município	Serviços	Administração		Operador	Observações
		Direta	Indireta		
Torre da Pedra	Água		✗	SABESP	Para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, existe convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		✗	SABESP	
Vargem Grande Paulista	Água		✗	SABESP	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há convênio entre o município e a ARSESP
	Esgoto		✗	SABESP	
Votorantim	Água		✗	SAAE	No que se refere à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, não há entidade municipal envolvida, nem informação sobre convênio entre o município e a ARSESP.
	Esgoto		✗	SAAE	

2110

2111 Segundo os dados apresentados, 21 dos municípios são operados pela SABESP, com 10  
 2112 dos quais já apresentando convênios celebrados com a Agência Reguladora de  
 2113 Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), como um mecanismo  
 2114 importante de articulação institucional voltado à definição de objetivos e metas para maior  
 2115 eficiência e eficácia na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e  
 2116 tratamento de esgotos.

2117 De pronto, pode-se então recomendar que os outros 11 municípios operados pela  
 2118 Concessionária Estadual, que é regulada pela ARSESP, promovam as devidas  
 2119 articulações e entendimentos para a celebração de convênios com a agência reguladora,  
 2120 sob uma perspectiva de bons rebatimentos sobre os serviços prestados na região.

2121 No que tange aos outros 12 municípios que prestam serviços de água e esgotos por meio  
 2122 de empresas locais – na maioria, mediante serviços municipais autônomos, com casos  
 2123 pontuais de operadores privados – verifica-se que 11 ainda não apresentam as devidas  
 2124 iniciativas para regulação de serviços de água e esgotos.

2125 Para estes casos, três alternativas institucionais se colocam:

2126 ♦ a celebração de convênios com a ARSESP, mesmo sem ter a SABESP como  
 2127 operadora;

2128 ♦ a constituição de um consórcio entre municípios – cabem citar Sorocaba, Votorantim,  
 2129 Araçoiaba da Serra, Mairinque, Iperó, Porto Feliz, Cerquillo e Jumarim, com vistas à  
 2130 constituição conjunta de uma entidade reguladora, portanto, buscando uma divisão de

2131 trabalho proporcional à escala dos municípios e aos padrões de serviços prestados;  
2132 ou,

2133♦ convênios específicos entre municípios mais próximos, que possam contar com as  
2134 ações regulatórias de agência constituída por cidade vizinha.

2135A propósito dessa última alternativa, cabe destaque à cidade de Itu, não somente pela  
2136universalização já atingida na prestação de serviços de água e esgotos, como pela  
2137recente criação, em 1º de janeiro de 2010, da Agência Reguladora de Itu (AR-Itu), objeto  
2138da lei municipal nº 1115, de 16/12/2009. Como exemplo, esta agência poderia atuar na  
2139regulação de serviços em Salto, uma cidade muito próxima a Itu.

2140Posta a importância de avanços institucionais regulatórios, dois casos específicos da  
2141região merecem registro. No município de Salto, os serviços de água e de esgotos são  
2142operados por duas empresas distintas – SAAE Ambiental para água, e SANESALTO  
2143Saneamento para esgotamento sanitário. Alternativas similares podem se tornar  
2144interessantes, caso avanços na coleta e tratamento de esgotos sejam empreendidos  
2145mediante aportes de recursos privados, com a concessão específica de determinados  
2146sistemas<sup>1</sup>.

2147No que tange a Sorocaba, o SAAE municipal, além da prestação de serviços de água e  
2148esgotos, também assume os encargos relativos à drenagem, tratando das redes de  
2149escoamento pluvial, na mesma instituição que opera os coletores de esgotos.

2150Para concluir este tópico, naturalmente que fatores específicos deverão determinar as  
2151melhores alternativas para cada município, todavia, mantendo-se como prioridade de  
2152pauta a recomendação de que ocorram avanços institucionais nos encargos de regulação  
2153sobre a prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de  
2154esgotos.

2155Quanto ao conceito de integração interinstitucional, é importante anotar que:

2156♦ as recomendações de institucionalização de agências regulatórias – seja com novas  
2157entidades ou mediante a ARSESP – não significam ausência das prefeituras  
2158municipais de seus encargos e de uma maior aproximação, com um acompanhamento  
2159contínuo dos trabalhos e da atuação das agências reguladoras, tanto internamente às  
2160instâncias das prefeituras, quanto em relações com representantes da sociedade, com  
2161vistas à promover transparência e vigilância social a todo o processo de prestação dos  
2162serviços de água e esgotos;

2163♦ em adição, determinados objetivos e metas regulatórias deverão estar associados a  
2164aspectos regionais, notadamente aos padrões de qualidade e disponibilidade dos  
2165corpos hídricos, dentre outros fatores, vinculados à eficiência no tratamento de  
2166esgotos e à redução de perdas de água, sob uma abordagem que será apresentada  
2167em itens à frente.

---

144<sup>1</sup> No início da década de 1990, a cidade de Ribeirão Preto tomou tal iniciativa, quanto à coleta e tratamento de esgotos.

2168 **7.2** **ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE**  
 2169 **COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

2170 No caso de resíduos sólidos, como na maioria absoluta das cidades, estes serviços ficam  
 2171 sob encargos mais diretos das prefeituras municipais, que assumem as tarefas de  
 2172 varrição de ruas e calçadas e de coleta e disposição final de lixo doméstico. Para tais  
 2173 serviços, muitas empresas privadas são contratadas mediante processos licitatórios, com  
 2174 prazos determinados de média a longa duração.

2175 No caso da UGRHI 10, do total de 33 municípios, 22 cidades de menor porte atuam  
 2176 diretamente, mediante secretarias municipais de obras e serviços ou de departamentos  
 2177 específicos.

2178 Por outro lado, 11 municípios de maior porte contam com empresas contratadas, tal como  
 2179 disposto no Quadro 7.2.

2180 **QUADRO 7.32–EMPRESAS OPERADORAS DE SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Municípios	Operadoras de Serviços de Resíduos Sólidos
Boituva	Sanepav - Soluções Ambientais Ltda.
Botucatu	Florestana Paisagismo, Construções e Serviços Ltda.
Ibiúna	CIDAL
Iperó	SEAMA
Itu	EPPO – Saneamento Ambiental de Obras Ltda.
Mairinque	ENOB Ambiental
Por to Feliz	Sanepav - Saneamento Ambiental
São Roque	Proposta - Engenharia Ambiental Ltda
Sorocaba	Construtora Gomes Lourenço Ltda.
Vargem Grande Paulista	Locaville
Votorantim	SAEE – Departamento de Obras e Manutenção

2181

2182 Como casos específicos, nos municípios de Iperó e Votorantim os serviços de resíduos  
 2183 sólidos aparecem como encargos das mesmas empresas que operam os sistemas de  
 2184 água e esgotos, portanto, ampliando sua esfera de atuação.

2185 Contudo, não obstante o elevado nível de coleta, **o grande problema de tais serviços**  
 2186 **refere-se à disposição final de resíduos sólidos**, um dos principais focos da  
 2187 recentemente aprovada legislação federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que  
 2188 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2189 Com efeito, a legislação (*art. 3º, incisos VII e VIII*) trata do conceito da **destinação final**  
 2190 **ambientalmente adequada** como sendo:

2191 ♦ a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, tratamento,  
 2192 recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos  
 2193 órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais  
 2194 específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a  
 2195 minimizar os impactos ambientais adversos; e,

2196♦ a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais  
2197 específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a  
2198 minimizar os impactos ambientais adversos.

2199Sob o novo contexto dessa legislação, o escopo para o gerenciamento de resíduos  
2200sólidos passa a incluir um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas  
2201etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente  
2202adequada dos resíduos sólidos e de rejeitos, de acordo com o planejamento estabelecido  
2203para cada município da UGRHI 10.

2204Portanto, não obstante eficiências locais na limpeza de ruas e calçadas e na coleta de  
2205resíduos, percebe-se uma importante demanda para articulação e integração  
2206interinstitucional entre municípios, para que atuem conjuntamente, em sub-regiões da  
2207UGRHI 10, na disposição final adequada de resíduos sólidos.

2208Para esta ação no gerenciamento de resíduos sólidos, entende-se que soluções  
2209regionalizadas, com agrupamentos de municípios, em detrimento de alternativas  
2210individuais em cada cidade, apresentam benefícios através da otimização na aplicação de  
2211recursos, em função da economia de escala e, conseqüentemente, redução dos custos  
2212unitários de implantação e de operação.

2213Também proporcionam maior poder de negociação na comercialização de materiais  
2214recicláveis e composto orgânico, em função dos volumes e da continuidade no  
2215fornecimento, resultando num aumento da arrecadação para os cofres de todos os  
2216municípios envolvidos.

2217Além desses benefícios coletivos, outros aspectos nem sempre monetários merecem ser  
2218citados, a saber:

2219♦ ampliação do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela  
2220 expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional;

2221♦ custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos, devido  
2222 à menor economia de escala;

2223♦ facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas, mesmo com custos mais  
2224 elevados, devido ao rateio entre municípios;

2225♦ maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços, pela  
2226 maior dimensão ao conjunto dos municípios; e,

2227♦ maior facilidade na captação de recursos federais (PAC, inclusive), priorizados pela  
2228 PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional.

2229Ainda a este respeito, é importante reconhecer o fator positivo de uma autonomia  
2230compartilhada entre municípios consorciados, notadamente em favor de soluções

2231regionais para efeito da tomada de decisão e promoção de ações inerentes ao conjunto,  
2232uma vez que ações a montante sempre impactam municípios localizados a jusante.

2233Um dos fatores que comprova tal importância regional coletiva é o indicador **lqr**, da  
2234Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domésticos, cujo peso específico é de **2,0**, o mais  
2235elevado dentre todos os outros fatores que são ponderados para compor o **Irs** – Indicador  
2236de Resíduos Sólidos.

2237Por fim, cabe observar recomendações da Lei Federal nº 12.305/10, que prioriza  
2238alternativas regionais em detrimento de soluções individuais.

2239Em decorrência de tais subsídios, vale lembrar que os estudos em tela levaram em conta  
2240que cada tipo de resíduo apresenta uma área de influência diferenciada, resultante da  
2241relação entre os custos de destinação e de transporte.

2242Assim, para resíduos de serviços de saúde, cujo tratamento em unidades de tecnologia  
2243especializada é altamente oneroso, as distâncias a serem vencidas entre os geradores e  
2244essas unidades não são tão importantes, resultando em áreas de influência mais amplas.

2245Já, para resíduos sólidos inertes, cujas unidades de britagem e de aterramento são  
2246bastante simples e de relativamente baixos custos, as distâncias de transporte passam a  
2247pesar muito no custo final, induzindo a áreas de influência menos extensas.

2248Por seu turno, os resíduos sólidos domiciliares estão posicionados entre esses dois outros  
2249tipos de resíduos, apresentando custos intermediários de pré-beneficiamento voltado para  
2250reaproveitamento e aterramento e, em decorrência, áreas de influência também  
2251intermediárias.

2252Assim, sob análise das disponibilidades atuais da UGRHI 10, foram identificadas três  
2253unidades de aterro sanitário, capazes de agregar as demais tecnologias, transformando-  
2254se em **CTR – Centrais de Tratamento de Resíduos**:

2255♦ Região do Alto Curso: Aterro Sanitário da Tecipar, em Santana de Parnaíba;

2256♦ Região do Médio Curso: Aterro Sanitário da Proactiva, em Iperó; e,

2257♦ Região do Baixo Curso: Aterro Sanitário Municipal, em Botucatu.

2258Embora estas unidades venham desenvolvendo apenas as atividades relacionadas ao  
2259simples aterramento dos resíduos sólidos urbanos e, em alguns casos, de resíduos  
2260sólidos industriais compatíveis, suas demandas deverão declinar com o tempo e, com  
2261isso, as respectivas receitas.

2262Isto porque, conforme exigência imposta pela recente Lei Federal nº 12.305/10, após os  
2263quatro próximos anos, somente poderão ser dispostos em aterros sanitários os rejeitos  
2264não reaproveitáveis que, considerando a composição atual fornecida pelo LIMPURB,  
2265representam 40% do total dos resíduos brutos.

2266Assim, agregar novas unidades – particularmente aquelas que, ao efetuarem a triagem, o  
2267pré-beneficiamento e o tratamento, resolvem o problema de municípios clientes –, pode  
2268ser uma ótima saída para o equilíbrio dos fluxos de caixa desses empreendedores e/ou  
2269municipalidades.

2270Postas todas essas análises e subsídios, cumpre destacar que a proposta para  
2271mecanismos de articulação e integração interinstitucional não implica alterações na  
2272prestação de serviços locais de limpeza e coleta de resíduos, mas sim, **a formação de**  
2273**consórcios públicos sub-regionais específicos**, para que sejam institucionalizadas as  
2274divisões de encargos e custos entre as prefeituras municipais, concernentes à operação e  
2275manutenção adequada para a disposição final de resíduos sólidos.

2276Além da mencionada divisão de encargos e custos para O&M de aterros sanitários nas 03  
2277sub-regiões da UGRHI 10, estes consórcios sub-regionais também deverão assumir um  
2278monitoramento coletivo de objetivos e metas, com seus respectivos indicadores, de modo  
2279a assegurar que a disposição final de resíduos sólidos atenda aos requisitos da legislação  
2280vigente, aos condicionantes de seus processos de licenciamento ambiental e, assim,  
2281promova rebatimentos positivos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos das  
2282diversas sub-bacias que compõem a UGRHI 10, notadamente daquelas que são  
2283utilizadas como mananciais para abastecimento das cidades.

2284Mais do que isso, quando da formação dos consórcios sub-regionais, deverão ser  
2285firmados acordos para que os municípios que recebem os resíduos sólidos – a saber:  
2286Santana de Parnaíba (Alto Curso), Iperó (Médio Curso) e Botucatu (Baixo Curso) – sejam  
2287recompensados financeiramente, sob o conceito do “protetor-receptor”, tal como consta  
2288no art. 6º da Lei Federal nº 12.305/10, transcrito a seguir:

2289 *Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:*

2290 *I - a prevenção e a precaução;*

2291 *II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;*

2292 *[...]*

2293Enfim, em complemento às ações locais de limpeza e coleta de resíduos sólidos em cada  
2294município, na UGRHI a disposição final adequada demanda planos intermunicipais que  
2295abranjam escalas sub-regionais.



2297 **7.3** **ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E**  
2298 **MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

2299 Para encerrar as articulações interinstitucionais internas ao setor de saneamento, resta  
2300 abordar as ações de micro e macrodrenagem.

2301 Para microdrenagem, a maioria absoluta dos municípios da UGRHI 10 atua mediante  
2302 secretarias municipais de obras, em divisões ou departamentos específicos, à exceção de  
2303 duas das principais cidades da região:

2304 ♦ Em **Itu**, que empreende ações em microdrenagem por intermédio da EPPO –  
2305 Saneamento Ambiental de Obras Ltda, também responsável por encargos  
2306 relacionados aos resíduos sólidos; e,

2307 ♦ Em **Sorocaba**, cujo SAAE, responsável por água e esgotos, também trata das redes  
2308 de escoamento pluvial.

2309 As devidas articulações interinstitucionais relativas à microdrenagem, portanto, não  
2310 implicam em modificações locais.

2311 Para o escopo de macrodrenagem, a escala poderá chegar ao contexto de sub-bacias  
2312 hidrográficas, porém não englobando necessariamente o conjunto da UGRHI 10.

2313 O levantamento de dados e os diagnósticos elaborados com apoio da modelagem  
2314 hidrológica para cada um dos municípios da bacia, não indicou implicações significativas  
2315 entre eles, exceto para os municípios pelos quais passa o rio Sorocaba, a partir do  
2316 reservatório de Itupararanga. A jusante da represa, o rio Sorocaba atravessa os territórios  
2317 dos municípios de Votorantim, Sorocaba, Iperó, Tatuí e Cesário Lange, mas as áreas  
2318 urbanas apenas dos dois primeiros. Nos demais municípios, o rio percorre áreas rurais  
2319 onde não foram detectados problemas de alagamentos em nenhum trecho.

2320 Ao final, foram propostas obras hidráulicas apenas em Votorantim e Sorocaba, portanto,  
2321 aqui sim poderá haver necessidade de articulações intermunicipais, caso as obras de  
2322 montante possam acarretar algum prejuízo ou aumento de risco de prejuízo ao município  
2323 de jusante.

2324 **7.4** **MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL**  
2325 **NA ESCALA REGIONAL**

2326 Como disposto no início do presente capítulo, a segunda vertente de articulações  
2327 interinstitucionais envolve uma abrangência mais ampla, considerando não somente o  
2328 setor de saneamento, mas também todos os demais setores usuários de recursos  
2329 hídricos, junto aos quais podem ser desenvolvidos processos de negociação para  
2330 alocação das águas e medidas voltadas à proteção dos corpos hídricos e ações  
2331 relacionadas ao meio ambiente da UGRHI 10.

2332 Com efeito, sabe-se que há mútuos impactos e repercussões entre setores usuários das  
 2333 águas – como o próprio saneamento, a irrigação, geração de energia, produção industrial  
 2334 e exploração de minérios, dentre outros –, o que demanda um processo de gestão por  
 2335 bacias hidrográficas, por conseguinte, trazendo em pauta o **Sistema Integrado de**  
 2336 **Gerenciamento de Recursos Hídricos** do Estado de São Paulo (SIGRH/SP), instituído  
 2337 pela a Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.

2338 Em relação aos aspectos institucionais estabelecidos por essa legislação, o SIGRH/SP é  
 2339 constituído por 02 níveis de instâncias colegiadas, consultivas e deliberativas, de cunho  
 2340 estratégico, sem personalidade jurídica, com composição, organização, competência e  
 2341 funcionamento definidos em regulamento da lei:

2342 I – o [Conselho Estadual de Recursos Hídricos \(CRH\)](#), de nível  
 2343 central; e

2344 II – os [Comitês de Bacias Hidrográficas](#), com atuação em  
 2345 unidades hidrográficas (UGRHIs) estabelecidas pelo Plano Estadual  
 2346 de Recursos Hídricos.

2347 A respeito do Conselho Estadual, a legislação dispõe que:

2348 Art. 23 - O [Conselho Estadual de Recursos Hídricos, assegurada a](#)  
 2349 [participação paritária dos Municípios em relação ao Estado, será](#)  
 2350 [composto por:](#)

2351 I - Secretários de Estado, ou seus representantes, cujas atividades  
 2352 se relacionem com o gerenciamento ou uso dos recursos hídricos, a  
 2353 proteção do meio ambiente, o planejamento estratégico e a gestão  
 2354 financeira do Estado;

2355 II - representantes dos municípios contidos nas bacias hidrográficas,  
 2356 eleitos entre seus pares.

2357 § 1º - O CRH será presidido pelo Secretário de Estado em cujo  
 2358 âmbito se dá a outorga do direito de uso dos recursos hídricos,  
 2359 diretamente ou por meio de entidade a ela vinculada.

2360 § 2º - Integrarão o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, na  
 2361 forma como dispuser o regulamento desta lei, representantes de  
 2362 universidades, institutos de ensino superior e de pesquisa, do  
 2363 Ministério Público e da sociedade civil organizada.

2364 No que tange aos Comitês de Bacias, como instâncias coletivas na escala de cada  
 2365 UGRHI, a legislação estabelece que:

2366 Art. 24 - [Os Comitês de Bacias Hidrográficas, assegurada a](#)  
 2367 [participação paritária dos Municípios em relação ao Estado,](#)  
 2368 [serão compostos por:](#)

2369 I - representantes da Secretaria de Estado ou de órgãos e entidade  
 2370 da administração direta e indireta, cujas atividades se relacionem  
 2371 com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio

2372 *ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado,*  
2373 *com atuação na bacia hidrográfica correspondente;*

2374 ***II - representantes dos municípios contidos na bacia***  
2375 ***hidrográfica correspondente;***

2376 *III - representantes de entidades da sociedade civil, sediadas na*  
2377 *bacia hidrográfica, respeitado o limite máximo de um terço do*  
2378 *número total de votos, por:*

2379 *a) universidades, institutos de ensino superior e entidades de*  
2380 *pesquisa e desenvolvimento tecnológico;*

2381 *b) usuários das águas, representados por entidades associativas;*

2382 *c) associações especializadas em recursos hídricos, entidades de*  
2383 *classe e associações comunitárias, e outras associações não*  
2384 *governamentais.*

2385 *§ 1º - Os Comitês de Bacias Hidrográficas serão presididos por um*  
2386 *de seus membros, eleitos por seus pares.*

2387 *§ 2º - As reuniões dos Comitês de Bacias Hidrográficas serão*  
2388 *públicas.*

2389 ***§ 3º - Os representantes dos municípios serão escolhidos em***  
2390 ***reunião plenária de prefeitos ou de seus representantes.***

2391 *§ 4º - Terão direito a voz nas reuniões dos Comitês de Bacias*  
2392 *Hidrográficas representantes credenciados pelos Poderes Executivo*  
2393 *e Legislativo dos Municípios que compõem a respectiva bacia*  
2394 *hidrográfica.*

2395 ***§ 5º - Os Comitês de Bacias Hidrográficas poderão criar***  
2396 ***Câmaras Técnicas, de caráter consultivo, para o tratamento de***  
2397 ***questões específicas de interesse para o gerenciamento dos***  
2398 ***recursos hídricos.***

2399Torna-se evidente, portanto, que há um importante **espaço institucional estratégico no**  
2400**SIGRH/SP**, para que os municípios atuem conjuntamente, sob uma ótica regional coletiva,  
2401quer seja em favor dos segmentos internos ao setor de saneamento, quer em relação a  
2402outros aspectos de desenvolvimento regional e da proteção ao meio ambiente da UGRHI  
240310.

2404Sob tal contexto, por óbvio que temas como regras para operação de barragens, ações de  
2405macro drenagem, definição de áreas de preservação permanente, recomposição de matas  
2406ciliares e de partes da cobertura vegetal, níveis de eficiência nas demandas para  
2407irrigação, padrões de tratamento de efluentes e localização de aterros sanitários coletivos,  
2408dentre muitos outros, deverão constar dos Planos de Bacias, por consequência, com  
2409repercussões positivas em termos de acordos sobre objetivos e metas regionais,  
2410indicadores prioritários, divisão de encargos e custos, até chegar a fontes de  
2411financiamento.

2412Assim, para que ocorra essa abordagem bastante ampla – por vezes, com pressões dos  
2413municípios sobre outros setores usuários de recursos hídricos, com vistas a rebatimentos  
2414positivos sobre as disponibilidades de água em favor dos serviços de saneamento –,  
2415recomenda-se, então, uma participação mais ativa e presente dos municípios no âmbito  
2416do SIGRH/SP.

2417A propósito, é importante perceber que o SIGRH/SP também abre espaços para  
2418articulações interinstitucionais junto a órgãos estaduais relevantes para os PMSBs,  
2419nomeadamente as Secretarias de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos e a do  
2420Meio Ambiente, a Cia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), o  
2421Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), a Cia de Saneamento Básico do  
2422Estado de São Paulo (SABESP) e a ARSESP.

2423De forma pragmática, cumpre lembrar que os Comitês de Bacia, além de espaços para  
2424deliberações regionais das UGRHIs, são executivamente apoiados pelas respectivas  
2425agências de bacias, entidades regulamentadas pela Lei Estadual nº 10.020, de 3 de julho  
2426de 1998, que autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Fundações  
2427Agências de Bacias Hidrográficas, organismos de direito privado, com participação  
2428prevista do próprio Governo do Estado, das prefeituras municipais e de representantes da  
2429sociedade civil, com envolvimento de setores usuários das águas.

2430Sob a constituição, as competências e atribuições de tais organismos executivos, consta  
2431no Art. 3º da mencionada Lei Estadual nº 10.020/1998 que:

2432 **Art. 3º - Do Estatuto das Agências deverão constar normas que:**

2433 [...]

2434 **III - garantam a gestão democrática da Agência, assegurada a**  
2435 **composição paritária tripartite entre o Estado, os Municípios e a**  
2436 **sociedade civil, com direito a voz e voto de todos os seus membros;**

2437 [...]

2438 **V - declarem constituir receita da Agência:**

2439 **a) transferências da União, Estados e Municípios, destinadas ao**  
2440 **seu custeio e à execução de planos e programas;**

2441 [...]

2442 **c) o produto de financiamentos destinados ao atendimento de**  
2443 **serviços e obras constantes dos programas a serem**  
2444 **executados, bem como das aplicações financeiras e outras**  
2445 **operações de crédito;**

2446 **d) doações de quaisquer outros recursos, públicos ou privados; e**

2447 **e) recursos provenientes de ajuda ou cooperação, nacional ou**  
2448 **internacional e de acordos intergovernamentais;**

162r  
2449 [...] *VII - estabeleçam que a Agência será dirigida por três órgãos:*

2450 *VII - estabeleçam que a Agência será dirigida por três órgãos:*

2451 *a) Conselho Deliberativo;*

2452 *b) Diretoria; e*

2453 *c) Conselho Fiscal;*

2454 [...]

2455 *XXVI - declarem caber à Agência:*

2456 *a) proporcionar apoio financeiro aos planos, programas,*  
2457 *serviços e obras aprovados pelo Comitê de Bacia, a serem*  
2458 *executados nas Bacias;*

2459 [...]

2460 *c) apoiar e incentivar a educação ambiental e o desenvolvimento de*  
2461 *tecnologias que possibilitem o uso racional dos recursos hídricos;*

2462 Com isto posto, sublinha-se novamente que ações dos PMSBs podem ser inseridas no  
2463 contexto de Planos de Bacias Hidrográficas, portanto, abrindo espaços para acordos  
2464 intermunicipais e com o Governo do Estado, assim como, com outros setores usuários de  
2465 recursos hídricos, o que acentua a oportunidade de que representantes dos municípios  
2466 ocupem cargos no Conselho Deliberativo e na Diretoria Executiva da Fundação da  
2467 Agência da Bacia Hidrográfica da UGRHI 10.

2468 Outro vetor importante para a atuação das prefeituras municipais será a identificação de  
2469 potenciais fontes adicionais de financiamento para os PMSB, dentre as quais já é possível  
2470 considerar a implantação da Cobrança pelo Uso da Água, o mais inovador dos  
2471 instrumentos propostos para fins de gestão de recursos hídricos.

2472 De fato, com base na Lei Estadual nº 12.183, que trata da Cobrança pelo Uso da Água  
2473 em corpos hídricos sob o domínio estadual, aprovada em 29 de dezembro de 2005 e  
2474 regulamentada em 30 de março de 2006, mediante o Decreto nº 50.667, mais  
2475 recentemente foram tomadas iniciativas para que a Cobrança seja iniciada na UGRHI do  
2476 Sorocaba e Médio Tietê, o que implica pagamento pelas captações para abastecimento e  
2477 pelo lançamento de efluentes, por consequência, com vinculações a serem estabelecidas  
2478 entre objetivos e metas do PMSB e o Plano de Recursos Hídricos da UGRHI 10.

2479 Enfim, as articulações e as integrações interinstitucionais a serem empreendidas na  
2480 escala regional devem ocorrer, essencialmente, por intermédio do Sistema Integrado de  
2481 Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

2483 **8. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA**  
2484 **AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES**  
2485 **PROGRAMADAS**

2486O presente capítulo tem seu foco principal em mecanismos e procedimentos para  
2487avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais  
2488Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

2489Para tanto, a referência será uma metodologia definida como **Marco Lógico**, aplicada por  
2490organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco  
2491Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e  
2492respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes  
2493entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

2494Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados aos capítulos 9 e  
249510do presente relatório, com a identificação não somente de entidades responsáveis pela  
2496implementação, como também daquelas que deverão analisar indicadores de resultados,  
2497em termos de eficiência e eficácia.

2498Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível  
2499durante a implementação de cada PMSB, com suas ações e intervenções previstas e  
2500organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

2501Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve  
2502apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos,  
2503associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados  
2504ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

2505Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macro-  
2506resultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações  
2507específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e  
2508de resultados previstos pelos PMSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico deverá  
2509gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento  
2510em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela  
2511mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico, que  
2512segue.

2513

**MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB**

Objetivos Específicos e Respectivos Componentes dos PMSBs	Programas	Subprogramas = Frentes de Trabalho, com Principais Ações e Intervenções Propostas	Prazos Estimados, Produtos Parciais e Finais	Entidades Responsáveis pela Execução e pelo Monitoramento Continuado
---	-----------	---	--	--

2514

2515

2516 Em termos dos encargos e funções, é importante perceber que os atores intervenientes  
2517 no processo de implementação dos PMSB apresentam diferentes atribuições, segundo as  
2518 componentes, o cronograma geral e os resultados – locais e regionais – que traduzem a  
2519 *performance* global dos planos integrados, no âmbito de cada município.

2520 Como referência metodológica, os Quadros 8.1 e 8.2, relativos aos **serviços de água e**  
2521 **esgotos**, apresentam uma listagem inicial das componentes principais envolvidas na  
2522 administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores  
2523 envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens  
2524 de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

2525 Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos  
2526 procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem  
2527 como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a  
2528 necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação  
2529 adequada dos serviços quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do  
2530 empreendimento.

2531 Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas estabelecidas no  
2532 PMSB em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários), bem como em relação  
2533 às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de interesse (indicadores  
2534 complementares).

2535 **QUADRO 8.33 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E**  
2536 **ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E**  
2537 **ESGOTOS DOS PMSBs**

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMS	• a elaboração dos projetos executivos	• a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• -a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		• a instalação de equipamentos	• a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	• a prestação adequada e contínua dos serviços	• a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m <sup>3</sup> faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		• o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

2539 **QUADRO 8.34 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E**  
 2540 **INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS**  
 2541 **PMSBs**

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços</li> <li>• a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados</li> <li>• a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos</li> </ul>	<p>a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários (IM):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cobertura do serviço de água;</li> <li>• qualidade da água distribuída;</li> <li>• controle de perdas de água;</li> <li>• cobertura de coleta de esgotos;</li> <li>• cobertura do tratamento de esgotos;</li> <li>• qualidade do esgoto tratado.</li> </ul> <p>a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares (IM):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interrupções no tratamento e no fornecimento de água;</li> <li>• interrupções do tratamento de esgotos;</li> <li>• índice de perdas de faturamento de água;</li> <li>• despesas de exploração dos serviços por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);</li> <li>• índice de hidrometração;</li> <li>• extensão de rede de água por ligação;</li> <li>• extensão de rede de esgotos por ligação;</li> <li>• grau de endividamento da empresa.</li> </ul>

2542Nota - Deve-se ressaltar que o monitoramento da eficácia dos resultados em termos hídricos e ambientais, no contexto da UGRHI 10, 2543deverá ser apresentado no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, produto subsequente ao PMSB.

2544A respeito dos *quadros*, cabe destacar que:

2545♦ os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem  
 2546 respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto, com objetivos e metas  
 2547 limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos  
 2548 sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo  
 2549 com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;

2550♦ os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os  
 2551 procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores  
 2552 principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os  
 2553 operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras,  
 2554 **com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs**, que devem elevar seus  
 2555 níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus  
 2556 interesses sejam atendidos;

2557♦ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com  
 2558 foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, objeto do próximo produto,



2559 deve ser encarado como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica  
 2560 da UGRHI 10, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das  
 2561 água;

2562♦ estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das  
 2563 atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 10, sendo que, em sua maioria,  
 2564 serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos  
 2565 setoriais em tela.

2566Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se quadros relativos aos  
 2567**serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos**, das componentes principais  
 2568envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem  
 2569como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a  
 2570respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

2571 **QUADRO 8.35 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E**  
 2572 **ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZADOS**  
 2573 **PMSBs**

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMs.	• projetos de execução	• aprovação dos projetos pelas PMs e pela SSRH
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	• implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		• aquisição e instalação de equipamentos	• a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas

2574

2576 **QUADRO 8.36 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E**  
 2577 **INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DOS PMSBs**

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>prestação adequada dos serviços</li> <li>viabilidade na prestação dos serviços</li> <li>O&amp;M regular</li> <li>planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>indicador do serviço de varrição das vias e calçadas</li> <li>indicador do serviço de coleta regular</li> <li>indicador da destinação final dos resíduos sólidos</li> <li>indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos</li> <li>indicadores dos serviços de coleta seletiva</li> <li>indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos</li> <li>indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde</li> <li>Indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes</li> <li>Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes</li> </ul>

2579 Por fim, os quadros seguintes tratam das **ações de micro e macrodrenagem**  
 2580 apresentando a pré-listagem geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos  
 2581 PMSBs e a recomendação preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

2582 **QUADRO 8.37 - LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E**  
 2583 **INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSBs**

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas Entidades das PMs Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	• projetos de execução	• Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	• indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	<ul style="list-style-type: none"> <li>redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas</li> <li>instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Microdrenagem:               <ul style="list-style-type: none"> <li>padrões de projeto viário e de drenagem pluvial;</li> <li>extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total;</li> <li>monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem;</li> <li>estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.</li> </ul> </li> <li>Macrodrenagem:               <ul style="list-style-type: none"> <li>existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo;</li> <li>monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem;</li> <li>número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias;</li> <li>modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.</li> </ul> </li> </ul>

2585O conjunto de indicadores propostos para a etapa de monitoramento demanda maior  
2586presença de entidades vinculadas às PMs, em articulação com o DAEE/SSRH.

2587No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de  
2588saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – bem como, a outras  
2589variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos  
2590mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um **Sistema**  
2591**de Informação Georreferenciada (SIG)**.

2592Por certo, este SIG a ser instalado para a UGRHI 10 apresentará importantes  
2593rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das  
2594ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

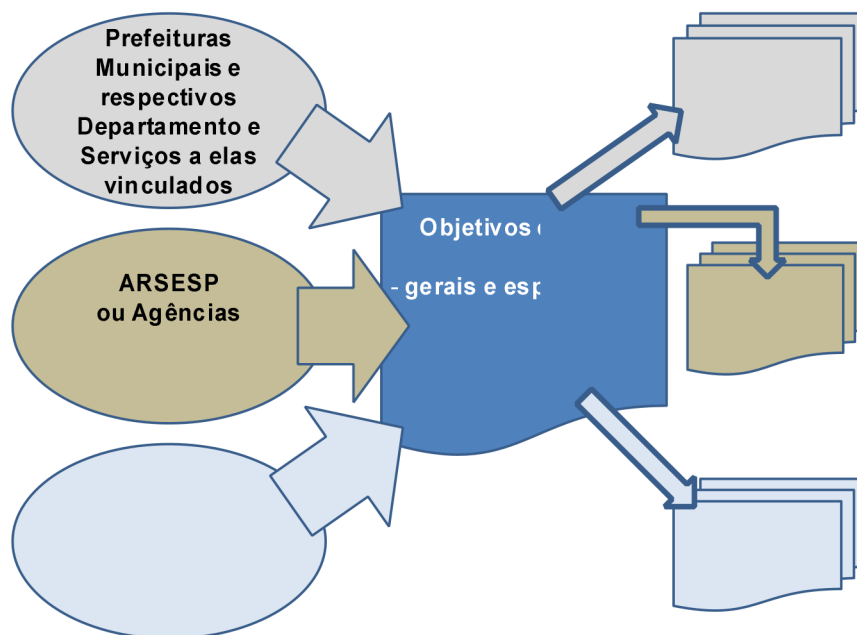
2595Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de  
2596informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com  
2597sistemas de cunho nacional, tendo como boas referências:

2598♦ o **Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS)**, sob a responsabilidade  
2599 do Ministério das Cidades; e,

2600♦ o **Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH)**, operado pela  
2601 Agência Nacional de Águas (ANA).

2602Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos  
2603sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo,  
2604de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a  
2605cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos  
2606hídricos e ao meio ambiente.

2607Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às  
2608avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de  
2609Saneamento Básico, de forma consonante com os arranjos que foram propostos no  
2610Capítulo 6 deste documento, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e  
2611coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura  
26128.1.



2613

2614

Figura 8.3– Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

2615 **9.**

2616

2617

***DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS***

2618 **9.1**

2619

2620

***DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO***

2621 De modo coerente com as propostas que foram dispostas nos capítulos 7 e 8, torna-se  
2622 evidente a importância de que os municípios passem a assumir encargos de  
2623 planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, sobretudo, para  
2624 conferir maior prioridade às suas atribuições constitucionais como titulares desses  
2625 serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

2626 Sem chegar ao nível de detalhes para cada município, deverão ser previstas, então,  
2627 diretrizes gerais para a institucionalização de normas municipais relativas ao  
2628 planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

2629 Na etapa de **planejamento**, a primeira a ser cumprida, a diretriz é que as prefeituras  
2630 municipais definam seus interesses, objetivos e metas relacionadas às características de  
2631 cada cidade e de seus distritos, para fins do desenvolvimento dos Planos Municipais  
2632 Integrados de Saneamento Básico (PMSBs), tal como está ocorrendo no contexto dos  
2633 trabalhos em curso.

2634 Com efeito, ao longo do processo de elaboração dos PMSBs, a ENGEORPS já realizou  
2635 diversas reuniões, envolvendo os chamados **Grupos Executivos Locais (GELs)** de  
2636 todos os municípios da UGRHI 10, também contando com a presença de profissionais da  
2637 atual SSRH, anterior SSE/CSAN. Dentre os resultados de tais reuniões, foram anotadas

2638diretrizes a serem atendidas pelos PMSBs, uma vez que o planejamento dos sistemas de  
2639água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem deve apresentar coerência com o  
2640planejamento geral dos municípios, notadamente em termos de uso e ocupação do solo,  
2641áreas de expansão e níveis de densidade urbana, dentre outras variáveis, como o local  
2642para disposição final de resíduos sólidos.

2643Mais do que isso, sabe-se que os PMSBs estarão sujeitos à aprovação, não somente sob  
2644a ótica da SSRH/CSAN, mas também das prefeituras municipais, para que seja  
2645confirmado o atendimento das diretrizes que foram manifestadas pelos **GELs**.

2646Uma vez implantados os PMSBs, a etapa seguinte diz respeito à entrada em operação  
2647dos sistemas de saneamento, o que demanda o acompanhamento e o monitoramento  
2648continuado de metas e respectivos indicadores que foram traçados quando do  
2649planejamento, ou seja, trata-se da **etapa de regulação e fiscalização da prestação de**  
2650**serviços** de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

2651Como diretriz, cabe destacar que estes encargos não devem ficar somente sob a  
2652responsabilidade de uma agência reguladora, a exemplo da ARSESP. Ao contrário,  
2653visões e interesses da ordem de cada município devem ser explicitados e inseridos nos  
2654convênios de prestação de serviços regulatórios que a ARSESP deverá empreender.

2655Em outras palavras, não obstante a elevada competência e formação da ARSESP quanto  
2656aos encargos regulatórios na prestação de serviços de água e esgotos, os municípios  
2657devem posicionar-se sobre aspectos prioritários e abordagens próprias a seus interesses  
2658específicos.

2659De fato, mesmo em casos onde a própria prefeitura municipal tenha constituído uma  
2660agência reguladora local – caso notável da P.M. de Itu –, haverá abordagens distintas e  
2661legítimas entre o seu SAAE ou departamento que opera os sistemas de água e esgotos,  
2662quando do estabelecimento de metas e respectivos indicadores. Trata-se, portanto, de um  
2663continuado processo de negociação e ponderação, para que ocorram avanços factíveis  
2664sob a ótica dos municípios, de um lado, em termos executivos, de O&M, de expansão e  
2665de modernização dos sistemas, e de outro, sob a regulação, fiscalização e bom  
2666atendimento aos consumidores.

2667Um bom exemplo a respeito são os níveis tarifários. Para expansão de sistemas são  
2668demandados faturamentos com valores excedentes (reserva de lucros) que propiciem  
2669novos investimentos, contudo, dentro de limites aceitáveis pelos consumidores. Isso  
2670significa que sempre haverá um processo de análise e negociação entre os operadores  
2671de serviços e as agências reguladoras, sejam locais ou da esfera estadual.

2672Sob tais diretrizes, quer sejam para planejamento ou para regulação e fiscalização, para  
2673que ocorra uma consistente **institucionalização de normas municipais**, deverão ser  
2674oportunamente investigados os seguintes diplomas legais vigentes:

- 2675♦ no caso de departamentos responsáveis pela operação de serviços de água, esgotos,  
2676 resíduos sólidos e drenagem, a **legislação municipal** que estabeleceu as respectivas  
2677 atribuições e competências, incluindo a devida regulamentação mediante **decretos**  
2678 **municipais, normas e resoluções** das secretarias às quais estejam vinculados;
- 2679♦ no caso de autarquias, empresas públicas ou de economia mista que operam os  
2680 sistemas de saneamento, os **estatutos jurídicos** que devem ser aprovados por  
2681 decretos, onde constam encargos e atribuições;
- 2682♦ em relação à ARSESP, os **convênios celebrados com prefeituras municipais**, onde  
2683 devem constar as divisões de encargos e atribuições, não somente da agência  
2684 reguladora, mas também dos municípios que serão atendidos; e,
- 2685♦ para agência reguladoras locais, os **estatutos jurídicos** que também definem  
2686 encargos e atribuições a serem prestadas às suas prefeituras municipais.

2687Para todos os diplomas legais que foram mencionados, caberá, então, verificar se  
2688constam adequadamente e de forma consistente o atendimento às diretrizes que foram  
2689dispostas para que os municípios passem a atuar mais fortemente sobre o planejamento  
2690e sobre a regulação e fiscalização de serviços de saneamento.

2691A propósito, sabe-se que cada caso terá sua especificidade, por conseguinte, podendo-se  
2692antecipar que haverá propostas de ajustes e/ou complementação da legislação, de  
2693estatutos e/ou de normas e resoluções vigentes, sempre sob a ótica de elevar a presença  
2694e as manifestações dos municípios junto à prestação e regulação de serviços de água,  
2695esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

2696Em suma, dentre as expectativas de avanços no setor saneamento encontra-se uma  
2697maior presença dos municípios, que devem manifestar aspectos e interesses próprios,  
2698desde a primeira etapa de planejamento, notadamente quando da elaboração dos  
2699PMsBs, até assumir encargos relacionados à regulação e fiscalização dos serviços.

2700**9.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE**  
2701 **MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE**  
2702 **SANEAMENTO**

2703Em acréscimo à institucionalização de normas municipais para planejamento e  
2704regulamentação de serviços de saneamento, sob uma perspectiva moderna e avançada,  
2705também devem ser estruturados espaços com vistas à transparência social e vigilância a  
2706ser exercida por representantes da sociedade civil.

2707Em outras palavras, não obstante a maior participação das prefeituras municipais,  
2708também se espera que organizações não governamentais e que os próprios  
2709consumidores manifestem seus posicionamentos sobre a prestação de serviços de água,  
2710esgotos, resíduos sólidos e drenagem, portanto, conferindo maior governança ao setor.

2711Para tanto, duas vertentes devem ser abordadas. Primeiro, na esfera dos serviços locais,  
2712as entidades regulatórias – seja a ARSESP ou agências locais de regulação – devem  
2713estabelecer **Ouvidorias**, com abertura efetiva para manifestações e consultas aos  
2714consumidores, sempre sob o objetivo de melhorias na prestação de serviços.

2715Neste sentido, questionários regulares e periódicos podem ser organizados como um dos  
2716indicadores relacionados às metas de serviços de saneamento. Assim, pretende-se que  
2717os encargos de regulação alcancem uma ponderação equilibrada entre os três principais  
2718posicionamentos sobre o setor, a saber: (i) as intenções dos governos sob mandato,  
2719municipais e do estado; (ii) os objetivos e resultados financeiros esperados pelos  
2720prestadores de serviços – sejam públicos ou privados; e, (iii) os próprios consumidores.

2721Contanto com tais mecanismos de consulta, verifica-se um acréscimo às formas e  
2722mecanismos para a avaliação e acompanhamento da eficácia das ações programadas, ou  
2723seja, não somente a ARSESP e agências locais devem exercer a regulação, mas também  
2724o próprio município e a vigilância da sociedade civil.

2725Como a segunda vertente, também cabe considerar espaços institucionais para a  
2726transparência e vigilância social sobre objetivos e metas coletivas – intermunicipais –, que  
2727abranjam as escalas sub-regionais e regionais. Aqui, a principal oportunidade encontra-se  
2728na **representação da sociedade civil no contexto do Sistema Integrado de**  
2729**Gerenciamento de Recursos Hídricos – o SIGRH/SP.**

2730Com efeito, nos comitês das UGRHs há representação paritária entre o estado,  
2731municípios e atores da sociedade civil, que abrangem ONGs com atuação nas áreas do  
2732meio ambiente, recursos hídricos e saneamento e representantes dos setores usuários  
2733das águas.

2734Assim, os objetivos e metas dos planos de bacias, que devem estar articulados de forma  
2735coerente com os PMSBs, também estarão sujeitos a manifestações e interesses por parte  
2736da sociedade civil, podendo chegar ao patamar de criação de **Câmaras Técnicas no**  
2737**âmbito dos Comitês**, fato que cabe recomendar para fins de acompanhamento e  
2738vigilância social dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

## 2739 **10. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS**

2740Neste item serão definidos objetivos e metas para o município de Sorocaba, contando  
2741com dados e informações que já foram sistematizados nos capítulos anteriores,  
2742essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com  
2743relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura  
2744universalização.

2745Sob essa intenção, os objetivos e metas serão melhor detalhados ao nível do território do  
2746município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que  
2747constituirá a base do plano municipal.

2748 Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Integrados de  
 2749 Saneamento Básico dos Municípios, sobretudo quando postos frente ao Plano Regional  
 2750 Integrado de Saneamento Básico, os objetivos e metas também estão relacionados com a  
 2751 gestão de recursos hídricos da UGRHI 10, composta pelos 34 municípios, a serem vistos  
 2752 em conjunto no contexto da bacia hidrográfica.

2753 Ou seja, em adição à abordagem dos PMSB, este tópico considera a leitura sintética da  
 2754 região abrangida pela UGRHI 10, com a finalidade de identificar problemas comuns e  
 2755 eventuais conflitos entre os diferentes setores usuários de recursos hídricos, de modo a  
 2756 conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas dos PMSB.

### 2757 **10.1 CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS** 2758 **LOCAIS E REGIONAIS**

2759 Contando com todos os subsídios levantados – locais e regionais –, pode-se então chegar  
 2760 a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos Planos Municipais Integrados de  
 2761 Saneamento Básico, que devem ser concebidos tanto sob a perspectiva local, quanto sob  
 2762 uma ótica regional, a ser traduzida no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico.

2763 Sob o conceito de Planos Integrados, entende-se que devem ser consideradas:

2764 ♦ de um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao  
 2765 setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de  
 2766 esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os  
 2767 sistemas de micro e macrodrenagem; e,

2768 ♦ de outro, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das  
 2769 disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores  
 2770 usuários das águas – no caso da UGRHI 10, com destaques para o setor agropecuário  
 2771 e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a  
 2772 exploração de minérios.

2773 Assim, sob tais subsídios e conceitos, em relação aos **sistemas de abastecimento de**  
 2774 **água** dos municípios da UGRH 10, pode-se concluir que:

2775 ♦ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água  
 2776 de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público;

2777 ♦ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto:

2778 ◇ (a) à proteção e operação adequada do reservatório de Itupararanga;

2779 ◇ (b) à melhoria da qualidade de água do próprio rio Sorocaba; e,

2780 ◇ (c) à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e  
 2781 mananciais subterrâneos);

2782 ◇ sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade  
 2783 do processo de expansão e descentralização da RMSP, as disputas e conflitos



2784 pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas  
2785 tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

2786No que tange aos **sistemas de coleta e tratamento de esgotos**, as conclusões são as  
2787seguintes:

2788♦ mesmo com diversos municípios da UGRHI 10 estando acima dos padrões nacionais  
2789 de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes,  
2790 que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento,  
2791 notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto  
2792 subterrâneos;

2793♦ as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as  
2794 associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e  
2795 proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

2796Em relação aos **sistemas de resíduos sólidos**, não obstante os elevados percentuais de  
2797coleta, por vezes universalizados na maioria das cidades, pode-se concluir que os  
2798principais desafios referem-se:

2799♦ à **disposição final adequada**, com a implantação de aterros sanitários, com vistas à  
2800 impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para  
2801 abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados  
2802 sobre as águas superficiais da região – rios córregos e reservatórios;

2803♦ a identificação de **locais adequados**, inclusive para **empreendimentos coletivos** de  
2804 aterros sanitários que atendam conjuntos de municípios, considerando a perspectiva  
2805 regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e os  
2806 recursos hídricos.

2807Por fim, em relação aos **sistemas de drenagem**, conclui-se que os casos mais  
2808frequentes dizem respeito:

2809♦ a **inundações em locais específicos de áreas urbanas**, o que requer intervenções  
2810 de cunho mais pontual; e,

2811♦ a consideração, em termos de **macro drenagem**, da **operação adequada de**  
2812 **barragens**, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias.

2813♦ Sob tais conclusões, os PMSBs devem considerar as seguintes **diretrizes gerais**:

2814♦ A **universalização dos sistemas de abastecimento de água**, não somente para  
2815 atender à questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que  
2816 os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de  
2817 abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções  
2818 de demandas futuras e antecipando-se à possíveis disputas com outros setores  
2819 usuários das águas;

- 2820♦ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão  
2821 admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços  
2822 de abastecimento de água;
- 2823♦ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao **aumento da eficiência na**  
2824 **distribuição de água potável**, o que significa redução do índice de perdas físicas e  
2825 financeiras, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- 2826♦ a **máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários,**  
2827 **associados a sistemas de tratamento**, notadamente nos casos onde possam ser  
2828 identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos  
2829 de jusante, com particular destaque à proteção do reservatório de Itupararanga, que  
2830 apresenta significativos impactos regionais – quantitativos e qualitativos – águas  
2831 abaixo;
- 2832♦ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser  
2833 considerados somente na bacia do Médio Tietê e Sorocaba, mas também sobre as  
2834 UGRHIs que seguem às margens do rio Tietê, por consequência, com esperados  
2835 resultados positivos já no reservatório de Barra Bonita;
- 2836♦ a **implantação de todos os aterros sanitários demandados** para a disposição  
2837 adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem  
2838 construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional,  
2839 assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio  
2840 ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de  
2841 transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);
- 2842♦ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para:  
2843 serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos  
2844 sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos  
2845 resíduos sólidos industriais; e, manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de  
2846 saúde; e,
- 2847♦ além da **execuções de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em**  
2848 **sistemas de macro e microdrenagem das cidades**, a **checagem de regras de**  
2849 **operação de barragens**, para fins de melhores resultados na reservação,  
2850 regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem.

2852 **10.2 OBJETIVOS E METAS**

2853 Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Integrados de  
2854 Saneamento Básico devem adotar os seguintes **objetivos e metas**, tal como já disposto,  
2855 essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em  
2856 relação ao **nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de**  
2857 **saneamento básico** e sua futura universalização, conforme apresentado no Quadro 10.1  
2858 a seguir, especificamente para o caso do município de Sorocaba:

2859 **QUADRO 10.38 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA E/OU**  
2860 **PADRÕES DE ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E SUA FUTURA**  
2861 **UNIVERSALIZAÇÃO**

Município	Serviços de Saneamento	Discriminação dos Indicadores	Situação Atual	Objetivos e Metas (fim de Plano)
SOROCABA	Água	Atendimento (%) Perdas (%)	99,50%	Alcançar e manter a universalização do atendimento (100,0%) até o ano de 2019, mantendo esse atendimento até o horizonte de planejamento (2040);
			30,0%	Reduzir o percentual de perdas para 20,0% até o ano 2040
	Esgotos	Coleta (%) Cobertura de tratamento do coletado (%)	97,7%	Alcançar a universalização da coleta e tratamento (100%) até o ano 2019, mantendo esse índice até o horizonte de planejamento (2040)
			100,0%	
Resíduos Sólidos	Indicador para Resíduos Sólidos	Irs = 73,1	Irs = 100, com todos os subindicadores avaliados	
Drenagem	Indicadores de Macro e microdrenagem Urbana (IDU) Pontos de Inundação	IDU = 4,5 9 pontos urbanos	IDU = 20, com todos os subindicadores avaliados Eliminar 9 pontos urbanos	

2862

2863 Obs.: Este Plano de Saneamento deverá ser atualizado conforme preconiza o Lei  
2864 11.445/2007, após a conclusão do Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos, que  
2865 se encontra em elaboração pela Secretaria do Meio Ambiente.

2866 **11. INDICADORES DE DESEMPENHO**

2867 **11.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO**  
2868 **DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

2869 Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado o  
2870 conjunto de 18 indicadores de regulação da ARSESP, selecionados nas categorias  
2871 contratuais, operacionais, financeiras e comerciais/outras.

2872No entanto, chegou-se à conclusão de que poderiam ser adotados, adicionalmente,  
2873outros indicadores, considerados importantes para o acompanhamento dos serviços de  
2874água e esgotos, e que era essencial o enquadramento do conjunto de novos indicadores  
2875(18 indicadores sugeridos pela ARSESP + 9 novos indicadores sugeridos pela  
2876ENGECORPS) em 2 categorias, conforme descrito a seguir:

#### 2877▪ **Indicadores Primários**

2878Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas,  
2879foram selecionados no presente estudo da Engecorps como instrumentos obrigatórios  
2880para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa  
2881maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à  
2882população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da  
2883coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de  
2884perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à  
2885qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em  
2886cursos d'água).

2887Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos  
2888serviços prestados pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços  
2889autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias.  
2890Encontram-se relacionados a seguir:

- 2891     ◇ cobertura do serviço de água;
- 2892     ◇ qualidade da água distribuída;
- 2893     ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- 2894     ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- 2895     ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- 2896     ◇ qualidade do esgoto tratado.

2897Nota: Esse último indicador, ainda não constante de nenhum estudo, está sendo selecionado pela Engecorps, uma vez que é  
2898importante que os esgotos sejam tratados obedecendo-se ao padrão de emissão estabelecido no artigo 18º do Decreto Estadual  
28998468/76; a definição dos parâmetros a serem considerados (a princípio, pH, resíduo sedimentável e DBO<sub>5</sub>) está em estudos, com  
2900metodologia semelhante à formulação considerada para obtenção do índice de qualidade da água tratada).

#### 2901▪ **Indicadores Complementares**

2902Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação,  
2903podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente  
2904dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial,  
2905etc.

2906São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados  
2907diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que  
2908podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados  
2909à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros

2910sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos  
2911corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

2912Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), a Engecorps  
2913selecionou os seguintes indicadores:

- 2914     ◇ interrupções de tratamento de água;
- 2915     ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- 2916     ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- 2917     ◇ despesas de exploração por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);
- 2918     ◇ índice de hidrometração;
- 2919     ◇ extensão de rede de água por ligação;
- 2920     ◇ extensão de rede de esgotos por ligação;
- 2921     ◇ grau de endividamento.

2922No Quadro 11.1 a seguir encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com  
2923explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

**QUADRO 11.39- INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
<b>1-INDICADORES PRIMÁRIOS</b>					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
					Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;
					Quantidade de Domicílios Totais
					Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					Quantidade de Domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue)- de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado]/ quantidade de ligações ativas de água	Mensal	Volume de Água Produzido (anual móvel);
					Volume de Água Tratada Importado (anual móvel);
					Volume de Água de Serviço (anual móvel);
					Volume de Água consumido (anual móvel);
					Volume de Água tratada Exportado (anual móvel);
					Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
					Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto;
					Quantidade de domicílios totais;
					Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura

198R  
2926

2927

Continuação.

2928

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

<b>Nº</b>	<b>NOME DO INDICADOR</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>PERIODICIDADE</b>	<b>VARIÁVEIS</b>
1.4 (cont)	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de esgoto)	Anual	Quantidade de domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto; e
					Percentual de domicílios rurais dentro da áreas de atendimento de esgoto.
1.5	Tratamento de Esgotos	%	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos * 100 / quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos	Anual	Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos;
					Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
1.6	Qualidade do Esgoto Tratado	%	Fórmula que considera os resultados das análises dos principais parâmetros indicados no artigo 18 do padrão de emissão - Decreto 8468/76 - pH, resíduo sedimentável e DB05.	Mensal	Valor do IDQEt (fórmula a ser definida)
<b>2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS</b>					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.
2.2	Programa de Investimentos (Esgoto)	%	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário	Anual	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário.
2.3	Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/ (24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/ (24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções

2929

Continua...

200R  
2930

2931

Continuação.

2932

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
2.5	Interrupções de Fornecimento	%	Somatório para o período de referência (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x duração das paralisações) * 100/ (Quantidade de economias ativas de água x 24 x duração do período de referência)	Mensal	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções
					Duração das interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e
					Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	Volume de Água Produzido Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	Volume de Esgoto Tratado Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	Volume de Águas não Faturadas
					Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz. +Vol.Tratado Import - Vol.Água de Serviço-Vol.Tratado Export.)
<b>3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS</b>					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³ (Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica
					Volume de Água Produzido
					Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³ (Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Consumido
					Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado+Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado

2933

Continua...



202R  
2934

2935

Continuação.

2936

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água
					Receita Operacional Direta de Esgoto
					Receita Operacional Direta de Água Exportada
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total
					Receita Operacional Total
<b>4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO</b>					
4.1	Reclamações por Economia	reclamações/econ n	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Água
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					Quantidade Total de Leituras Efetuadas
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Lig / empreg equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água+ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto/ [Quantidade Total de Empregados Próprios ] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios ]/ Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Pessoal Próprio
					Extensão de Rede de Água
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

2937

Continua...

204R  
2938

2939

Continuação.

2940

### QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante+Exigível a Longo Prazo+Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Passivo Circulante
					Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

2941 **11.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA**  
 2942 **E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS**

2943 Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de  
 2944 saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm –  
 2945 Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados  
 2946 suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que  
 2947 envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

2948 Assim, a ENGECORPS considerou oportuno apresentar indicadores complementares  
 2949 que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as  
 2950 condições dos municípios em relação a este tema.

2951 Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do  
 2952 Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos  
 2953 indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a  
 2954 comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

2955 Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos  
 2956 a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam  $p = 10,0$ :

2957 Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular:	$p = 1,5$
2958 Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD:	$p = 2,0$
2959 Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD	$p = 1,0$
2960 Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias:	$p = 1,0$
2961 Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva:	$p = 1,0$
2962 Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD:	$p = 1,0$
2963 Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI:	$p = 0,5$
2964 Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI:	$p = 0,5$
2965 Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS:	$p = 1,5$

2966  **$Irs = (1,5 \cdot Icr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 1,0 \cdot Ivm + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 0,5 \cdot Iri + 0,5 \cdot Idi + 1,5 \cdot Ids) / 10$**

2967 Caso, para este plano, ainda não se tenha as informações necessárias para gerar algum  
 2968 dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

2969 A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores  
 2970 encontram-se apresentadas na sequência.

2971 Icr – Indicador de Coleta Regular

208R

2972 Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por  
2973 coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

2974 
$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

2975 Onde:

2976  $\diamond$  %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos

2977  $\diamond$  Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo

2978  $\diamond$  Dut - total dos domicílios urbanos

2979 Critério de cálculo final:

2980 
$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \text{ min})}{(\%Dcr \text{ max} - \%Dcr \text{ min})}$$

2981 Onde:

2982  $\diamond$  %Dcr min  $\leq$  0

2983  $\diamond$  %Dcr max  $\geq$  90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

2984 Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

2985 Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, que  
2986 também faz é componente do ISAm, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar  
2987 as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

2988 O índice é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada  
2989 instalação de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário  
2990 padronizado.

2991 Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como  
2992 inadequadas, controladas e adequadas, conforme o quadro a seguir:

2993

**QUADRO 11.40 – ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES**

IQR	Enquadramento
0,0 a 6,0	Condições Inadequadas (I)
6,1 a 8,0	Condições Controladas (C)
8,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

2994

210R

2995

2996O IQR é calculado com base nos critérios apresentados no quadro a seguir:

2997

**QUADRO 11.41 – CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DO IQR**

IQR	Enquadramento	IQR
0,0 a 6,0	Condições Inadequadas (I)	0
6,1 a 8,0	Condições Controladas (C)	Interpolar
8,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)	100

2998

2999Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque 3000de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQR final será a média dos IQRs 3001das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva 3002destinação em cada uma delas.

3003Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

3004Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos 3005locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de 3006resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

3007

3008onde:

3009 ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)

3010 ◇ O n<sub>mín</sub> e o n<sub>máx</sub> são fixados conforme quadro a seguir:

3011

**QUADRO 11.42 - FIXAÇÃO DON<sub>MÍN</sub> E O N<sub>MÁX</sub>**

Faixa da População	n <sub>mín</sub>	Isr	n <sub>máx</sub>	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	n ≥ 1	100
20.001 a 50.000 hab.			n ≥ 2	
De 50.001 a 200.000 hab			n ≥ 3	
Maior que 200.000 hab			n ≥ 5	

3012

3013Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

3014Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual 3015quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = 100 \times (\%_{vm} \text{ atual} - \%_{vm} \text{ mín}) / (\%_{vm} \text{ máx} - \%_{vm} \text{ mín})$$

3017onde:

3018 ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias

3019 ◇ %<sub>vm</sub> mín é o % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas

212R

- 3020 ◇ %<sub>vm</sub> máx é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas  
3021 ◇ %<sub>vm</sub> atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas  
3022 pavimentadas

3023 Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

3024 Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos  
3025 recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte  
3026 critério:

3027 
$$Ics = 100 \times (\%_{cs} \text{ atual} - \%_{cs} \text{ mín}) / (\%_{cs} \text{ máx} - \%_{cs} \text{ mín})$$

3028 onde:

- 3029 ◇ Ics é o indicador de coleta regular  
3030 ◇ %<sub>cs</sub> mín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais  
3031 ◇ %<sub>cs</sub> máx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais  
3032 ◇ %<sub>cs</sub> atual é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos  
3033 domicílios municipais

3034 Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

3035 Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes  
3036 na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à  
3037 obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos  
3038 Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

3039 
$$Irr = 100 \times (\%_{rr} \text{ atual} - \%_{rr} \text{ mín}) / (\%_{rr} \text{ máx} - \%_{rr} \text{ mín})$$

3040

3041 onde:

- 3042 ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos  
3043 ◇ %<sub>rr</sub> mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos  
3044 sólidos gerados no município  
3045 ◇ %<sub>rr</sub> máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos  
3046 sólidos gerados no município  
3047 ◇ %<sub>rr</sub> atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos  
3048 sólidos gerados no município

3050 Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

3051 Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes  
3052 na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa  
3053 forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional  
3054 dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD,  
3055 sendo calculado com base no seguinte critério:

$$3056 \quad Iri = 100 \times (\%_{ri} \text{ atual} - \%_{ri} \text{ mín}) / (\%_{ri} \text{ máx} - \%_{ri} \text{ mín})$$

3057 onde:

- 3058     ◇ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- 3059     ◇  $\%_{ri}$  mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos  
3060 sólidos inertes gerados no município
- 3061     ◇  $\%_{ri}$  máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos  
3062 sólidos inertes gerados no município
- 3063     ◇  $\%_{ri}$  atual é o % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos  
3064 resíduos sólidos inertes gerados no município

3065 Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

3066 Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de  
3067 resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à  
3068 destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e  
3069 acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo  
3070 calculado com base no seguinte critério:

$$3071 \quad Idi = 10 \times IQI$$

3072 onde:

- 3073     ◇ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- 3074     ◇ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de  
3075 destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes  
3076 e estimado de acordo com os seguintes critérios:

3077     **QUADRO 11.43- VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE**  
3078     **DESTINAÇÃO DE INERTES**

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

216R

3079Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final  
3080será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo  
3081número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

### 3082Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

3083Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde  
3084sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte,  
3085tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

3086 **Ids = 10 x IQS**

3087onde:

- 3088 ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- 3089 ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde,  
3090 estimado de acordo com os seguintes critérios:

3091

### 3092 **QUADRO 11.44 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO** 3093 **DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

3094

3095Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a  
3096média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de  
3097meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

## 3098 **11.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E** 3099 **MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

### 3100 **11.3.1 Objetivos**

3101Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de  
3102desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a  
3103compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e  
3104desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas  
3105propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.



3106 Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador  
3107 deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e  
3108 ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em  
3109 separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-  
3110 se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente  
3111 sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais  
3112 que concentram os anteriores.

3113 Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente  
3114 agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o  
3115 mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de  
3116 tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões,  
3117 infiltrações e etc.).

3118 Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais  
3119 (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios  
3120 de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem  
3121 (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente  
3122 quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de  
3123 projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos,  
3124 na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até  
3125 mesmo valores superiores.

3126 Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são  
3127 distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e  
3128 especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução,  
3129 desassoreamento e etc.

3130 Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de  
3131 institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços,  
3132 eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

### 3133 Institucionalização (I)

3134 A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a  
3135 compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar,  
3136 tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos.  
3137 Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e  
3138 orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação  
3139 ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os seguintes aspectos que  
3140 indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos  
3141 sistemas de micro e macrodrenagem:

### 3142 **QUADRO 11.45 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS** 3143 **SERVIÇOS**

Microdrenagem	Macrodrenagem
---------------	---------------

Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem

3144

3145 Este indicador pode, a princípio, ser admitido como 'seco', isto é, a existência ou prática  
 3146 do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que  
 3147 o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a  
 3148 qualidade do instrumento institucional adotado.

#### 3149 Porte/Cobertura do Serviço (C)

3150 Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e  
 3151 macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

3152 Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de  
 3153 condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de  
 3154 guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na  
 3155 área urbana.

3156 No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da  
 3157 extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em  
 3158 relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as  
 3159 galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os  
 3160 elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos  
 3161 trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das  
 3162 margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações  
 3163 irregulares nas várzeas e etc.

#### 3164 Eficiência do Sistema (S)

3165 Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às  
 3166 expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de  
 3167 avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação  
 3168 ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

3169 A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda  
 3170 etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os  
 3171 sistemas de informatização de dados.

#### 3172 Eficiência da Gestão (G)

3173A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser  
3174mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos  
3175componentes e o porte do serviço.

3176 **QUADRO 11.46 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO**

Microdrenagem	MacroDrenagem
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

3177 **11.3.2 Cálculo do Indicador**

3178O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir das informações das atividades  
3179realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada de  
3180forma a permitir a auditoria externa, conforme o exemplo a seguir. O cálculo final do  
3181indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com  
3182resultado final entre [0-10].

3183 **12. ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA**

3184 **12.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

3185As intervenções descritas anteriormente são essenciais para propiciar a operação  
3186permanente dos sistemas de água e esgotos do município. De caráter preventivo, em sua  
3187maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações  
3188operacionais evitando descon continuidades.

3189Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de  
3190situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de  
3191saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de  
3192segurança resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas  
3193técnicas.

3194Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente  
3195maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de  
3196usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

3197O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é  
3198essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois, quanto maiores os níveis de  
3199segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

3200A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra  
3201ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação  
3202da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E

3203o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-  
3204se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos  
3205aceitáveis.

3206No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-  
3207se identificados, nos Quadros 12.1 e 12.2 a seguir, os principais tipos de ocorrências, as  
3208possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, alguns  
3209operadores disponibilizam, seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas  
3210unidades no Estado, os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações  
3211de contingência, como é o caso da SABESP. Para novos tipos de ocorrências que  
3212porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos  
3213planos de atuação.

3214 **QUADRO 12.47 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.A.A**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta</li> <li>• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>• Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li> <li>• Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Implementação do PAE Cloro</li> <li>• Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
2. Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>• Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>• Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>• Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>• Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>

3215

**QUADRO 12.48 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.E.S.**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>• Erosões de fundos de vale</li> <li>• Rompimento de travessias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>• Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>• Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>

3218

**3219 12.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS****3220 12.2.1 Objetivo**

3221O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza  
3222pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos  
3223procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao  
3224meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

3225Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que  
3226podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e  
3227paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios  
3228trabalhadores.

3229Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência  
3230de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões,  
3231incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

3232Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário,  
3233primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível  
3234definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

3235Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para  
3236os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os  
3237demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

**3239 12.2.2 Agentes Envolvidos**

3240 Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de  
3241 limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios compreendidos  
3242 pela UGRHI 10, podem-se definir como principais agentes envolvidos:

**3243 a) Prefeitura Municipal**

3244 As municipalidades se constituem agentes envolvidos no Plano de Contingência quando  
3245 seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos  
3246 procedimentos. Evidentemente que, no caso das Prefeituras Municipais, o agente nem  
3247 sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo  
3248 empresas autônomas que respondem pelos serviços de limpeza pública e/ou pela gestão  
3249 dos resíduos sólidos.

**3250 b) Consórcio Intermunicipal**

3251 Os consórcios intermunicipais, resultantes de um contrato formal assinado por um grupo  
3252 de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são  
3253 entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na  
3254 execução dos procedimentos.

**3255 c) Prestadora de Serviços em Regime Normal**

3256 As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando,  
3257 mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a  
3258 responsabilidade pela execução dos procedimentos.

**3259 d) Concessionária de Serviços**

3260 As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou  
3261 de Participação público-privada – PPP, são igualmente consideradas agentes uma vez  
3262 que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

**3263 e) Prestadora de Serviços em Regime de Emergência**

3264 As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes  
3265 envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são  
3266 mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação  
3267 pública, geralmente por prazos de curta duração.

**3268 f) Órgãos Públicos**

3269 Alguns órgãos públicos também são considerados agentes passam a se constituir  
3270 agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou  
3271 atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CETESB, do

3272DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e de Energia  
3273e Luz e outros.

### 3274g) **Entidades Públicas**

3275Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do  
3276momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas  
3277para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil,  
3278dos Bombeiros e outros.

3279Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas  
3280funcionais com que operam os municípios.

### 3281 **12.2.3 Planos de Contingência**

3282Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas  
3283competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os  
3284maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se a seguir os planos  
3285de contingência para cada tipo de serviço:

3286 **QUADRO 12.49 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> </ul>
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entupimento dos dispositivos de drenagem</li> </ul>
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores.</li> <li>O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas, que atingem inclusive espécimes saudáveis.</li> <li>Neste caso, os prejuízos podem atingir perdas incalculáveis, não só diretamente pela perda de vidas humanas, veículos e edificações, mas também indiretamente pela interrupção dos sistemas de energia, telefonia e tráfego em regiões inteiras.</li> <li>Em função da amplitude do cenário de devastação, além de órgãos e entidades que cuidam do tráfego, da energia elétrica e, conforme a gravidade, o sistema de resgate dos Bombeiros, ainda pode ser acionada recursos das regiões vizinhas e, numa última instância, a Defesa Civil.</li> </ul>

3287

Continua.

3290

**QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> </ul>
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> <li>No caso de paralisação apenas da coleta seletiva de materiais recicláveis, pelo fato do “lixo seco” não conter matéria orgânica sujeita à deterioração, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores.</li> <li>Na hipótese da paralisação se manter por um tempo maior que o previsto, impossibilitando a estocagem dos materiais nos domicílios e a prestadora de serviço em regime emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para a unidade de disposição final dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares.</li> <li>Porém, é da maior importância a comunicação através de panfletos distribuídos pela própria equipe de coleta domiciliar regular, informando sobre a situação e solicitando colaboração da população.</li> </ul>
6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No caso do tratamento da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade ou, no caso de consórcio intermunicipal, das municipalidades consorciadas e, se a paralisação persistir, a contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial.</li> <li>No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.</li> </ul>
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental.</li> </ul>

3291

Continua.



3294

**QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)	Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.</li> <li>• A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB.</li> <li>• Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço.</li> <li>• Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.</li> <li>• Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais ou mesmo por excesso de chuvas de grandes proporções.</li> <li>• A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.</li> <li>• Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, emitido pela CETESB.</li> </ul>
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”.</li> <li>• Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por tratarem-se de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>• Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial.</li> </ul>

3295

Continua.

3298

**QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI (continuação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses serviços.</li> <li>No caso dos aterros de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.</li> <li>Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.</li> <li>Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carregados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida em que a situação retome a normalidade.</li> <li>Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região.</li> <li>Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.</li> <li>Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas.</li> <li>Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.</li> </ul>
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI's necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento.</li> <li>Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.</li> </ul>

3299

### 3301 **12.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

3302 Este item visa apresentar o elenco de ações de contingência e emergência direcionadas  
3303 ao sistema de drenagem urbana.

3304 Segundo a publicação “*Crítérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São*  
3305 *Paulo – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), 2004*”, um Plano de Ação de  
3306 Emergência é a preparação de um conjunto de medidas integradas, adotado pela  
3307 comunidade para mitigar os danos, as ameaças à vida e à saúde que ocorrem antes,  
3308 durante e depois de inundações. Esse tipo de programa deve reconhecer a rapidez das  
3309 cheias dos cursos d’água, com os picos das vazões ocorrendo após algumas horas, ou  
3310 mesmo minutos, de chuvas intensas. Dessa forma, dispõe-se de pouco tempo para a  
3311 consecução de medidas de mitigação anteriores as inundações.

3312 Fundamentalmente, recomenda-se a criação de um programa de monitoramento de  
3313 precipitação, níveis d’água e vazões nas Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba, do Rio  
3314 Itanguá, do Ribeirão Lajeado, bem como nas bacias dos Córregos Itanguá, Matadouro,  
3315 Formosa, Presídio, Curtume, Teodoro Mendes, Supiriri, Água Vermelha, Tico-Tico,  
3316 Matilde, Piratininga, do Vidal e Lavapés. Posteriormente ou simultaneamente, criar um  
3317 sistema de alerta de cheias e a inundações visando a subsidiar a tomada de decisões  
3318 pela defesa civil ou órgão competente, em ocasiões de chuvas intensas.

#### 3319 **12.3.1 Sistema de Alerta**

3320 Para possibilitar a previsão de ocorrência de acidentes e eventos decorrentes de  
3321 precipitações intensas, deve ser considerada a criação de um grupo de trabalho e/ou a  
3322 contratação de consultoria específica, visando à criação de modelos hidrológicos e  
3323 hidráulicos, ajustados e calibrados por meio de dados coletados pelo monitoramento.

3324 Considerando as pequenas dimensões da bacia e os pequenos tempos de concentração  
3325 envolvidos, a agregação de observações realizadas por radar meteorológico poderá  
3326 possibilitar a antecipação das previsões. Para tanto, é recomendado que a Prefeitura  
3327 Municipal de Sorocaba celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico  
3328 abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se  
3329 formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

#### 3330 **12.3.2 Planos de Ações Emergenciais**

3331 Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a  
3332 possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais  
3333 deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos  
3334 causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é  
3335 diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as  
3336 recomendações apresentadas nesse Plano Integrado Regional e Municipal de

240R

3337Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a  
3338execução das ações.

3339Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

3340♦ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);

3341♦ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);

3342♦ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);

3343♦ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amadores, clube de jipeiros,  
3344 Rotary Clube etc.);

3345♦ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando  
3346 de bombeiros etc.).

3347 **ANEXO**  
3348 **QUADROS-RESUMO COM INFORMAÇÕES OBTIDAS**  
3349 **SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DOS**  
3350 **MUNICÍPIOS DA UGRHI-10**

**3351 1. QUADROS-RESUMO**

3352Apresentam-se, a seguir, os quadros-resumo dos levantamentos efetuados nos quatro  
3353sistemas de saneamento em estudo, contendo informações obtidas junto às  
3354concessionárias dos sistemas de água e de esgotos, prefeituras municipais e demais  
3355entidades envolvidas com o problema. Deve-se salientar que essas informações  
3356representam os dados informados e pesquisados quando do início dos trabalhos de  
3357elaboração dos planos de saneamento (junho/2010), com complementações posteriores,  
3358podendo haver algumas diferenças em relação à situação atual (maio/2011), tendo em  
3359vista a natural defasagem entre as informações apresentadas (obtidas no início da coleta  
3360de dados) e aquelas já modificadas (ou não) na época da conclusão dos serviços do  
3361Plano de Saneamento Básico dos municípios das UGRHI10.

3362A apresentação desses dados, englobando todos os municípios dessa UGRHI, pode ser  
3363uma fonte de consultas para qualquer município integrante da mesma, em função da  
3364eventual existência de elementos em comum, possibilidades de articulações e como  
3365depositário de informações extremamente úteis no âmbito das questões que envolvem a  
3366problemática dos sistemas de saneamento básico dos municípiosda região.

QUADRO 1.50–INFORMAÇÕES SOBRE OSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn -captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Alambari	Sede	4.882	3.669	1525	1146	Subterrâneo	20,5	Nd	4 reserv. - 315	1.313	23.400	100	23,8
Alumínio	Sede	16830	14118	4984		Represa Orlando Maia	33,7	30					
						Subterrâneo	3,3	-					
Anhembi	Sede	5650	4841	1720	1473	Nascentes dos afluentes do Rio Tietê	8,5	10	6 reserv. - 520	1.393	17.743	100	25,1
	Capuava					Subterrâneo	1	Nd		302	7.865		
	Pirambóia					Aflorante do Ribeirão Águas Claras	1,5	4		39	2.933		
Araçariguama	Sede	17052	11262	4823	3185	Ribeirão do Colégio	45	30	3 reserv. - 625	3.114	16.080	100	15,6
Araçoiaba da Serra	Sede	27265	18767	8384	5771	Rio Pirapora/ Subterrâneo: Tubarão	83/6,9	75	10 reserv. - 2.571	7.997	10100	100	49,9
Bofete	Sede	9269	6113	3048	-	Córrego do Tanque	30	22	5 resev. - 790	2.481	27.519	100	22,78
	Jardim Santo Inácio					Subterrâneo	1,17	0,8					
	São Roque Novo					Nascente	0,7	0,7					
	Portal das Colinas					Subterrâneo	2,22	0,4					
Boituva	Sede	45916	45457	14714		Rio Sarapuí	180	95	15 reserv. - 4025	13.683	123.800	90	31,1
						Subterrâneo	2,3						

3371 **QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn -captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)			
Botucatu	Sede	127261	119568	40697	39211	Rio Pardo	400	450	21 reserv. - 13365	42.778	449.861	100	41,3			
	Rubião Júnior															
	Rio Bonito					2172						4 reserv. - 430	1.012	17.647	100	44,6
	Vitoriana					873						2 reserv. - 150	407	4.757	100	39,9
	César Neto*					-						2 reserv. - 150	101	2.252	-	-
	Piapara*					-						1 reserv. - 10	43	1.816	-	-
Cabreúva	Sede	41581	7595	11887	10075	Ribeirão Cabreúva	30,6	12	5 reserv. - 500	10.392	99.591,22	100	43,1			
	Jacaré		27648									7 reserv. - 1810	100	43,1		
	Bananal		360									2 reserv. - 40	100	43,1		
Capela do Alto	Sede	17510	12787	5237	4338	Subterrâneo	52,1	nd	8 reserv. - 1.100	4.826	30.320	89	56			
	Porto		1717											100	28,6	
	Iperozinho		1672											100	59,3	
Cerquilha	Sede	37360	35705	11414	10908	Rio Sorocaba	125	83/150	9 reserv. - 5.490	12.989	220.000	100	28			
Cesário Lange	Sede	15526	9259	4453	3006	Subterrâneo	32,2	-	8 reserv. - 1100	4.189	46.735	100	43			
	Fazenda Velha		1222											100	35	
	Campininha		302											100	56	
	Torninhos		927											100	7	



3375 **QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn -captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Conchas	Sede	15536	12641	4862	3956	Rio do Peixe	40	25	8 reserv. - 1330	4.671	58.309	100	42,7
	Juquiratiba	741	542	233	170	Subterrâneo	nd	nd	1 reserv. - 75	170	2.500	100	nd
Ibiúna	Sede	63345	22516	18727	6657	Rio Sorocabuçu	135	100	4 reserv. - 1800	9.907	120.000	100	49
	Paruru**	7800	2405	2306	711	-	nd	nd	1 reserv. - 75			93	
Iperó	Sede	17098	13496	4699	3709	Subterrâneo	46,7	46,7	4 reserv. - 1.040	4.067	57.645	100	34,4
	George Oetterer	9880	3492	2716	1240	Subterrâneo	11,6	11,6	4 reserv. - 650	1.168	10.841	100	41,8
	Bacaetava	1266	447	347	159	Subterrâneo	3,47	3,47	1 reserv. - 50	152	3.954	100	36,2
Itu	Sede	163877	120557	46299		Rio Taquaral/ Pirapitinguí	462,8	570	27 reserv. - 16.400	39646	551000	100	50
						Córrego Braiaiaí							
Córrego Gomes													
Rio São José													
	Pirapitinguí		32843			Córrego do Varejão (Eden e Hospital/Pira)	98,9	93	9 reserv. - 5.020	10801	95000	100	50
Jumirim	Sede	2800	2217	841	666	Subterrâneo	17,6	nd	3 reserv. - 500	805	19050	98,4	23,3
Laranjal Paulista	Sede	22155	20093	6931	6286	Rio Sorocaba	111	100	6 reserv. - 2290	7.700	93.730	100	48
	Maristela	2189	1828	685	572				1 reserv. - 150				
	Laras	859	643	269	201	Ribeirão dos Ponces	11	4,2	2 reserv. - 60	322		100	30



3379 **QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn -captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Mairinque	Sede	43155	34646	12627	10137	Reservatório Ituparanga (Rio Sorocaba)	88,93	88	26 reserv. - 4706	9.751	106.000	89	54
						Reservatório do Carvalho							
						Mina D'água Jardim D'Oeste							
												Subterrâneo	82,77
Pereiras	Sede	7460	4976	2371	1582	Rio das Conchas	20	22	8 reserv. - 710	2.199	40.800	100	19,3
						Subterrâneo	nd						
Piedade	Sede	52190	23771	15251	6946	Rio Pirapora	100	85	13 reserv. - 3.120	8.116	115.100	100	44
	Jurupará					Subterrâneo	2	-	1 reserv. - 50	209	4.700	100	70
	Bairro dos Leites					Subterrâneo	4,7	-	1 reserv. - 200	333	6.900	100	45
Porangaba	Sede	8315	4020	2776	1342	Rio Bonito	30	27	7 reserv. - 810	2.538	59.870	100	50,2
Porto Feliz	Sede	48587	42101	15195	13167	Ribeirão Avecuia	126	114	30 reserv. - 9.760	12.873	156.000	100	31
						Subterrâneo	48,6	48,6					
Quadra	Sede	3231	827	1036	265	Subterrâneo	8,9	-	2 reserv. - 150	408	19.274	100	10
Salto	Sede	105464	104723	31795	31571	Ribeirão Piraí	472	465	19 reserv. - 15.500	31.827	280.000	99	42,8
						Ribeirão Buru							
						Lagoa da Conceição - Ribeirão do Ingá							

**QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn -captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)				
Salto de Pirapora	Sede	40112	31441	11415	8947	Córrego Santo Antônio	150	150	12 reserv. - 3.726	12.730	173.000	100	55,94				
						Rio Pirapora											
						Subterrâneo											
São Roque	Sede	53779	48776	16034	14542	Rio Sorocamirim	280	220	16 reserv. - 4433	18.441	276	100	57,8				
	São João Novo	9155	8303	2730	2476	Ribeirão da Ponte Lavrada					28.040						
	Mailasqui	6140	5569	1831	1661	Ribeirão Carambei					2440						
	Canguera	9685	8784	2888	2619	-					-			-	nd	20	-
Sarapuí	Sede	7513	5411	2360	1699	Subterrâneo	27,13	-	3 reserv.- 450	2.952	54.719	100	17				
	Cocais	1513	1235	475	388	Subterrâneo	2,5	-					100	17			
Sorocaba	Sede	586311	580340	175461		Represa Clemente/ Itupararanga	2510	2.200	49 reserv. - 80.383	190.346	1.950.000	99,5	30				
						Represa Ipaneminha											
						Ribeirão Pirajibu-Mirim											
						Subterrâneo											
Tatuí	Sede	107829	102318	32411	30754	Rio Tatuí	280	485	13 reserv. - 6845	33.650	367.020	100	57				
						Rio Sarapuí											
	Americana*									Subterrâneo	4	-	1 reserv. - 50	268	4.420	-	36
	Congonhal*									Subterrâneo	6	-	2 reserv. - 135	859	18.390	-	44
	Enxovia*									Subterrâneo	3,29	-	2 reserv. - 130	291	9.250	-	59

**QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10**

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn -captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Tietê	Sede	36797	33443	11262	10235	Subterrâneo	203,89	-	18 reserv. - 4.230	11.968	145.000	100	30,3
Torre de Pedra	Sede	3069	2083	1088	739	Ribeirão Capuava	10	12	4 reserv. - 400	877	16.634	100	41,6
Vargem Grande Paulista	Sede	42841	42841	14388	14388	Rio Cotia	88,12	-	1 reserv. - 2.000	8.775	209.000,00	61,7	45
Votorantim	Sede	108729	104562	31732	30516	Rio Sorocaba	506,4	493,4	26 reser. - 12.650	28.499	240000	98,1	19,5
						Barragem Votocel							
						Córrego Cubatão							
						Represa Ipaneminha							
						Subterrâneo							

QUADRO 1.51 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Alambari	Sede	65,00%	65,00%	Lagoa Facultativa	Rio Alambari	5,13	80%	911	18000
Alumínio	Sede	70%	0,00%	-	Córrego do Varjão	-	-	nd	nd
				-	Córrego do Bugre	-	-	nd	nd
Anhembí	Sede	96,00%	0,00%	-	Córrego da Passagem / Água do Tanque	-	-	1705	24893
	D. Pirambóia	93,00%	0,00%	-	Ribeirão Águas Claras (afluente do Tietê)	-	-		
	Bº Capuava	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Araçariguama	Sede	63,00%	0,00%	-	Ribeirão Araçariguama	-	-	2266	7981
Araçoiaba da Serra	Sede	28,19%	28,19%	Lagoa Anaeróbia e L. Facultativa	Córrego Vacariú	100	nd	2431	11390
Bofete	Sede	81,00%	81,00%	Lagoas de Estabilização	Rio do Peixe	12,8	nd	2263	7981
	D. São Roque Novo	61,00%	61,00%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Córrego São Roque	0,79	nd		
	Jd. Sto. Inácio	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Portal das Colinas	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Boituva	Sede	81,00%	81,00%	1 - ETE Pq. N. Mundo (A desativar)	Córrego Água Branca	-	-	11713	68600
				2 - ETE Valo de Oxidação (A desativar)	Córrego Taunus	-	-		
				3 - ETE RAFA (A desativar)	Córrego Campos de Boituva	-	-		
				4 - ETE Campos de Boituva (Em construção - 3 Lagoas Aeradas e 3 de Desidratação) - ATÉ MEIO de 2012	Córrego Campos de Boituva	29,32	86%		

3391

Continuação.

3392

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
				5 - ETE Pau d'Alho (Futura - 3 Lagoas Aeradas e 3 de Desidratação) - ATÉ FINAL DE 2012	Ribeirão Pau d'Alho	71,04	86%		
Botucatu	Sede	95,00%	95,00%	ETE Lageado - Tanque de Equalização, RAFA, tanques de Aeração e Decantador Secundário	Ribeirão Lavapés	588	nd	40649	370000
	D. de Rubião Júnior	95,00%	95,00%	ETE Rubião Jr. - Lagoa Anaeróbia, Facultativa e de Maturação	Ribeirão do Cintra		nd		
	D. de Rio Bonito	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	D. de Vitoriana	83,40%	83,40%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Córrego Comur	2,2	nd		
	César Neto	100,00%	100,00%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Ribeirão Anhumas	2,2	nd		
Piapara	0,00%	0,00%	-	-	-	-			
Cabreúva	Sede	47,60%	47,60%	Lagoa Facultativa	Ribeirão Cabreúva	15	70%	8619	20304
	D. de Jacaré	80,90%	80,90%	Lagoa Aeração e Decantação (Primária e Secundária)	Rio Piraí	50	98,00%		
	Bº de Bananal	93,20%	93,20%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rio Tietê	1	80,00%		
Capela do Alto	Sede	71,00%	71,00%	Lagoa Anaeróbia e L. Facultativa	Córrego Olaria	nd	nd	2961	15800
	D. de Porto	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº de Iperozinho	0,00%	0,00%	-	-	-	-		

3393

Continua...

3395

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Cerquilho	Sede	96,00%	48,00%	In Natura - Bacia Córrego Cachoeira	Rio Sorocaba	-	-	12248	190000
				Futuro - ETE Sorocaba - 3 Lagoas Anaeróbias e 3 Facultativas	Rio Sorocaba	nd	nd		
				Existente - ETE Aliança - 1 Lagoa Anaeróbia e 2 Lagoas Facultativas	Rio Sorocaba	10	80,00%		
				Existente - ETE Taquaral - 1 Lagoa Anaeróbia e 1 Filtro Biológico Alta Taxa	Córrego Taquaral	14	98,00%		
				Existente - ETE Cecap - 2 Valos de Oxidação e 2 Decantadores Secundários	Rio Tietê	19	95,00%		
				Futuro - ETE Capuava - Lodos Ativados Aeração Prolongada	Rio Tietê	92,5	nd		
Cesário Lange	Sede	87,00%	87,00%	RAFA	Ribeirão Aleluia	nd	nd	3411	30380
	Fazenda Velha	83,00%	83,00%	Lagoa Facultativa	Ribeirão da Onça	nd	nd		
	Torninos	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Campininha	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Conchas	Sede	96,00%	0,00%	Lançamento in Natura	Ribeirão das Conchas	-	-	4280	33417
				Futuro - ETE Conchas - RAFA	Ribeirão das Conchas	44,94	92%		
	D. de Juquiratiba	0,00%	0,00%	Futuro - ETE Juquiratiba - Fossa Filtro	Rio Salgado	-	-		

3396

Continua...



3398

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Ibiúna	Sede	55,00%	55,00%	Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa	Rio Sorocabuçu	nd	nd	4081	26300
	D. de Paruru	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Iperó	Sede	69,30%	67,91%	Três Lagoas Facultativas em Série	Rio Sorocaba	nd	nd	3720	35000
	D. de Bacaetava	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº de George Oeterer	77,30%	77,30%	Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa	Córrego Olaria	nd	nd		
Itu	Sede	100,00%	100,00%	ETE Canjica - Lodos Ativados de Alta Taxa (Reatores Anaeróbios Profundos)	Córrego Guaraú	541	nd	48459	542741
	D. de Pirapitingui	86,00%	0,00%	Lançamento in Natura	Ribeirão Varejão / São Miguel; Córrego Sanatório e Tapera Grande (Vários pontos)	-	-		
				Futura ETE Pirajibu - Lodos Ativados de Aeração Prolongada	Rio Pirajibu	180	-		
Jumirim	Sede	58,00%	26,68%	2 Lagoas de Estabilização	Ribeirão Água Podre	nd	60%	459	7050
Laranjal Paulista	Sede	83,30%	12,25%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio (A desativar)	Rio Sorocaba	nd	nd	7047	79170
				Futuro (Atenderá Sede e D. de Maristela) - 2 Lagoas Anaeróbias e 2 Lagoas Facultativas	Rio Tietê	80	nd		
	D. de Maristela	12,80%	12,80%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio (A desativar)	Córrego Indaguaçu	nd	nd		
	D. de Laras	94,70%	94,70%	2 Lagoas Anaeróbias	Rio Tietê	5	nd		

3399

Continua...

3401

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Mairinque	Sede	67,00%	0,00%	-	Ribeirão do Varjão, Córrego do Carvalhal e Córrego Marmeleiro	-	-	8609	73500
Pereiras	Sede	100,00%	100,00%	Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa	Ribeirão das Conchas	16,67	nd	2199	34600
	Bº da Estação	100,00%	100,00%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio 1	nd	nd	nd		
	Ribeirão da Várzea	0,00%	0,00%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio 2	Córrego do Espanhol	nd	nd		
Piedade	Sede	58,70%	46,43%	Lodos Ativados - Reatores Sequenciais	Rio Pirapora	nd	nd	4902	49700
	Bº dos Leites	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº Jurupará	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Porangaba	Sede	100,00%	100,00%	Lagoa Facultativa (3 células) e Tanque Séptico	Rio Feio	30,13	-	2538	17860
Porto Feliz	Sede	68,00%	68,00%	ETE Xyco do SAAE - Reator Anaeróbio e Filtro Biológico Anaeróbio Submerso	Rio Tietê	140	80%	12640	140304
				ETE SAAE Avecuia - Lagoa Facultativa	Rio Avecuia	nd	nd		
				ETE Itaqui - Fossas Sépticas, Filtros Biológicos e Canteiro de Infiltração	Ribeirão Indaiatuba	nd	90%		
Quadra	Sede	74,00%	65,05%	RAFA	Ribeirão Palmeira	4,77	88,49%	298	6190
Salto	Sede	96,00%	67,20%	RAFA seguido de Filtro Aeróbio	Rio Tietê	nd	80%	30041	26500

3402

Continua...

3404

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Salto de Pirapora	Sede	69,00%	46,92%	2 Lagoas Aeradas e 2 Lagoas de Maturação	Rio Pirapora	nd	90,00%	8611	66000
				Lançamento in Natura	Rio Pirapora	-	-		
São Roque	Sede; D. de São João Novo; D. de Mailasque; D. de Canguera	70% (Apenas Sede e S. João Novo)	0,00%	Futuro - ETE Guaçu - RAFA	Ribeirão Mombaça / Ribeirão Guaçu	280	nd	11987	130800
Sarapuí	Sede	67,00%	0,00%	Lançamento in Natura em Vários Pontos	Ribeirão Fazendinha	-	-	1727	15736
	D. dos Cocaes	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Sorocaba	Sede	97,70%	97,70%	ETE Ipaneminha - Fossa Filtro + Filtro Anaeróbio + Cloração	Córrego Ipaneminha do Meio	4	73,00%	172574	1208018
				ETE Quintais - Lodo Ativado por Batelada + Cloração	Córrego Fundo	16	97,00%		
				ETE Pitico - Lodo Ativado por Aeração Prolongada	Ribeirão Pitico	250	97,00%		
				ETE Itanguá - Lodo Ativado por Aeração Prolongada	Rio Sorocaba	410	83,00%		
				ETE S1 - Lodo Ativado Convencional	Rio Sorocaba	1168	92,00%		
				ETE S2 - Lodo Ativado por Aeração Prolongada	Rio Sorocaba	345	nd		
	D. do Éden	0,00%	0,00%	Enviarão para ETE's de Sorocaba - Previsto implantação de interceptores para encaminhamento a Sorocaba.	-	-	-		
	D. Cajuru do Sul	0,00%	0,00%		-	-	-		
D. Brigadeiro Tobias	0,00%	0,00%	-		-	-			

3405

Continua...

3407

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Tatuí	Sede	92,00%	77,28%	Existente - ETE Ceagesp I - 3 Lagoas Aeradas e 3 Lagoas de Sedimentação	Rio Tatuí	nd	nd	32683	225160
				Existente - ETE Bassi (A ser desativada) - Lagoa Aerada e Lagoa Facultativa	Rio Tatuí	nd	nd		
				Existente - ETE Inocoop (A ser desativada) - 2 Lagoas Aeradas e 2 Lagoas de Sedimentação	Rio Tatuí	nd	nd		
				Existente - ETE Manoel Guedes (A ser desativada) - 2 Fossas e 2 Filtros	Rio Tatuí	nd	nd		
				Futura - ETE Ceagesp II	Rio Tatuí	420,02	nd		
	Bº Enxovia	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº Congonhal de Baixo	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Bº Americana	0,00%	0,00%	-	-	-	-			
Tietê	Sede	100,00%	20,00%	ETE Central - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	39,3	nd	11419	80000
				Futuro (Já tem Licença de operação) - ETE Bertola - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	31,3	nd		
				Futuro (Licença de operação em Análise pela CETESB) - ETE Povo Feliz - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	27,4	nd		
				Futuro (Projeto) - ETE Bonanza - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	23,5	nd		

3408

Continua...

3410

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
				Futuro (Projeto) - ETE Santa Cruz - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	39,3	nd		
				Futuro - ETE Cohab - Ainda Não Dispõe de Projeto Básico	Rio Tietê	-	-		
Torre de Pedra	Sede	75,00%	75,00%	Lagoas de Estabilização	Ribeirão Torre de Pedra	12	nd	576	6300
Vargem Grande Paulista	Sede	20,00%	0,00%	Futuro (Obras em Andamento) - Lagoas de Estabilização - Lagoas Anaeróbias seguidas de Lagoas Facultativas - Vazão de Final de Plano (para 2026) - 118,6 l/s	Ribeirão Vargem Grande	nd	nd	3117	46000
Votorantim	Sede	95,60%	35,37%	ETE Votorantim (Início de Operação)	Rio Sorocaba	298,8	nd	27801	260000
				ETE Votocel - 2 Lagoas de Decantação, 1 de Aeração e 1 de Estabilização	Rio Sorocaba	236	85%		
				ETE Novo Mundo - Lodos Ativados por Batelada Intermitente - 4 Tanques de Decantação, 4 Aeradores e 12 Leitões de Secagem	Ribeirão Ipaneminha	30	83%		
				ETE Pro Morar - 12 Tanques Sépticos de Câmara Única e 6 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente	nd	10	Nd		

3411

Continua...

276  
3412

3413

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Votorantim (continuação)	Sede	95,60%	35,37%	ETE São Lucas (A ser desativada) - 10 Tanques Sépticos de Câmara Única e 10 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente	nd	7,2	Nd		
				ETE Green Valley - Tratamento Primário - 2 Tanques Sépticos de Câmara Única e 2 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente	Ribeirão Ipaneminha	3,9	Nd		

3414  
3415  
3416  
3417  
3418  
3419  
3420  
3421  
3422  
3423  
3424  
3425  
3426  
3427  
3428  
3429  
3430  
3431  
3432  
3433  
3434

**QUADRO 1.52 - INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS – UGRHI 10 SÓLIDOS**

Município	População (hab) Censo 2010	Produção em 2010			Destinação Atual				Irs <sup>1</sup>
		RSD (t/ano)	RSI (t/ano)	RSS (t/ano)	RSD	IQR 2009	RSI	RSS	
Alambari	4.882	1.156,7	1126,2 *	10,7 **	ATV Municipal	7,5	-	Cremalix - Itapeva	63
Alumínio	16.830	4.277,6	3.882,3	36,8	-	-	-	-	-
Anhembi	5.639	1.347,0	1300,8 *	12,3 **	ATV Municipal	8,7	-	Silcon - Paulínia	100
Araçariquama	17.052	4.337,2	3933,6 *	37,3 **	ATS Tecipar - Santana de Parnaíba	8,7	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	82
Araçoiaba da Serra	27.265	7.122,1	6289,5 *	59,7 **	ATV Municipal	9,1	-	Bora Hora - Mauá	82
Bofete	9.269	2.277,4	2138,1 *	20,3 **	ATV Municipal	9,1	-	Silcon - Paulínia	100
Boituva	48.220	13.010,2	11123,4 *	105,6 **	CTR Proactiva - Iperó	ND	-	Contemar - Sorocaba	83
Botucatu	127.261	36.280,1	29356,6 *	278,6 **	ATS Municipal	8,1	-	Unesp - Botucatu	100
Cabreúva	41.581	11.125,0	9591,9 *	91,0 **	ATS Municipal	8,5	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Capela do Alto	17.510	4.460,4	4039,2 *	38,3 **	ATV Municipal	7,3	-	Bora Hora - Mauá	59
Cerquilha	39.609	10.568,2	9.137,0	86,7	ATS Municipal	8,4	vala em outro município	Silcon - Paulínia	83
Cesário Lange	15.526	3.928,1	3581,5 *	34,0 **	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	Cremalix - Itapeva	82
Conchas	16.277	4.129,2	3754,8 *	35,6	ATS Ampitec - Rio das Pedras	7,4	córregos / canais de drenagem	Silcon - Paulínia	62
Ibiúna	71.145	19.623,9	16411,7 *	155,7 **	ATS Municipal	9,0	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	75
Iperó	28.244	7.392,6	6515,3 *	61,8 **	CTR Proactiva - Iperó	ND	-	Contemar - Sorocaba	50
Itu	153.964	44.369,7	35516,4 *	337,0	ATS Municipal	8,7	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Jumirim	2.800	642,8	645,9 *	6,1 **	ATS Ampitec - Rio das Pedras	7,4	-	Silcon - Paulínia	74
Laranjal Paulista	25.203	6.554,2	5813,8 *	55,2 **	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	-	100
Mairinque	43.155	11.570,5	9955,0 *	94,5	ATS Estre - Itapevi	9,4	-	Silcon - Paulínia	78
Pereiras	7.460	1.810,5	1720,9 *	16,3 **	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	Silcon - Paulínia	82
Piedade	52.190	14.144,7	12039,2 *	114,2	ATS Municipal	8,6	Bota-fora (antigo lixão)	MB Engenharia - Hotoiândia	82
Porangaba	8.315	2.030,5	1918,1 *	18,2 **	ATS Ampitec - Rio das Pedras	7,4	-	Silcon - Paulínia	87
Porto Feliz	48.906	13.205,8	11281,6 *	107,1	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Quadra	3.231	747,8	745,3 *	7,1	ATV Municipal	9,5	100% reaproveitamento e/ou beneficiamento	Cheiro Verde - Bernardino de Campos	98
Salto	105.464	29.747,3	24.328,4	230,9 **	ATS Municipal	9,3	Terreno de empresa ceramista e 3 áreas da prefeitura	Silcon - Paulínia	100
Salto de Pirapora	40.112	10.710,1	9253,0 *	87,8 **	ATV Municipal	6,6	-	Contemar - Sorocaba	57
São Roque	78.759	21.849,8	18168,1 *	172,4	ATS Estre - Itapevi	9,4	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Sarapuí	9.026	2.214,4	2082,1 *	19,8 **	ATS Estre - Itapevi	9,4	-	Contemar - Sorocaba	98
Sorocaba	585.402	181.985,6	135.040,5	1.281,4	CTR Proactiva - Iperó	ND	ATI Municipal	-	73,1
Tatui	107.829	30.452,6	24874,0 *	236,0	ATS Municipal	7,0	Cooperativa Renascer	Silcon - Paulínia	34,2
Tietê	36.797	9.777,0	8.488,3	80,5	ATS Estre - Paulínia	9,6	ATI Municipal	Silcon - Paulínia	100
Torre de Pedra	2.251	510,4	519,3 *	4,9 **	ATV Municipal	8,8	-	Silcon - Paulínia	100
Vargem Grande Paulista	42.841	11.481,5	9882,8 *	93,8	ATS Estre - Itapevi	9,4	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Votorantim	108.729	30.721,3	25081,6 *	238,0	ATV Municipal	8,8	-	-	100

\* valores de RSI estimados

\*\* valores de RSS estimados

<sup>1</sup> Indicador de Resíduos sólidos - calculado pela média ponderada de vários indicadores

ATS - Aterro Sanitário

ATV - Aterro em Valas

CTR - Central de Tratamento de Resíduos

ATI - Aterro de Inertes

3435  
3436  
3437  
3438  
3439  
3440  
3441  
3442  
3443  
3444**QUADRO 1.53 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

Número de pontos de	População 2010	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos
---------------------	----------------	--	------------------

Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10  
 Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -  
 Município: Sorocaba - Anexo

inundação	(hab) - IBGE		de inundação
Alambari	4882	Ponte sobre o Rio Alambari na Rua Laudelino Ayres dos Santos;	3
		Assoreamento no Córrego da Estiva, entre o Loteamento Luar do Sertão e a Vila Messias;	
		Galeria sob a Rodovia Raposo Tavares logo após um açude, próximo à Vila Matias.	
Alumínio	16830	-	0
Anhembi	5639	-	0
Araçariguama	17052	Espaços do Parque Municipal Mina do Ouro: ocorrência de inundação;	4
		Confluência do Córrego do Macaco com o Ribeirão Araçariguama: transbordamento da calha natural e inundação de residências;	
		Rua Nicolau Ferreira de Souza: inundação da rua e das residências localizadas próximas a ponte, por conta do transbordamento do Ribeirão Araçariguama;	
		Pontes e travessias localizadas ao longo do Córrego do Macaco e do Ribeirão Araçariguama, principalmente na área urbana.	
Araçoiaba da Serra	27265	-	0
Bofete	9269	Ponte sobre o Córrego Ponte Alta, localizada na Rodovia Lázaro Cordeiro de Campos sentido a Botucatu;	3
		Ponte sobre o Córrego Ponte Alta, localizada no final da Avenida Bofete-Pardinho (no bairro Jardim Monte);	
		Imediações da Rua José Silveira: residências localizadas próximas ao Córrego Ponte Alta.	
Boituva	48220	Jardim Maria Conceição, onde ocorre estrangulamento de uma tubulação de esgoto e há inundação de áreas residenciais;	3
		Condomínio Portal dos Pássaros: o escoamento das águas superficiais ao longo deste condomínio é encaminhado para o Parque Ecológico onde ocorre assoreamento do lago;	
		Avenida Joaquim Trujillo: próxima ao Ribeirão Pau d'Alho.	
Botucatu	127261	Parque Municipal, Rua José Barbosa de Barros, Rua Plácido Rodrigues Venegas, Rua Lourenço Carmelo;	4
		Praça do Terminal Rodoviário	
		Rua coronel Fonseca	
		Rua Veiga Russo	
Cabreúva	41581	Bairro Vilarejo Sopé da Serra, próximo ao Ribeirão Piraí: nó identificado como PC. Nesse ponto, é verificado extravasamento do Ribeirão Piraí que, em período de cheias, alcança áreas ocupadas e vias públicas.	1
Capela do Alto	17510	Travessia em bueiro, localizada na saída de um lago sob a Estrada Municipal para o Bairro Canguera;	2
		Travessia em bueiro do Córrego da Olaria, localizada na Rua Jorge Antônio de Oliveira.	



3447 **QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Cerquilha	39609	Ponte sobre o Ribeirão do Pimenta, localizado na Estrada Municipal do Tietê;	5
		Travessia do Córrego Chiquinho Antunes, localizada na Estrada Municipal do Tietê;	
		Travessia do Córrego Galo de Ouro, localizada na Rua Santa Catarina;	
		Ponte sobre o Córrego Galo de Ouro, localizado na Estrada Municipal sentido a Porto Feliz;	
		Travessia do Córrego da Cachoeira, localizada na entrada da cidade-Rodovia Antônio Romano Schincariol.	
Cesário Lange	15526	Travessia em bueiro do córrego afluente ao Córrego Monte Alegre, localizada sob o cruzamento da Avenida Benedito de C. Barros com a Avenida Osvaldo V. de Camargo (final da Rua do Comércio).	1
Conchas	16277	Ponte sobre o Ribeirão dos Lopes, localizada na Rua Amazonas;	6
		Ponte sobre o Ribeirão dos Lopes, localizada na Estrada Municipal Cocnhas - Piracicaba;	
		Ruas da região central do município, sobre a canalização de alvenaria existente;	
		Trecho da Avenida Prefeito José Gorga (ocorre afogamento da travessia em bueiro);	
		Trecho da Avenida Gregório Marcos Garcia (ocorre afogamento da travessia em bueiro);	
Trecho de córrego atrás do campo de futebol (ocorre afogamento da travessia em bueiro, localizada na Rua Francisco Serrano).			
Ibiúna	71145	Rua Bolívia;	8
		Rua Colômbia;	
		Rua Antonio Falci;	
		Avenida Vereador Benedito Mello Junior;	
		Rodovia Bunjiro Nakao;	
		Jardim Disneylândia;	
		Afluente do Rio Baixo Sorocabuçu;	
		Trecho na entrada da cidade pela Rodovia Bunjiro Nakao, com a Alameda Ipê.	
Iperó	28244	Rua Eunice Fagundes: travessia em bueiro;	2
		Rua Mauá: travessia em bueiro.	

3450 **QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Itu	153964	Aeródromo Municipal;	10
		Córrego do Guaraú (próximo a Praça dos Saltenses e próximo ao Bairro Salto de São José).	
		Rua Bartolomeu Tadei, Centro – Córrego do Brochado;	
		Avenida Goiás, esquina com a Rua Edgard Mendes (Bairro Brasil);	
		Rua Tenente Olavo de Assis, Bairro São Luis – Córrego Taboão;	
		Alameda das Figueiras, Jardim Paraíso II – Córrego Pitapitinguí, próximo ao desemboque no Rio Tietê;	
		Rua Princesa Daiana, Bairro Portal do Éden.	
		Avenida Galileu Bicudo;	
		Avenida Hermógenes Brenha Ribeiro (inundação causada pelo transbordamento do Córrego do Brochado);	
		Avenida Dr. Otaviano Pereira Mendes (diversos pontos de estrangulamento, causados pela presença de travessias ao longo do Córrego Taboão).	
Jumirim	2800	-	0
Laranjal Paulista	25203	-	0
Mairinque	43155	Travessia em bueiro do Ribeirão do Varjão, localizada sob a Rodovia Raposo Tavares;	3
		Estrangulamento e travessia em bueiro do Córrego dos Pires, localizada sob a Rodovia Raposo Tavares;	
		Travessia em bueiro do Ribeirão do Setúbal, localizada sob a Rua João Carneiro de Campos.	
Pereiras	7460	Rua José Francisco Henrique, na saída para o Bairro da Serra em torno de uma ponte;	3
		Rua Vitor Pedro de Almeida, na saída para o Bairro da Serra em torno de uma ponte;	
		Rua Vereador Darci Gonçalves.	
Piedade	52190	Estrangulamento do Rio Pirapora nas proximidades da Rua Benjamim da Silveira Baldy com a Rua Benedito de Abreu Freire;	8
		Ponte sobre o Rio Pirapora, localizada na Rua Laureano Pereira de Camargo;	
		Canalização existente sob a Rua José Batista da Fonseca (área entre o Bairro Jardim São Bartolomeu e a Vila do Grácio);	
		Canalização existente sob a Rua Benjamin da Silveira Baldy (no Bairro Paulas e Mendes);	
		Ponte sobre córrego afluente ao Rio Pirapora, localizada na Rua Quintino de Campos – Estrada para o Bairro dos Garcias;	

3453 **QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Piedade (continuação)	52190	Confluência do Ribeirão dos Cotianos com o Rio Pirapora (região central da cidade);	
		Estrangulamento do Ribeirão dos Cotianos, localizado na Rua Aurélio Amaral Santos (próximo ao cruzamento com a Rua Benedito Augusto de Oliveira – Bairro dos Cotianos);	
		Estrangulamento do Ribeirão dos Cotianos, localizado na Avenida Jacob Hess (final do Bairro dos Cotianos).	
Porangaba	8315	-	0
Porto Feliz	48906	Ponte sobre córrego afluente do Rio Tietê, localizado na Estrada Municipal do Bairro Xiririca	6
		Travessia em bueiro do Ribeirão Água Branca, localizada na Avenida Dr. Armando Sales de Oliveira	
		Travessia em galeria revestida de tijolo, do Córrego Pinheirinho, localizada na Vila Sanches – Rua Campos Sales com a Avenida Joaquim Floriano	
		Ponte sobre o Córrego Pinheirinho, localizado na Avenida Joaquim Floriano – Jardim Santa Cruz	
		Canal aberto de seção mista - retangular e trapezoidal - (canalização do Córrego Pinheirinho)	
		Travessia em bueiro, sob a Estrada dos Batatais e mais duas ruas, localizada no Bairro Vila Mari	
Quadra	3231	Ponte sobre o Ribeirão Palmeira, que liga o centro urbano de Quadra à Estrada Municipal (SP-157);	3
		Ponte sobre o Ribeirão Palmeira, localizada na área rural que liga a cidade à Rodovia Castello Branco;	
		Açude localizado na Avenida Francisco Soares Lobo, área central da cidade.	
Salto	105464	Região da ETA Buru	4
		Foz do Córrego Santa Cruz	
		Jardim Brasil	
		Jardim das Nações	
Salto de Pirapora	40112	Jardim Teixeira dos Santos (Ruas Luiz Soares, Paulo César Rogir e Argemiro dos Santos);	5
		Vila Elizabeth (Ruas Sorocaba, João Vieira Rocha e Genésio Santos – área próxima à ponte da Rodovia SP-264);	
		Ponte na Rodovia SP-264 (sobre o Rio Pirapora);	
		Jardim das Bandeiras (Ruas Francisco, José Elias Leite e Manoel Souza);	
		Jardim Cachoeira (Ruas Manoel Bueno, Izideo Manoel da Silva e Adamastor Ribeiro).	

3456 **QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
São Roque	78759	Avenida Antonio Dias Bastos: potencial transbordamento do ribeirão canalizado – Ribeirão Carambeí;	3
		Avenida John Kennedy: potencial transbordamento do córrego canalizado;	
		Largo dos Mendes – continuação do córrego paralelo à Avenida John Kennedy.	
Sarapuí	9026		0
Sorocaba	585402	Alameda das Acácias, afluente do Itanguá na margem direita;	9
		Rua Ângelo Fazano, Rua Padre Domênico	
		Cabeceira do afluente da margem direita do Córrego Formosa;	
		Confluência dos afluentes da margem direita do Córrego Formosa, na Rua João Marcolino;	
		Confluência da Avenida Visconde do Rio Branco, Rua Bento Mascarenhas Jequitinhonha com a Avenida Washington Luis;	
		Avenida Antônio Carlos Comitre e Rua Assunção;	
		Avenida Antônio Carlos Comitre e Avenida Mário Campolim;	
		Rua Adolfo Grizzi e Rua Pedro de Góes;	
		Travessia da Avenida São Paulo;	
Tatuí	107829	Rua Nhô Inácio Soares Vieira;	4
		Avenida Caetano Palumbo, no Parque 3 Marias;	
		Rua Professor Godoy Moreira;	
		Nas proximidades da Rua Michel Nicola Adum, no Jardim Thomaz Guedes;	

**QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10**

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Tietê	36797	Ponte sobre o Ribeirão da Serra, localizada no limite das Ruas Tenente Gelás e Santa Cruz (área central da cidade);	3
		Área baixa da Rua Camilo de Arruda (Jardim Zanardo): inundação decorrente do extravasamento natural da calha do Rio Tietê;	
		Inundação de trecho da Rua da Paz (Bairro Bandeirantes): inundação decorrente do extravasamento natural da calha do Rio Tietê.	
Torre de Pedra	2251	Ponte localizada na Rua 27 de Outubro, sobre um córrego sem denominação (próxima ao cemitério municipal);	6
		Confluência entre o final do trecho canalizado (que passa pelo centro urbano) e o Ribeirão Torre de Pedra;	
		Ponte sobre o Ribeirão Torre de Pedra, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido à Porangaba);	
		Ponte sobre um córrego sem denominação, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Areia Branca);	
		Ponte sobre um córrego sem denominação – logo a jusante a confluência de duas drenagens naturais, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Domingo Jacob);	
		Ponte sobre um córrego sem denominação – a montante da confluência de duas drenagens naturais, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Areia Branca);	
Vargem Grande Paulista	42841	Canalização do Córrego Vermelho (paralela a Avenida Manuelino do Prado e Rua Serra do Mar; continuação sob a Rua Inconfidência Mineira);	3
		Travessia em bueiro sob a Rua Fernando de Noronha (Jardim Margarida) – região de alagamento em decorrência do afogamento do bueiro;	
		Parque Residencial Emerson (susceptibilidade a inundação das Ruas Milão Palermo, Vesúvio e Veneza) pelo extravasamento do córrego afluente ao Ribeirão das Lajes;	
Votorantim	108729	Avenida Otávio Augusto Rangel;	6
		Rua Juvenal de Campos;	
		Rua Paschoal Gerônimo Fornazari;	
		Avenida Santos Dumont;	
		Avenida Gisele Constantino;	
		Cruzamento da Avenida Gisele Constantino com a Avenida Antônio Lopes dos Santos;	

3460 **1.1**      **DESENHOS**

3461